



PGIRS-AT

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

Produto 3 – Diagnóstico dos Resíduos Sólidos e da Gestão
Intermunicipal na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

Versão Final

Dezembro/2023



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

Produto 3 – Diagnóstico dos Resíduos Sólidos e da Gestão
Intermunicipal na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

Versão Final

CONTRATANTE:

ELABORAÇÃO E RESPONSABILIDADE:



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

| | | |
|---------|---------------------------------|----------------|
| 02 | Revisão conforme ajustes FABHAT | HRN |
| Revisão | Descrição Breve | Ass. de Aprov. |

| | | | |
|--|----------------|--|-------------|
| PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ- PGIRS-AT | | | |
| Diagnóstico dos Resíduos Sólidos e da Gestão Intermunicipal na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê | | | |
| Elaborado por: Equipe Técnica da EnvEx | | Supervisionado por: Helder Rafael Nocko | |
| Aprovado por: Helder Rafael Nocko | Revisão | Finalidade | Data |
| | 02 | 03 | 22/12/2023 |
| 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 | |

SUMÁRIO

| | | |
|-------------|---|------------|
| 1. | Introdução | 39 |
| 2. | Processo de Elaboração do Diagnóstico | 44 |
| 2.1. | Levantamento de Dados Primários | 47 |
| 2.1.1. | Questionários | 47 |
| 2.1.2. | Reuniões Municipais | 48 |
| 2.1.3. | Reuniões Técnicas Setoriais | 51 |
| 2.1.4. | Caracterização Gravimétrica..... | 52 |
| 2.1.5. | Visitas Técnicas Municipais..... | 56 |
| 2.1.6. | Oficinas Regionais | 61 |
| 2.2. | Levantamento de Dados Secundários..... | 62 |
| 3. | Panorama Socioeconômico e de Uso e Ocupação do Solo..... | 64 |
| 3.1. | Caracterização Socioeconômica..... | 65 |
| 3.1.1. | Aspectos demográficos e tendências de crescimento | 65 |
| 3.1.2. | Aspectos sociais..... | 73 |
| 3.1.3. | Dinâmica econômica e principais vocações econômicas..... | 87 |
| 3.1.4. | Finanças públicas | 103 |
| 3.1.5. | Dados e indicadores educacionais | 115 |
| 3.1.6. | Indicadores e índices de saúde..... | 117 |
| 3.1.7. | Habitação | 124 |
| 3.1.8. | Identificação e caracterização das áreas com predominância de população de baixa renda..... | 137 |
| 3.2. | Caracterização de uso e ocupação do solo | 143 |
| 3.2.1. | Aspectos hidrográficos | 148 |
| 3.2.2. | Mananciais..... | 157 |
| 3.2.3. | Identificação de áreas protegidas..... | 165 |
| 3.2.4. | Questões logísticas..... | 176 |
| 4. | Panorama Legal da Gestão de Resíduos Sólidos | 185 |

| | | |
|-------------|--|------------|
| 4.1. | A PNRS e o Novo Marco Legal do Saneamento | 191 |
| 4.2. | A PNRS e a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA)..... | 195 |
| 4.3. | A PNRS e a Lei de Consórcios Públicos | 195 |
| 4.4. | A PNRS e a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA)..... | 196 |
| 4.5. | A PNRS e a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC)..... | 198 |
| 4.6. | A PNRS e a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) | 198 |
| 4.7. | O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES)..... | 199 |
| 4.8. | A Lei de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo | 200 |
| 4.9. | O Plano Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo (PERS/SP)..... | 201 |
| 4.10. | A Política Estadual de Saneamento Básico de São Paulo..... | 201 |
| 4.11. | Plano Estadual de Saneamento Básico de São Paulo (PESB/SP) | 203 |
| 4.12. | O Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (PERH/SP) | 205 |
| 4.13. | O Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (PBHAT) e os Desafios Identificados | 206 |
| 4.14. | Os Instrumentos Legais Municipais de Gestão de Resíduos Sólidos..... | 210 |
| 5. | Panorama Institucional da Gestão de Resíduos Sólidos | 211 |
| 5.1. | Planejamento e Financiamento das Políticas Públicas..... | 212 |
| 5.1.1. | Governo Federal | 212 |
| 5.1.2. | Governo do Estado de São Paulo | 216 |
| 5.1.3. | Bacia Hidrográfica do Alto Tietê e os Arranjos Regionais..... | 223 |
| 5.1.4. | Os Municípios..... | 226 |
| 5.2. | Licenciamento e Fiscalização das Atividades e Infraestrutura | 232 |
| 5.3. | Regulamentação e Regulação do Setor | 234 |
| 5.3.1. | O Desafio da Regulamentação – Agência Nacional de Águas (ANA)..... | 234 |
| 5.3.2. | A Regulação pelo Estado – Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo (ARSESP)..... | 236 |
| 5.3.3. | A Regulação por Agências Locais e Regionais..... | 237 |
| 5.4. | Controle Externo..... | 238 |
| 5.5. | Sistemas de Gestão de Resíduos Sólidos Existentes..... | 241 |

| | | |
|-------------|--|------------|
| 5.5.1. | Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento -SNIS – Resíduos Sólidos | 242 |
| 5.5.2. | Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos - SINIR Estados e Municípios | 243 |
| 5.5.3. | Sistema Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR - SINIR..... | 244 |
| 5.5.4. | Inventário Nacional de Resíduos Sólidos..... | 245 |
| 5.5.5. | Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras - CTF/APP – IBAMA..... | 245 |
| 5.5.6. | Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos - SIGOR... | 246 |
| 5.5.7. | Controle de Transporte de Resíduos Eletrônicos – CTR-e | 249 |
| 5.5.8. | Caçamba Verde..... | 250 |
| 5.5.9. | Integração entre os Sistemas..... | 250 |
| 5.6. | Índice de Gestão de Resíduos (IGR) | 251 |
| 5.1. | Síntese do Diagnóstico do Panorama Institucional | 257 |
| 6. | Panorama Da Gestão de Resíduos Sólidos | 258 |
| 6.1. | Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) | 259 |
| 6.1.1. | Metodologia | 259 |
| 6.1.2. | Atividades Geradoras..... | 261 |
| 6.1.3. | Caracterização da Gestão de RSU..... | 261 |
| 6.1.4. | Quantidade e Composição..... | 276 |
| 6.1.5. | Resíduos Domiciliares (RDO) | 292 |
| 6.1.6. | Unidades de Triagem | 319 |
| 6.1.7. | Resíduos de Limpeza Urbana (RLU) | 325 |
| 6.1.8. | Resíduos Diferenciados..... | 342 |
| 6.1.9. | Aspectos Econômicos e Financeiros do Manejo de RSU..... | 356 |
| 6.1.10. | Cadeia da Reciclagem | 366 |
| 6.1.11. | Síntese do Diagnóstico de RSU | 386 |
| 6.2. | Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC)..... | 389 |
| 6.2.1. | Metodologia | 397 |
| 6.2.2. | Atividades Geradoras..... | 398 |

| | | |
|-------------|---|------------|
| 6.2.3. | Caracterização da Gestão de RCC..... | 399 |
| 6.2.4. | Geração e Composição..... | 414 |
| 6.2.5. | Coleta e Transporte..... | 420 |
| 6.2.6. | Unidades de Destinação..... | 429 |
| 6.2.7. | Passivos Ambientais..... | 449 |
| 6.2.8. | Fluxos de RCC..... | 455 |
| 6.2.9. | Síntese do Diagnóstico de RCC..... | 458 |
| 6.3. | Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde (RSS) | 460 |
| 6.3.1. | Metodologia..... | 462 |
| 6.3.2. | Atividades Geradoras..... | 464 |
| 6.3.3. | Caracterização da Gestão de RSS..... | 469 |
| 6.3.4. | Geração e Composição..... | 482 |
| 6.3.5. | Coleta, Transporte, Tratamento e Destinação Final..... | 486 |
| 6.3.6. | Aspectos Econômicos e Financeiros..... | 500 |
| 6.3.7. | Síntese do Diagnóstico de RSS..... | 506 |
| 6.4. | Resíduos Sólidos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico (RSAN) | 507 |
| 6.4.1. | Metodologia..... | 507 |
| 6.4.2. | Atividades Geradoras..... | 508 |
| 6.4.3. | Caracterização da Gestão de RSAN..... | 521 |
| 6.4.4. | Geração e Composição..... | 527 |
| 6.4.5. | Transporte e Unidades de Destinação..... | 541 |
| 6.4.6. | Síntese do Diagnóstico de RSAN..... | 550 |
| 6.5. | Resíduos Sólidos Industriais (RSI) | 552 |
| 6.5.1. | Metodologia..... | 554 |
| 6.5.2. | Atividades Geradoras..... | 555 |
| 6.5.3. | Caracterização da Gestão de RSI..... | 563 |
| 6.5.4. | Geração e Composição..... | 572 |
| 6.5.5. | Transbordo e Transporte..... | 584 |

| | | |
|-------------|--|------------|
| 6.5.6. | Unidades de Destinação..... | 586 |
| 6.5.7. | Síntese do Diagnóstico de RSI | 589 |
| 6.6. | Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris (RASP)..... | 590 |
| 6.6.1. | Metodologia | 591 |
| 6.6.2. | Atividades Geradoras..... | 591 |
| 6.6.3. | Caracterização da Gestão de RASP | 595 |
| 6.6.4. | Geração e Composição | 598 |
| 6.6.5. | Unidades de Destinação..... | 604 |
| 6.6.6. | Síntese do Diagnóstico de RASP | 606 |
| 6.7. | Resíduos Sólidos de Mineração (RSM) | 607 |
| 6.7.1. | Metodologia | 608 |
| 6.7.2. | Atividades Geradoras..... | 609 |
| 6.7.3. | Caracterização da Gestão de RSM..... | 616 |
| 6.7.4. | Geração e Composição | 619 |
| 6.7.5. | Unidades de Destinação..... | 623 |
| 6.7.6. | Síntese do Diagnóstico de RSM | 629 |
| 6.8. | Resíduos Sólidos dos Serviços de Transporte (RST)..... | 630 |
| 6.8.1. | Metodologia | 632 |
| 6.8.2. | Atividades Geradoras..... | 632 |
| 6.8.3. | Caracterização da Gestão de RST..... | 641 |
| 6.8.4. | Geração e Composição | 643 |
| 6.8.5. | Unidades de Destinação..... | 651 |
| 6.8.6. | Síntese do Diagnóstico de RST | 656 |
| 6.9. | Resíduos Sólidos com Logística Reversa Obrigatória (RSLR) | 657 |
| 6.9.1. | Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens | 666 |
| 6.9.2. | Baterias de chumbo ácido | 670 |
| 6.9.3. | Eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico | 676 |
| 6.9.4. | Embalagens de aço | 682 |
| 6.9.5. | Embalagens plásticas de óleos lubrificantes..... | 687 |

| | |
|---|------------|
| 6.9.6. Embalagens em geral | 693 |
| 6.9.7. Lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista | 705 |
| 6.9.8. Medicamentos, seus resíduos e embalagens | 713 |
| 6.9.9. Óleos lubrificantes usados ou contaminados..... | 718 |
| 6.9.10. Pilhas e Baterias Portáteis | 725 |
| 6.9.11. Pneus Inservíveis | 730 |
| 6.9.12. Latas de alumínio para bebidas..... | 735 |
| 6.9.13. Embalagens e óleo comestível..... | 738 |
| 6.9.14. Embalagens pós-consumo de aerossóis | 741 |
| 6.9.15. Embalagens de Saneantes Desinfetantes e Desinfetantes de Uso Profissional | 744 |
| 6.9.16. Embalagem de Tinta Imobiliária..... | 747 |
| 6.9.17. Filtros de Óleo Lubrificante Automotivo | 748 |
| 6.9.18. Óleo Comestível | 752 |
| 6.9.19. Síntese do Diagnóstico de RSLR..... | 757 |
| 6.10. Áreas de Disposição de Resíduos Sólidos..... | 761 |
| 6.10.1. Áreas Degradadas..... | 763 |
| 6.10.2. Pontos Viciados (PV)..... | 767 |
| 6.10.3. Áreas Contaminadas | 769 |
| 6.10.4. Unidades de Disposição Final..... | 776 |
| REFERÊNCIAS | 781 |
| APÊNDICE A – Relatório de Visitas Técnicas..... | 797 |
| APÊNDICE B – Índice de Aporte de Resíduos Sólidos nos Recursos Hídricos.... | 872 |
| APÊNDICE C – Ficha Síntese dos Municípios | 882 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1: Acúmulo de resíduos em via urbana no município de Salto (UGRHI-10), após chuva intensa..... | 41 |
| Figura 2: Tipologias de resíduos sólidos do PGIRS - AT..... | 42 |
| Figura 3: Etapas de elaboração do PGIRS-AT..... | 43 |
| Figura 4: Itens do Diagnóstico do PGIRS-AT..... | 46 |
| Figura 5: Processo para a elaboração do diagnóstico..... | 46 |
| Figura 6: Alcance das reuniões municipais..... | 50 |
| Figura 7: Mosaico das reuniões municipais realizadas..... | 50 |
| Figura 8: Municípios com realização de análise gravimétrica, por aterro..... | 55 |
| Figura 9: Municípios que receberam as visitas técnicas..... | 59 |
| Figura 10: Processo metodológico das oficinas regionais..... | 61 |
| Figura 11: População total dos municípios do PGIRS-AT..... | 66 |
| Figura 12: Densidade demográfica dos municípios do PGIRS-AT..... | 67 |
| Figura 13: Percentual total da taxa geométrica de crescimento dos municípios da área de estudo (entre 1991 a 2022)..... | 69 |
| Figura 14: Pirâmide etária da população censitária, por sexo, do conjunto de municípios da área de estudo (2023)..... | 72 |
| Figura 15: Indicadores do IPDM (2021)..... | 75 |
| Figura 16: Indicadores do IFDM (2018)..... | 78 |
| Figura 17: Comparação entre IPDM e IFDM nos 42 municípios da área de estudo..... | 80 |
| Figura 18: Indicadores absolutos (IFDM e IPDM) dos 42 municípios da área de estudo..... | 81 |
| Figura 19: Distribuição dos grupos de vulnerabilidade social na área de estudo (2010)..... | 83 |
| Figura 20: Indicadores do IPVS (2010)..... | 84 |
| Figura 21: Número de famílias atendidas em 2021 pelo Programa Bolsa Família..... | 86 |
| Figura 22: Famílias beneficiárias do Programa Bolsa Família entre 2004 e 2021..... | 87 |

| | |
|--|-----|
| Figura 23: Crescimento percentual do PIB nos últimos dezoito anos na área do PGIRS-AT..... | 90 |
| Figura 24: Valor Adicionado Bruto dos municípios do PGIRS-AT..... | 92 |
| Figura 25: Valor adicionado bruto por setor da economia, de 2020 dos municípios do PGIRS-AT..... | 93 |
| Figura 26: Percentual de estabelecimentos empresariais e empregados, por setor da economia, do conjunto de municípios do PGIRS-AT (2021)..... | 95 |
| Figura 27: Principais atividades econômicas nos municípios do PGIRS-AT..... | 102 |
| Figura 28: Geração de receita própria (x1,00 transferência intergovernamental) dos municípios do PGIRS-AT..... | 105 |
| Figura 29: Percentual dos municípios inseridos nas faixas do indicador vinculação da receita recorrente..... | 107 |
| Figura 30: Relação entre os indicadores de capacidade de poupar e endividamento bruto dos municípios do PGIRS-AT..... | 109 |
| Figura 31: Despesa <i>per capita</i> e investimento <i>per capita</i> dos municípios do PGIRS-AT..... | 110 |
| Figura 32: Indicador Gasto com Pessoal do IFGF dos municípios do PGIRS-AT..... | 114 |
| Figura 33: Indicador Liquidez do IFGF dos municípios do PGIRS-AT..... | 115 |
| Figura 34: Doenças de veiculação hídrica mais notáveis nos municípios do PGIRS-AT..... | 123 |
| Figura 35: Taxa de crescimento do número de domicílios particulares permanentes entre 2010 a 2022..... | 129 |
| Figura 36: Número de contratações habitacionais do Programa Minha Casa, Minha Vida entre 2012 e 2022..... | 133 |
| Figura 37: Aglomerados subnormais e número de contratações do PMCMV na área de estudo..... | 136 |
| Figura 38: Percentual de população de baixa renda na área de estudo..... | 139 |
| Figura 39: Porcentagem da população em situação de pobreza e extrema pobreza em relação à população total dos municípios da área de estudo (2022)..... | 142 |
| Figura 40: Evolução da população em situação de pobreza e extrema pobreza na área de estudo entre os anos de 2012 e 2022..... | 143 |

| | |
|--|-----|
| Figura 41: Uso e ocupação do solo na área de estudo nos anos de 1991, 2001, 2011 e 2021..... | 145 |
| Figura 42: Comparativo das áreas urbanizadas entre 1991 e 2021 na área de estudo. | 146 |
| Figura 43: Uso e ocupação do solo nos municípios da área de estudo..... | 147 |
| Figura 44: Sub-bacias e hidrografia da BHAT..... | 154 |
| Figura 45: Densidade de drenagem na BHAT..... | 155 |
| Figura 46: Enquadramento dos corpos hídricos da BHAT. | 156 |
| Figura 47: Mananciais inseridos na área de estudo..... | 160 |
| Figura 48: Unidades de Conservação na área de estudo. | 169 |
| Figura 49: Terras Indígenas na área de estudo. | 171 |
| Figura 50: Bens tombados e sítios arqueológicos na área de estudo. | 175 |
| Figura 51: Fluxo de pessoas na área de estudo. | 183 |
| Figura 52: Infraestrutura de transporte para deslocamentos na área de estudo. | 184 |
| Figura 53: Princípios da PNRS..... | 186 |
| Figura 54: Panorama Institucional da Gestão dos Resíduos no Brasil. | 211 |
| Figura 55: Consórcios Públicos existentes na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê..... | 225 |
| Figura 56: Eixos temáticos utilizados para o cálculo do IGR. | 252 |
| Figura 57: Evolução IGR entre 2021 e 2022..... | 255 |
| Figura 58: Classificação municipal IGR 2022. | 256 |
| Figura 59: Percentual de municípios com taxa de cobrança instituída x percentual de municípios com cobrança efetiva..... | 265 |
| Figura 60: Caminho dos resíduos desde a geração até a disposição final..... | 277 |
| Figura 61: Geração total de RSU nos municípios do PGIRS-AT. | 282 |
| Figura 62: Composição gravimétrica média. | 288 |
| Figura 63: Composição Gravimétrica para municípios com e sem coleta seletiva de recicláveis..... | 289 |
| Figura 64: Caçamba estacionária em Guarulhos para atendimento de comunidades onde o caminhão coletor não acessa. | 297 |
| Figura 65: Caçamba estacionária e moto-lixo em São Bernardo do Campo. | 297 |

| | |
|---|-----|
| Figura 66: Lixeira comunitária em Biritiba Mirim (esquerda) e em Embu Guaçu (direita). | 298 |
| Figura 67: Contêineres para coleta de RDO em Paraibuna (esquerda) e Vargem Grande Paulista (direita). | 299 |
| Figura 68: Contêineres coletores de resíduos domiciliares instalados ao lado de córrego na cidade de São Paulo. Excesso de resíduos transportado para dentro do córrego. | 300 |
| Figura 69: Fluxos de RSU. | 307 |
| Figura 70: Estação de transbordo em Itapecerica da Serra. | 309 |
| Figura 71: Estação de transbordo em Mogi das Cruzes. | 310 |
| Figura 72: Estação de transbordo em Embu-Guaçu. | 310 |
| Figura 73: Estação de transbordo em Suzano. | 310 |
| Figura 74: Municípios que utilizam transbordo. | 311 |
| Figura 75: Estação de transferência de resíduos Santo Amaro em São Paulo. | 312 |
| Figura 76: Estação de transferência de resíduos Ponte Pequena em São Paulo. | 312 |
| Figura 77: Formato da coleta seletiva. | 314 |
| Figura 78: Coleta seletiva de resíduos recicláveis. | 320 |
| Figura 79: Unidade de Triagem de Biritiba Mirim. | 321 |
| Figura 80: Cooperativas Recicla Mais Guarulhos e Cooper Recicla. | 322 |
| Figura 81: Unidade de Triagem de Mogi das Cruzes. | 322 |
| Figura 82: Cooperativa Reluz e Cooperluz em São Bernardo do Campo. | 323 |
| Figura 83: Unidade de triagem desativada em Caieiras. | 323 |
| Figura 84: Vista interna da Central de Triagem Mecanizada Carolina Maria de Jesus. | 324 |
| Figura 85: Vista externa da Central de Triagem Mecanizada Ponte Pequena. | 324 |
| Figura 86: Registro da limpeza pública em vias no município de Suzano. | 331 |
| Figura 87: Registro da limpeza pública em vias no município de Paraibuna. | 332 |
| Figura 88: Registro das estruturas de drenagem no município de Jandira. | 333 |
| Figura 89: Registro das estruturas de drenagem em Embu-Guaçu. | 333 |
| Figura 90: Registro das estruturas de drenagem em Itapecerica da Serra. | 333 |

| | |
|---|-----|
| Figura 91: Boca de lobo com sinalização improvisada no município de Biritiba-Mirim. | 334 |
| Figura 92: Resíduos volumosos sobre boca de lobo para impedir a queda de pessoas e animais em São Bernardo do Campo. | 334 |
| Figura 93: Acúmulo de resíduos em boca de lobo em Jandira. | 334 |
| Figura 94: Resíduos acumulados na vegetação às margens e no leito do rio Juquery no município de Caieiras. | 335 |
| Figura 95: Acúmulo de resíduos em córrego no município de Jandira. | 335 |
| Figura 96: Resíduos presentes no leito e às margens de córrego urbano em Guarulhos. | 336 |
| Figura 97: Resíduo volumoso no leito do rio em Francisco Morato. | 336 |
| Figura 98: Modelo de boca de lobo com cesto e sensor em testes em Santo André/SP. | 338 |
| Figura 99: Varrição de via pública no centro de São Paulo. | 339 |
| Figura 100: Foz do córrego Novo Mundo, afluyente do Tietê. | 340 |
| Figura 101: Coleta pública de volumosos. | 343 |
| Figura 102: Municípios que realizam a coleta de volumosos. | 347 |
| Figura 103: Resíduos volumosos dispostos em vias públicas de Santo André. | 348 |
| Figura 104: Coleta de resíduos volumosos no município de Caieiras. | 348 |
| Figura 105: Coletas públicas especiais. | 349 |
| Figura 106: Municípios com ecopontos por tipologias. | 350 |
| Figura 107: Ecoponto para diversos tipos de resíduos no município de Guarulhos. . | 354 |
| Figura 108: Ecoponto Jardim Armênia no município de Guarulhos. | 355 |
| Figura 109: Ecoponto Parque Maria Helena no município de Suzano. | 355 |
| Figura 110: Ecoponto Boa Vista no município de Suzano. | 355 |
| Figura 111: Ecoponto no município de São Bernardo do Campo. | 356 |
| Figura 112: Municípios que realizam cobrança de taxa de RSU. | 360 |
| Figura 113: Hierarquia do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos. | 390 |
| Figura 114: Classificação dos resíduos sólidos. | 394 |
| Figura 115: Coleta dos RCC pelos municípios brasileiros em 2021. | 415 |

| | |
|---|-----|
| Figura 116: Geração de RCC por classe no Brasil. | 416 |
| Figura 117: Geração de RCC por classe no estado de São Paulo. | 417 |
| Figura 118: Cobertura de ecopontos que recebem RCC com relação ao número de habitantes. | 425 |
| Figura 119: Ecoponto em Mogi das Cruzes e São Bernardo do Campo. | 426 |
| Figura 120: Ecoponto em Osasco. | 426 |
| Figura 121: Tipo de destinação adotada para os RCC no estado de São Paulo. | 429 |
| Figura 122: Número de áreas por município que possuem áreas de reciclagem de RCC. | 431 |
| Figura 123: Número de áreas por município que possuem áreas de triagem e transbordo de RCC. | 433 |
| Figura 124: Número de áreas por município que possuem aterros de RCC. | 435 |
| Figura 125: Reaproveitamento de RCC em São Lourenço da Serra. | 440 |
| Figura 126: Usina de RCC em Guarulhos. | 440 |
| Figura 127: Usina de RCC móvel Grande ABC. | 443 |
| Figura 128: ATT de solo recebido em Ecoponto em Guarulhos. | 444 |
| Figura 129: Descarte de RCC no município de Embu-Guaçu e Biritiba Mirim, respectivamente. | 445 |
| Figura 130: Descarte de RCC no município de Caieiras e Francisco Morato, respectivamente. | 446 |
| Figura 131: Descarte de RCC no município de Franco da Rocha e Itapeverica da Serra, respectivamente. | 446 |
| Figura 132: Aterro de RIUMA. | 447 |
| Figura 133: Aterro de ITAQUAREIA. | 447 |
| Figura 134: RCC próximo a corpos hídricos no município de Suzano e São Bernardo do Campo, respectivamente. | 448 |
| Figura 135: RCC próximo a corpos hídricos no município de São Bernardo do Campo e Osasco, respectivamente. | 448 |
| Figura 136: RCC próximo a corpos hídricos no município de Mogi das Cruzes e Jandira, respectivamente. | 449 |

| | |
|---|-----|
| Figura 137: Pontos de descarte irregular em Paraibuna..... | 450 |
| Figura 138: Ponto de descarte irregular em São Bernardo do Campo. | 450 |
| Figura 139: Ponto de descarte irregular em Suzano. | 451 |
| Figura 140: Ponto de descarte irregular em Franco da Rocha. | 451 |
| Figura 141: Descarte irregular de resíduos em margem de córrego em Vargem Grande Paulista..... | 452 |
| Figura 142: Acúmulo de resíduos em boca de lobo em Jandira..... | 452 |
| Figura 143: Acúmulo de RCC em corpos hídricos em Jandira. | 453 |
| Figura 144: Ocupações irregulares em margens de corpos hídricos em Jandira. | 453 |
| Figura 145: Ocupações irregulares em margens de corpos hídricos em Franco da Rocha. | 454 |
| Figura 146: Organograma de responsabilidade quanto à gestão de RSS. | 481 |
| Figura 147: CTRSS Marcus Silva Araújo..... | 487 |
| Figura 148: Autoclave – UTRSS – São Paulo..... | 488 |
| Figura 149: Fotos da visita técnica – UTRSS – ECOURBIS..... | 489 |
| Figura 150: Fluxo de destinação final dos RSS. | 495 |
| Figura 151: Localização das unidades de tratamento de RSS..... | 499 |
| Figura 152: Prestadores de serviços de água e esgoto para os municípios do PGIRS-AT. | 523 |
| Figura 153: Municípios do PGIRS-AT e as respectivas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos..... | 530 |
| Figura 154: Representação da quantidade de indústrias por município. | 561 |
| Figura 155: Quantidade de indústrias por potencial de poluição para os municípios com maior quantidade de indústrias..... | 563 |
| Figura 156: Organograma de responsabilidades no que tange a gestão de RSI. | 571 |
| Figura 157: Percentual de RSI, não perigoso e perigoso..... | 573 |
| Figura 158: Geração de RSI perigosos e não perigosos em toneladas/ano e em litros/ano..... | 583 |
| Figura 159: Municípios que apresentam área plantada ou destinada a colheita. | 592 |
| Figura 160: Relação de estabelecimentos agropecuários. | 592 |

| | |
|---|-----|
| Figura 161: Relação de hectares destinados à atividade agropecuária. | 593 |
| Figura 162: Áreas agrícolas e estabelecimentos agropecuários por município. | 594 |
| Figura 163: Rendimento dos produtos comercializados na região em 2021..... | 602 |
| Figura 164: Distribuição dos requerimentos minerários municípios integrantes do PGIRS-AT..... | 610 |
| Figura 165: Número de processos minerários em cada fase de requerimento nos municípios integrantes do PGIRS-AT..... | 611 |
| Figura 166: Substâncias lavradas nos municípios integrantes do PGIRS-AT..... | 612 |
| Figura 167: Barragens de mineração nos municípios integrantes do PGIRS-AT. | 628 |
| Figura 168: Matriz do Transporte Metropolitano de São Paulo. | 634 |
| Figura 169: Geradores de RST nos municípios integrantes do PGIRS-AT – Aeroportos, Terminais Rodoviários, Embarcações e Portos Secos. | 639 |
| Figura 170: Geradores de RST nos municípios integrantes do PGIRS-AT – Terminas de ônibus, metrô e trem. | 640 |
| Figura 171: Ciclo de Logística Reversa de Agrotóxicos, seus Resíduos e Embalagens | 666 |
| Figura 172: Mapa do setor de agrotóxicos, seus resíduos e embalagens..... | 669 |
| Figura 173: Ciclo da Logística Reversa de Baterias de chumbo ácido. | 671 |
| Figura 174: Mapa do setor de baterias de chumbo ácido. | 674 |
| Figura 175: Ciclo da Logística Reversa de Eletroeletrônicos e seus componentes. | 677 |
| Figura 176: Mapa do setor de eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico. | 680 |
| Figura 177: Ciclo de logística reversa para embalagens de aço. | 682 |
| Figura 178: Retorna Machine instalada em São Paulo. | 685 |
| Figura 179: Mapa do setor de embalagens de aço. | 686 |
| Figura 180: Logística Reversa de Embalagens de óleo lubrificante. | 688 |
| Figura 181: Mapa do setor de embalagens plásticas de óleo lubrificante..... | 692 |
| Figura 182: Mapa do setor de embalagens em geral. | 698 |
| Figura 183: Fluxograma do sistema de logística reversa de embalagens em geral. .. | 701 |

| | |
|--|-----|
| Figura 184: Estação Preço de Fábrica anexa ao Mercado Municipal de Pinheiros em São Paulo/SP. | 704 |
| Figura 185: Ciclo da Logística Reversa de Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista. | 706 |
| Figura 186: Mapa do setor de lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista. | 709 |
| Figura 187: Ciclo da Logística Reversa de Medicamentos. | 714 |
| Figura 188: Mapa do setor de medicamentos, seus resíduos e embalagens. | 717 |
| Figura 189: Ciclo da Logística Reversa de Óleos Lubrificantes Usados ou Contaminados (OLUC). | 719 |
| Figura 190: Mapa do setor de óleos lubrificantes usados ou contaminados. | 724 |
| Figura 191: Ciclo da Logística Reversa de Pilhas e Baterias. | 726 |
| Figura 192: Municípios de atuação do setor de pilhas e baterias portáteis no território de interesse do PGIRS-AT. | 729 |
| Figura 193: Ciclo de Logística Reversa de Pneus Inservíveis. | 731 |
| Figura 194: Municípios de atuação do setor pneus inservíveis de fabricação nacional no território de interesse do PGIRS-AT. | 733 |
| Figura 195: Municípios de atuação do setor de latas de alumínio para bebidas no território de interesse do PGIRS-AT. | 737 |
| Figura 196: Municípios de atuação do setor de embalagens e óleo comestível no território de interesse do PGIRS-AT. | 740 |
| Figura 197: Municípios de atuação do setor de embalagens pós-consumo de aerossóis no território de interesse do PGIRS-AT. | 743 |
| Figura 198: Mapa do setor de embalagens de saneantes desinfetantes e desinfetantes de uso profissional. | 746 |
| Figura 199: Mapa do setor de filtros de óleo lubrificante automotivo. | 751 |
| Figura 200: Ciclo de Logística Reversa do Óleo Comestível. | 753 |
| Figura 201. Modelo de ponto de coleta utilizado no Programa Óleo Sustentável. ... | 755 |
| Figura 202: Municípios de atuação do setor de óleo comestível no território de interesse do PGIRS-AT. | 756 |

| | |
|---|-----|
| Figura 203: Atuação de setores de logística reversa por município no território da BHAT. | 758 |
| Figura 204: Distribuição espacial das áreas degradadas nos municípios do PGIRS-AT. | 766 |
| Figura 205: Municípios com pontos viciados na área de estudo do PGIRS-AT. | 768 |
| Figura 206: Áreas contaminadas relacionadas a resíduos sólidos de acordo com a classificação da CETESB..... | 771 |
| Figura 207: Áreas contaminadas e reabilitadas relacionadas a resíduos sólidos catalogadas pela CETESB..... | 772 |
| Figura 208: Unidades de destinação final de RSU, RCC, RSI e RSS na área de estudo. | 780 |
| Figura 209: Comparação dos posicionamentos de cada município em cada componente do índice com o resultado do Índice de Risco do Aporte de Resíduos nos Recursos Hídricos..... | 879 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|-----|
| Tabela 1: Cronograma de reuniões municipais..... | 49 |
| Tabela 2: Variáveis e pontuações utilizadas para definição dos municípios a serem visitados..... | 52 |
| Tabela 3: Municípios a serem coletadas amostras para análises físicas e químicas no Aterro da Essencis em Caieiras e da ENGEF em Jambeiro..... | 54 |
| Tabela 4: Variáveis utilizadas para definição dos municípios a serem visitados..... | 57 |
| Tabela 5: Cronograma das visitas técnicas. | 58 |
| Tabela 6: Cronograma das oficinas regionais..... | 61 |
| Tabela 7: População e taxa geométrica de crescimento (TGC) total e grau de urbanização dos municípios da área de estudo. | 70 |
| Tabela 8: Índice Paulista de Desenvolvimento Municipal da área de estudo (2021). .. | 74 |
| Tabela 9: Resultados do IFDM 2018 (Ano base 2016) dos municípios da área de estudo. | 77 |
| Tabela 10: PIB e PIB per capita dos municípios do PGIRS-AT..... | 89 |
| Tabela 11: Média de pessoas ocupadas, desocupadas e subocupadas nos últimos 7 anos..... | 94 |
| Tabela 12: Número de estabelecimentos empresariais e empregados, total e por setor da economia, dos municípios do PGIRS-AT (2021). | 96 |
| Tabela 13: Relação de número de estabelecimentos por vínculos do setor primário e secundário nos municípios do PGIRS-AT (2021). | 99 |
| Tabela 14: Relação de número de estabelecimentos por vínculos do setor terciário nos municípios do PGIRS-AT (2021)..... | 100 |
| Tabela 15: Municípios pertencentes a cada faixa do indicador vinculação da receita recorrente..... | 106 |
| Tabela 16: Resultados do IFGF 2021 (Ano base 2020) dos municípios da área de estudo. | 112 |
| Tabela 17: Estabelecimentos de ensino, número e percentual de matrículas pelo número de habitantes nos municípios da área de estudo. | 116 |
| Tabela 18: Doenças de veiculação hídrica (DVH). | 119 |

| | |
|---|-----|
| Tabela 19: Incidência de internações a cada 100.000 habitantes, por doenças de veiculação hídrica dos últimos cinco anos nos municípios do PGIRS-AT. | 121 |
| Tabela 20: Situação dos domicílios particulares permanentes por município da área de estudo em 2010. | 126 |
| Tabela 21: Comparativo de informações de moradores e domicílios particulares entre o Censo 2010 e 2022. | 127 |
| Tabela 22: Síntese dos aglomerados subnormais por município da área de estudo. | 130 |
| Tabela 23: Síntese dos setores censitários e dos aglomerados subnormais nos municípios da área de estudo. | 131 |
| Tabela 24: Número de contratações do PMCMV por município da área de estudo entre 2012 e 2022. | 134 |
| Tabela 25: Total da população e renda da população de baixa renda na área de estudo. | 138 |
| Tabela 26: Sub-Bacias da BHAT. | 148 |
| Tabela 27: Relação dos municípios integrantes do PGIRS-AT. | 150 |
| Tabela 28: Mananciais de abastecimento na área de estudo. | 158 |
| Tabela 29: Restrições com relação a resíduos sólidos nas APRMs da RMSP. | 162 |
| Tabela 30: Unidades de conservação municipais, estaduais e federais. | 167 |
| Tabela 31: Terras indígenas na área de estudo. | 170 |
| Tabela 32: Bens tombados na área de estudo. | 173 |
| Tabela 33: Divisão regional da área de estudo. | 177 |
| Tabela 34: Movimentação das pessoas para estudo e/ou trabalho dentro do AP São Paulo. | 179 |
| Tabela 35: Classificação e responsabilidades sobre os resíduos sólidos. | 190 |
| Tabela 36: Metas do PBHAT (2018) que possuem interface com o tema resíduos sólidos. | 208 |
| Tabela 37: Investimentos FEHIDRO de 2013 a 2023 na BHAT. | 220 |
| Tabela 38: Consórcios Públicos existentes na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê e suas áreas de atuação. | 224 |
| Tabela 39: Aspectos relativos ao planejamento e financiamento da gestão dos RSU no Brasil. | 227 |

| | |
|--|-----|
| Tabela 40: Aspectos relativos ao planejamento e financiamento da gestão dos RSU na BHAT..... | 229 |
| Tabela 41: Planejamento, gestão e controle social..... | 231 |
| Tabela 42: Integração entre sistemas de movimentação de resíduos..... | 251 |
| Tabela 43: Intervalo de avaliação do IGR. | 252 |
| Tabela 44: Resultado IGR 2021 e 2022..... | 253 |
| Tabela 45: Evolução do IGR entre 2021 e 2022..... | 255 |
| Tabela 46: Legislação específica para aprovação do PMGIRS, grandes geradores e taxa de cobrança, por município. | 263 |
| Tabela 47: Definição de grande gerador e identificação da coleta. | 266 |
| Tabela 48: Legislação específica para gestão de resíduos, por município..... | 269 |
| Tabela 49: Metas para Resíduos Sólidos Urbanos do PERS/SP..... | 274 |
| Tabela 50: Geração de RLU..... | 278 |
| Tabela 51: Quantidade total de RSU nos municípios do PGIRS-AT..... | 280 |
| Tabela 52: Caracterização gravimétrica das 22 amostras realizadas..... | 284 |
| Tabela 53: Composição Gravimétrica Média..... | 285 |
| Tabela 54: Classificação dos municípios amostrados quanto a população, IPDM e coleta seletiva e caracterização gravimétrica resumida. | 286 |
| Tabela 55: Resultados das análises químicas..... | 290 |
| Tabela 56: Atendimento e déficit de atendimento na coleta regular. Formato de atendimento da coleta regular..... | 294 |
| Tabela 57: Destinação de RSU..... | 301 |
| Tabela 58: Parâmetros operacionais dos aterros..... | 304 |
| Tabela 59: Parâmetros operacionais das estações de transbordo..... | 308 |
| Tabela 60: Unidades de Tratamento de Resíduos..... | 313 |
| Tabela 61: Serviços de coleta seletiva de recicláveis ofertados pelas prefeituras..... | 316 |
| Tabela 62: Serviços de Limpeza Urbana nos municípios do PGIRS-AT..... | 328 |
| Tabela 63: Abrangência dos serviços de varrição..... | 330 |
| Tabela 64: Municípios que realizam limpeza de margens de rios..... | 337 |

| | |
|--|-----|
| Tabela 65: População em situação de rua..... | 341 |
| Tabela 66: Modalidades de coleta de resíduos volumosos..... | 345 |
| Tabela 67: Destinação dos resíduos recolhidos através de pontos de entrega voluntária. | 351 |
| Tabela 68: Concessão dos SMRSU; existência e forma de cobrança; arrecadação e despesas nos 42 municípios integrantes do PGIRS - AT..... | 358 |
| Tabela 69: Arrecadação e despesas per capita para os 42 municípios..... | 362 |
| Tabela 70: Diferença entre os resíduos reciclados e coletados seletivamente (em toneladas) no Brasil..... | 370 |
| Tabela 71: Dados gerais sobre os sistemas de coleta seletiva, unidades de triagem e associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis nos 42 municípios integrantes do PGIRS da BHAT..... | 372 |
| Tabela 72: Quantidade de famílias declaradas como catadores nos 42 municípios integrantes do PGIRS da BHAT..... | 375 |
| Tabela 73: Perfil dos catadores autônomos..... | 379 |
| Tabela 74: Quantidade de comércios atacadistas de resíduos e as atividades de recuperação de materiais nos 42 municípios integrantes do PGIRS da BHAT..... | 383 |
| Tabela 75: Classificação dos RCC conforme Resolução CONAMA nº 307/02..... | 390 |
| Tabela 76: Definições conforme Resolução CONAMA nº 307/02..... | 392 |
| Tabela 77: Normas técnicas para gestão dos resíduos de construção civil..... | 393 |
| Tabela 78: Metas para Resíduos Sólidos da Construção Civil do PERS/SP..... | 395 |
| Tabela 79: Existência de legislação específica para RCC nos municípios da BHAT..... | 401 |
| Tabela 80: Existência de legislação específica para RCC nos municípios da BHAT..... | 411 |
| Tabela 81: Geração e composição de RCC nos municípios da BHAT..... | 418 |
| Tabela 82: Coleta e transporte de RCC nos municípios..... | 422 |
| Tabela 83: Destinação Final de RCC coletados pelo poder público..... | 437 |
| Tabela 84: Classificação de RSS..... | 461 |
| Tabela 85: Quantidade de Geradores de RSS por município..... | 464 |
| Tabela 86: Comparação do número de leitos (SUS e particulares) no estado e nos municípios do PGIRS-AT..... | 466 |

| | |
|---|-----|
| Tabela 87: Tipos de leitos (SUS e particulares) nos municípios do PGIRS-AT. | 467 |
| Tabela 88: Quantidade de leitos (SUS e particulares) por município. | 468 |
| Tabela 89: Legislação Federal – Específica de RSS. | 469 |
| Tabela 90: Legislação Estadual – Específica de RSS. | 471 |
| Tabela 91: Legislações Municipais – Específicas de RSS. | 472 |
| Tabela 92: Panorama da administração municipal quanto a gestão de RSS. | 479 |
| Tabela 93: Metas do PERS/SP para RSS. | 481 |
| Tabela 94: Geração de RSS (t/ano) no município de São Paulo. | 482 |
| Tabela 95: Geração de RSS (t/mês) município de São Paulo, em 2022. | 483 |
| Tabela 96: Obtenção do índice RSS/leito – município de São Paulo. | 484 |
| Tabela 97: Geração de RSS – municípios do PGIRS-AT. | 484 |
| Tabela 98: Quantidade de RSS (t/ano) encaminhados para as unidades de processamento no município de São Paulo (2022). | 490 |
| Tabela 99: Descrição dos sistemas de coleta, tratamento de RSS dos estabelecimentos municipais. | 491 |
| Tabela 100: Relação dos municípios que recebem RSS de outras localidades. | 494 |
| Tabela 101: Destino das cinzas decorrentes da incineração de RSS. | 496 |
| Tabela 102: Unidades de Processamento – RSS – SNIS, 2021. | 497 |
| Tabela 103: Valor da Taxa de RSS para o município de São Paulo – ano de referência 2023. | 500 |
| Tabela 104: Custos com serviços de coleta, transporte, tratamento e destino de RSS. | 502 |
| Tabela 105: Valores unitários dos serviços de coleta, transporte e tratamento em função da distância percorrida até a unidade de tratamento. | 503 |
| Tabela 106: Relação de municípios e suas respectivas populações, demanda de água e sistemas produtores. | 510 |
| Tabela 107: Relação de sistemas produtores e municípios atendidos. | 511 |
| Tabela 108: ETEs que atendem os municípios da região do Alto Tietê e as tipologias de tratamento. | 516 |

| | |
|---|-----|
| Tabela 109: Reservatórios de retenção de cheia (piscinões) com atividades de dragagem e desassoreamento..... | 520 |
| Tabela 110: Relação de prestadores de serviços de Água e Esgoto e municípios atendidos | 521 |
| Tabela 111: Relação de municípios e os responsáveis pelo serviço de drenagem urbana. | 524 |
| Tabela 112: Relação de municípios e as atividades de dragagem ou desassoreamento dos cursos d'água naturais em áreas urbanas..... | 525 |
| Tabela 113: Metas para Resíduos dos Serviços de Saneamento Básico do PERS/SP. | 526 |
| Tabela 114: Municípios do PGIRS-AT e UGRHI correspondente. | 529 |
| Tabela 115: Taxas utilizadas na estimativa de produção de lodo de acordo com o tipo de processo de tratamento das ETEs..... | 534 |
| Tabela 116: Relação de contratos gerenciados pelo DAEE sobre serviços de desassoreamento e dragagem..... | 537 |
| Tabela 117: Relação de iniciativas de dragagem financiadas pelo CBH-AT..... | 540 |
| Tabela 118: Relação de movimento de resíduos oriundos de ETAs registrados em CADRIs da CETESB. | 542 |
| Tabela 119: Relação de movimento de resíduos oriundos de ETEs e UR registrados em CADRIs da CETESB. | 546 |
| Tabela 120: Classificação de Resíduos Sólidos quanto a NBR 10.004:2004. | 553 |
| Tabela 121: Categorias de indústrias inseridas no Anexo I da IN nº 13/2021..... | 557 |
| Tabela 122: Quantidade de indústrias por tipologia nos municípios integrantes do PGIRS-AT. | 558 |
| Tabela 123: Quantidade de indústrias por categoria e por município do PGIRS-AT. | 559 |
| Tabela 124: Quantidade de indústrias por potencial de poluição. | 562 |
| Tabela 125: Quantidade de indústrias por potencial de poluição para os municípios com maior quantidade de empresas. | 562 |
| Tabela 126: Aspectos legais, no âmbito federal, específicos para RSI..... | 564 |
| Tabela 127: Aspectos legais, no âmbito estadual, específicos para RSI..... | 565 |
| Tabela 128: Normas Técnicas específicas para RSI. | 567 |

| | |
|--|-----|
| Tabela 129: Legislações Municipais de Guarulhos, São Bernardo do Campo e São Paulo, para gestão de RSI..... | 568 |
| Tabela 130: Meta para RSI definidas no PERS/SP (SEMIL, 2020)..... | 571 |
| Tabela 131: Total de RSI perigosos e não perigosos, gerados pelas indústrias nos municípios do PGIRS-AT, ano base 2022. | 572 |
| Tabela 132: Quantidade de geração de resíduos não perigosos (t/ano). | 574 |
| Tabela 133: Fração (80%) de Resíduos não perigosos (t/ano)..... | 575 |
| Tabela 134: Quantidade de geração de resíduos não perigosos (L/ano)..... | 577 |
| Tabela 135: Fração (80%) de Resíduos não perigosos (L/ano)..... | 578 |
| Tabela 136: Quantidade de geração de resíduos perigosos (t/ano). | 578 |
| Tabela 137: Fração (90%) de resíduos perigosos (t/ano). | 580 |
| Tabela 138: Quantidade de geração de resíduos perigosos (L/ano)..... | 580 |
| Tabela 139: Fração (95%) de resíduos perigosos (L/ano)..... | 582 |
| Tabela 140: Relação de estações de armazenamento ou transbordo de resíduos..... | 585 |
| Tabela 141: Relação de unidades de tratamento e destino final de RSI..... | 587 |
| Tabela 142: Modalidades de licenciamento de atividades pecuárias..... | 597 |
| Tabela 143: Metas do PERS/SP para os resíduos agrossilvopastoris. | 598 |
| Tabela 144: Número de cabeças por tipo de rebanho..... | 599 |
| Tabela 145: Valores de produções agropecuárias. | 601 |
| Tabela 146: Estimativa de geração de RASP orgânicos da pecuária..... | 603 |
| Tabela 147: Número de concessões de lavra e substâncias lavradas por município. | 613 |
| Tabela 148: Número de atividades por município integrante do PGIRS-AT cadastradas no CTF/APP..... | 614 |
| Tabela 149: Regulamentação sobre RSM..... | 618 |
| Tabela 150: Metas para os Resíduos de Mineração (PERS/SP, 2020)..... | 619 |
| Tabela 151: Tipo e quantidade de resíduos gerados em atividades de extração mineral de acordo com o RAPP 2022. | 622 |
| Tabela 152: Barragens de rejeitos de mineração na área de estudo. | 627 |
| Tabela 153: Classificação de RST – RDC nº 661/2022..... | 631 |

| | |
|--|-----|
| Tabela 154: Terminais aeroportuários. | 633 |
| Tabela 155: Terminais Rodoviários no município de São Paulo. | 635 |
| Tabela 156: Rede de transporte urbano metropolitano. | 635 |
| Tabela 157: Rede metroviária. | 636 |
| Tabela 158: Rede ferroviária..... | 637 |
| Tabela 159: Portos secos em operação..... | 638 |
| Tabela 160: Meta para Resíduos Sólidos dos Serviços de Transporte do PERS/SP. ... | 642 |
| Tabela 161: Geração de RST por setor, em aeroportos..... | 643 |
| Tabela 162: Resíduos gerados no Aeroporto de Guarulhos, em 2017..... | 644 |
| Tabela 163: Estimativa da geração de RST para o Aeroporto de Guarulhos, em 2022. | 644 |
| Tabela 164: Geração de RST no Aeroporto de Congonhas – PGRS-SBSP..... | 644 |
| Tabela 165: Estimativa da geração de RST para o Aeroporto de Congonhas, em 2022. | 645 |
| Tabela 166: Estimativa da geração de RST para o Aeroporto Campo de Marte, em 2022. | 645 |
| Tabela 167: Geração de RST para São Paulo Catarina Aeroporto Executivo, em 2022. | 646 |
| Tabela 168: Estimativa da geração de RST (t) em sistemas de transportes por via aérea, 2022..... | 646 |
| Tabela 169: Geração de RST por setor, em terminais de transporte terrestre..... | 647 |
| Tabela 170: Geração RST (t/ano) nos Terminais Rodoviários Tietê, Barra Funda e Jabaquara..... | 648 |
| Tabela 171: Estimativa da geração de RST (t) das Linhas 1, 2, 3 e 15, em 2022..... | 648 |
| Tabela 172: Estimativa da geração de RST (t) das Linhas do Metrô, em 2022. | 649 |
| Tabela 173: Estimativa da geração de RST (t) das Linhas férreas, em 2022..... | 649 |
| Tabela 174: Estimativa da geração de RST (t) em Terminais das Linhas Rodoviárias, em 2022..... | 650 |
| Tabela 175: Estimativa da geração de RST (t) em sistemas de transportes por vias terrestres, 2022. | 650 |

| | |
|--|-----|
| Tabela 176: Estimativa da geração de RST (t) nos municípios integrantes do PGIRS-AT, em 2022..... | 651 |
| Tabela 177: Tratamento e Destinação de RST nos Aeroportos..... | 652 |
| Tabela 178: Tratamento e Destinação de RST do Metrô, linhas 1, 2, 3 e 15. | 654 |
| Tabela 179: Legislações nacionais e do estado de São Paulo que incluem a logística reversa..... | 657 |
| Tabela 180: Atores e responsabilidades gerais quanto à logística reversa..... | 659 |
| Tabela 181: Fases da estratégia de Logística Reversa em São Paulo..... | 661 |
| Tabela 182: Exigências normativa dos setores com legislação própria e Acordos Setoriais e Termos de Compromisso firmados. | 662 |
| Tabela 183: Metas para logística reversa do PERS/SP..... | 664 |
| Tabela 184: Papéis e responsabilidades na logística reversa de embalagens de agrotóxicos..... | 667 |
| Tabela 185: Metas qualitativas do TCLR para o setor de Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens..... | 668 |
| Tabela 186: Metas do Acordo Setorial de LR do setor de Baterias de Chumbo Ácido. | 671 |
| Tabela 187: Metas do TCLR do setor de Baterias de Chumbo Ácido..... | 672 |
| Tabela 188: Quantidade de PEVs do setor de Baterias de chumbo ácido por município da BHAT..... | 673 |
| Tabela 189: Resultado de coleta de baterias inservíveis no território do PGIRS-AT em 2022..... | 675 |
| Tabela 190: Metas do Acordo Setorial de LR do setor de Eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico..... | 677 |
| Tabela 191: Meta de instalação de PEVs por município de interesse do Acordo Setorial. | 678 |
| Tabela 192: Atuação do Programa Prolata no território do PGIRS-AT..... | 684 |
| Tabela 193: Papéis e responsabilidades na logística reversa de embalagens plásticas de óleos lubrificantes..... | 687 |
| Tabela 194: Atuação do Instituto Jogue Limpo no território do PGIRS-AT..... | 690 |

| | |
|--|-----|
| Tabela 195: Metas do TCLR com a Coalização Embalagens no estado de São Paulo. | 694 |
| Tabela 196: Metas do TCLR assinado com o Instituto Rever. | 695 |
| Tabela 197: Metas do TCLR assinado com o Instituto Recicleiros. | 696 |
| Tabela 198: Percentuais mínimos para o índice de reciclagem de embalagens de vidro. | 696 |
| Tabela 199: Metas do Acordo Setorial de LR do setor de lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista. | 707 |
| Tabela 200: Quantidade de PEVs do setor de lâmpadas fluorescentes por município da BHAT. | 708 |
| Tabela 201: Resultados de coleta de lâmpadas entre 2021 e 2022 pelo sistema de logística reversa da Reciclus. | 711 |
| Tabela 202: Metas do TCLR do setor de medicamentos, seus resíduos e embalagens. | 714 |
| Tabela 203: Metas da DD 127/2021/P do setor de medicamentos, seus resíduos e embalagens. | 715 |
| Tabela 204: Quantidade de PEVs do setor de medicamentos, seus resíduos e embalagens por município da BHAT. | 715 |
| Tabela 205: Metas da Portaria Interministerial nº 475/19 do setor de óleos lubrificantes usados ou contaminados para a região sudeste. | 720 |
| Tabela 206: Metas dos TCLRs do setor de óleos lubrificantes usados ou contaminados para o estado de São Paulo. | 721 |
| Tabela 207: Total do volume coletado em m ³ por município do território de interesse do PGIRS-AT entre 2016 e julho de 2023. | 722 |
| Tabela 208: Quantidade de PEVs do setor de pilhas e baterias por município da BHAT. | 727 |
| Tabela 209: Quantidade de PEVs do setor de pneus inservíveis por município da BHAT. | 732 |
| Tabela 210: Volume (t) de pneus inservíveis coletados nos municípios localizados na BHAT em 2022. | 734 |
| Tabela 211: Quantidade de instituições parceiras do setor de latas de alumínio para bebidas por município da BHAT. | 736 |

| | |
|---|-----|
| Tabela 212: Quantidade de PEVs do setor de embalagens e óleo comestível por município da BHAT..... | 739 |
| Tabela 213: Metas do TCLR do setor de embalagens pós-consumo de aerossóis..... | 742 |
| Tabela 214: Quantidade de PEVs do setor de embalagens de aerossóis por município da BHAT..... | 742 |
| Tabela 215: Metas do TCLR do setor de embalagens de Saneantes Desinfetantes e Desinfetantes de Uso Profissional..... | 745 |
| Tabela 216: Quantidade de PEVs do setor de embalagens de saneantes desinfetantes e desinfetantes de uso profissional por município da BHAT. | 745 |
| Tabela 217: Metas do TCLR do setor de embalagens de Tinta Imobiliária..... | 747 |
| Tabela 218: Metas do TCLR do setor de embalagens de Tinta Imobiliária..... | 748 |
| Tabela 219: Metas do TCLR do setor de filtros de óleo lubrificante automotivo..... | 749 |
| Tabela 220: Quantidade de PEVs do setor de filtros de óleo lubrificante automotivo por município da BHAT..... | 749 |
| Tabela 221: Metas do TCLR do setor de óleo comestível. | 753 |
| Tabela 222: Quantidade de PEVs do setor de óleo comestível por município da BHAT. | 754 |
| Tabela 223: Síntese do diagnóstico de resíduos sólidos com logística reversa obrigatória..... | 760 |
| Tabela 224: Metas para as Áreas Contaminadas e Degradadas (PERS/SP, 2020). | 762 |
| Tabela 225: Tipos de áreas degradadas pela disposição de resíduos. | 763 |
| Tabela 226: Áreas degradadas por disposição de resíduos nos municípios do PGIRS-AT..... | 765 |
| Tabela 227: Áreas contaminadas por município..... | 773 |
| Tabela 228: Áreas contaminadas críticas nos municípios integrantes do PGIRS-AT.. | 775 |
| Tabela 229: Unidades de disposição final de resíduos..... | 776 |
| Tabela 230: Unidades de disposição final de resíduos nos municípios do PGIRS-AT. | 778 |
| Tabela 231: Componentes, indicadores e ponderações do Índice de Risco do Aporte de Resíduos Sólidos nos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. | 875 |

| | |
|---|-----|
| Tabela 232: Resultados das componentes do índice e valor final do índice de risco do aporte de resíduos nos recursos hídricos. | 877 |
|---|-----|

LISTA DE SIGLAS

| | |
|--------------------|---|
| 3 RIOS | Consórcio Intermunicipal Três Rios |
| ABETRE | Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos e Efluentes |
| ABIHPEC | Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos. |
| ABRAFILTROS | Associação Brasileira das Empresas de Filtros e seus Sistemas Automotivos e Industriais |
| ABRALATAS | Associação Brasileira dos Fabricantes de Latas do Brasil |
| ABRAPOL | Associação Brasileira de Produtores de Óleos Lubrificantes e Aditivos |
| ABREE | Associação Brasileira de Reciclagem de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos |
| ACC | Áreas Contaminadas Críticas |
| AMLURB | Agência Municipal Reguladora e Fiscalizadora de Limpeza Urbana e Resíduos Sólidos |
| ANA | Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico |
| ANM | Agência Nacional de Mineração |
| ANVISA | Agência Nacional de Vigilância Sanitária |
| AP | Arranjos Populacionais |
| APA | Áreas de Proteção Ambiental |
| APRMATC | Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Alto Tietê Cabeceiras |
| ARIE | Área de Relevante Interesse Ecológico |
| ARSESP | Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo |
| ATTs | Áreas de Transbordo e Triagem |
| BHAT | Bacia Hidrográfica do Alto Tietê |
| BI | <i>Business Intelligence</i> |
| BNDES | Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social |
| CadEC | Cadastro de Entidades de Catadores de Materiais Recicláveis do Estado de São Paulo |

| | |
|-----------------------------|---|
| CADRI | Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental |
| CadÚnico | Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal |
| CBH | Comitês de Bacia Hidrográfica |
| CBH-AT | Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê |
| CBH-SMT | Comitê de Bacia Hidrográfica da Bacia do Rio Sorocaba e Médio Tietê |
| CCRLR | Certificado de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa |
| CDF | Certificado de Destinação Final |
| CETESB | Companhia Ambiental do Estado de São Paulo |
| CID | Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde |
| CIMBAJU | Consórcio Intermunicipal dos Municípios da Bacia do Juqueri |
| CIOESTE | Consórcio Intermunicipal da Região Oeste |
| CIRS | Comitê de Integração de Resíduos Sólidos |
| CNA | Centro Nacional de Arqueologia |
| CNAE | Classificação Nacional das Atividades Econômicas |
| CNEN | Comissão Nacional de Energia Nuclear |
| CNRH | Conselho Nacional de Recursos Hídricos |
| COMPEMA | Conselho Municipal de Planejamento e Meio Ambiente |
| CONDEMAT | Consórcio de Desenvolvimento dos Municípios do Alto Tietê |
| CONESAN | Conselho Estadual de Saneamento |
| CONISUD | Consórcio Intermunicipal da Região Sudoeste da Grande São Paulo |
| CONSEMA | Conselho Estadual de Meio Ambiente |
| Consórcio Grande ABC | Consórcio Intermunicipal Grande ABC |
| CPTM | Companhia Paulista de Trens Metropolitanos |
| CRH | Conselho Estadual de Recursos Hídricos |
| CSPE | Comissão de Serviços Públicos de Energia |
| CTF/APP | Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais |
| CTR-e | Controle de Transporte de Resíduos Eletrônicos |

| | |
|----------------|--|
| CTRSS | Central de Tratamento de Resíduos de Serviços de Saúde |
| DAEE | Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo |
| DNPM | Departamento Nacional de Produção Mineral |
| DOU | Diário Oficial da União |
| DVH | Doenças de Veiculação Hídrica |
| EIV | Estudos de Impacto de Vizinhança |
| EJA | Educação de Jovens e Adultos |
| ESEC | Estações Ecológicas |
| FABHAT | Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê |
| FAUUSP | Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP |
| FECOP | Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição |
| FEHIDRO | Fundo Estadual de Recursos Hídricos |
| FGTS | Fundo de Garantia do Tempo de Serviço |
| FIRJAN | Federação de Indústrias do Rio de Janeiro |
| FLONA | Floresta Nacional |
| FUNAI | Fundação Nacional dos Povos Indígenas |
| GAEMA | Grupo de Atuação Especial de Defesa do Meio Ambiente |
| GAT | Grupo de Acompanhamento Técnico |
| GGP | Gerador de Grande Porte |
| GPP | Gerador de Pequeno Porte |
| GT | Grupo de Trabalho |
| IBAMA | Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| IBRAM | Instituto Brasileiro de Mineração |
| ICMBio | Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade |
| IFDM | Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal |
| IFGF | Índice FIRJAN de Gestão Fiscal |
| IGR | Índice de Gestão de Resíduos |
| INCRA | Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária |

| | |
|-----------------|--|
| INEP | Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira |
| INPEV | Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias |
| IPDM | Índice Paulista de Desenvolvimento Municipal |
| IPEA | Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada |
| IPHAN | Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional |
| IPVS | Índice Paulista de Vulnerabilidade Social |
| IQR | Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos |
| IQT | Índice de Qualidade do Transporte |
| IRS | Índice de Resíduos Sólidos |
| JHF | São Paulo Catarina Aeroporto Executivo – São Roque |
| LSPA | Levantamento Sistemático da Produção Agrícola |
| MCidades | Ministério das Cidades |
| MDS | Ministério do Desenvolvimento Social |
| MMA | Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima |
| MP | Ministério Público |
| MPSP | Ministério Público do Estado de São Paulo |
| MTE | Ministério do Trabalho e Emprego |
| MTR | Manifesto de Transporte |
| MTR/CTR | Manifesto ou Controle de Transporte de Resíduos |
| ODS | Objetivos do Desenvolvimento Sustentável |
| OLUC | Ciclo da Logística Reversa de Óleos Lubrificantes Usados ou Contaminados |
| ONU | Organização das Nações Unidas |
| OPEX | Custos de Operação e de Manutenção |
| PARNA | Parque Nacional |
| PBHAT | Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê |
| PDC | Programa de Duração Continuada |
| PDUI | Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado |
| PDPA | Planos de Desenvolvimento e Proteção Ambiental |
| PERH | Plano Estadual de Recursos Hídricos |

| | |
|-----------------|---|
| PERH/SP | Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo |
| PERS/SP | Plano Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo |
| PERSan | Plano Estadual de Resíduos do Saneamento |
| PESB/SP | Plano Estadual de Saneamento Básico de São Paulo |
| PEVs | Pontos de Entrega Voluntária |
| PGIRS-AT | Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê |
| PLANARES | Plano Nacional de Resíduos Sólidos |
| PMCMV | Programa Minha Casa, Minha Vida |
| PMGIRS | Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos |
| PMSB | Plano Municipal de Saneamento Básico |
| PMVA | Programa Município Verde Azul |
| PNAD-C | Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua |
| PNEA | Política Nacional de Educação Ambiental |
| PNMC | Política Nacional sobre Mudança do Clima |
| PNRH | Política Nacional de Recursos Hídricos |
| PNRS | Política Nacional dos Resíduos Sólidos |
| PPA | Plano Plurianual |
| PPM | Pesquisa Pecuária Municipal |
| PPPs | Parcerias Público-Privadas |
| PV | Pontos Viciados |
| RAIS | Relação Anual de Informações Sociais |
| RASP | Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris |
| RCC | Resíduos de Construção Civil |
| RDC | Resolução de Diretoria Colegiada |
| RDO | Resíduos Domiciliares |
| REBIO | Reserva Biológica |
| RECICLUS | Associação Brasileira para Gestão da Logística Reversa de Produtos de Iluminação |
| REE | Resíduos Eletroeletrônicos |
| RLU | Resíduos de Limpeza Urbana |

| | |
|---------------------|--|
| RMSP | Região Metropolitana de São Paulo |
| RPPN | Reserva Particular do Patrimônio Natural |
| RSAN | Resíduos Sólidos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico |
| RSI | Resíduos Sólidos Industriais |
| RSLR | Resíduos Sólidos com Logística Reversa Obrigatória |
| RSM | Resíduos Sólidos de Mineração |
| RSS | Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde |
| RST | Resíduos Sólidos dos Serviços de Transporte |
| RSU | Resíduos Sólidos Urbanos |
| SABESP | Companhia Saneamento Básico do Estado de São Paulo |
| SAGICAD | Secretaria de Avaliação, Gestão da Informação e Cadastro Único |
| SBMT | Aeroporto Campo de Marte – São Paulo |
| SBSP | Aeroporto de Congonhas |
| SBSP | Aeroporto Congonhas – Dep. Freitas Nobre – São Paulo |
| SEADE | Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados |
| SEMIL | Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística do Estado de São Paulo |
| SGRSU | Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos |
| SIG | Sistema de Informações Geográficas |
| SIGOR | Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos |
| SIGRH | Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos |
| SIMA | Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo |
| SINDILUB | Sindicato Interestadual do Comércio de Lubrificantes |
| SINDIREPA | Sindicato das Empresas de Reparação de Veículos |
| SINDTRR | Sindicato Nacional Transportador Revendedor Retalhista |
| Sinduscon/SP | Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo |
| SINGREH | Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos |
| SINIR | Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos |
| SISNAMA | Sistema Nacional do Meio Ambiente |
| SMRSU | Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos |

| | |
|------------------|---|
| SNIS | Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento |
| SNUC | Sistema Nacional de Unidades de Conservação |
| SNVS | Sistema Nacional de Vigilância Sanitária |
| SP Regula | Agência Reguladora de Serviços Públicos do Município de São Paulo |
| STN | Secretaria do Tesouro Nacional |
| TC | Tribunal de Contas |
| TCLR | Termos de Compromisso de Logística Reversa |
| TGC | Taxa Geométrica de Crescimento |
| UCs | Unidades de Conservação |
| UGRHI | Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos |
| URAE | Unidade Regional de Serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário |
| UTRSS | Unidade de Tratamento de Resíduos dos Serviços de Saúde |
| VAB | Valor Adicionado Bruto |
| VIGIAGRO | Vigilância Agropecuária Internacional |
| VIGIGRU | Unidade de Vigilância Agropecuária do Aeroporto Internacional de Guarulhos |

1. INTRODUÇÃO

A crescente produção de resíduos sólidos, concentrada no meio urbano, pode trazer consequências negativas para as infraestruturas urbanas quando não há oferta de serviços públicos e/ou privados de gerenciamento de resíduos, particularmente aos sistemas de drenagem urbana, corroborando para a formação de eventos de alagamento, resultando em perdas ambientais, sociais e econômicas.

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).

Com base em dados da Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A (EMAE) disponibilizados via o Ofício OF/P-1472/2023, entre 2019 e 2023 já foram coletadas 2.545,36 e 2.268,23 toneladas de resíduos nas Usinas Elevatórias de Pedreira e São Paulo, respectivamente. Vale ainda destacar que no estudo intitulado "Panorama do Desassoreamento nos rios Tietê e Pinheiros, São Paulo/SP, Brasil", elaborado em 2013, foram recolhidos em média 8.000 pneus/mês durante as atividades (COSTA et al, 2013).

Outra situação marcante desta problemática é o acúmulo de resíduos em áreas urbanas após eventos de precipitação intensa e extravasamento do rio Tietê, como por exemplo, no município de Salto, localizado na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI-10) Sorocaba/Médio Tietê, conforme ilustrado na Figura 1.



Figura 1: Acúmulo de resíduos em via urbana no município de Salto (UGRHI-10), após chuva intensa.

Fonte: globo.com (2017)

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.

Neste contexto, a proposta de estudo do PGIRS-AT considera 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, e que foram incluídos no PGIRS-AT conforme a Deliberação CBH-AT nº 109/2020.

O PGIRS-AT fornecerá subsídios para a gestão integrada de resíduos sólidos da região de estudo, contemplados pelo Plano para um horizonte de planejamento de 20 anos; com revisão periódica a cada 10 anos e contemplará as seguintes tipologias de resíduos (Figura 2):



Figura 2: Tipologias de resíduos sólidos do PGIRS - AT.

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

Para a sua elaboração, o PGIRS-AT será realizado em oito etapas, as quais são ilustradas na Figura 3.



Figura 3: Etapas de elaboração do PGIRS-AT.

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

Este documento refere-se ao Produto da Etapa 3 - Diagnóstico dos Resíduos Sólidos e da Gestão Intermunicipal na BHAT e 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.

2. PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO

O processo de elaboração do diagnóstico do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (PGIRS-AT) segue uma metodologia específica.

O diagnóstico abordou de forma detalhada os aspectos relacionados aos resíduos sólidos urbanos (RSU) (resíduos domiciliares e resíduos de limpeza pública), os resíduos sólidos com logística reversa obrigatória (RSLR), 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, foram levantadas informações sobre a rota tecnológica de destinação destes resíduos; a forma de prestação dos serviços; a situação 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 das atividades. Também foram 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 traz uma avaliação dos dados secundários existentes.

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

Já o Panorama Legal e Institucional da Gestão de Resíduos Sólidos traz a análise das legislações e da organização das instituições envolvidas do país e estado, 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.

Também foram 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 e a participação e atuação dos municípios nos consórcios intermunicipais.

Todo processo de construção do Diagnóstico do PGIRS-AT foi acompanhado pelo Grupo de Acompanhamento Técnico (GAT), que além de avaliar e validar cada etapa do processo através das reuniões de acompanhamento, também participou ativamente com indicações, contatos e disponibilização de dados relevantes ao estudo. O GAT é formado por integrantes de diferentes instituições: FABHAT, CETESB, SEMIL, FECOMERCIO/SP, DAEE, Prefeituras Municipais de Suzano e Salesópolis.

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

A coleta de dados para o presente estudo foi realizada até 05/11/2023, a partir desse levantamento dos dados e informações foi elaborado o diagnóstico em si, 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 4 e descrito a seguir nos próximos itens.



Figura 4: Itens do Diagnóstico do PGIRS-AT.

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

Em linhas gerais, o diagnóstico envolve a coleta e análise de dados primários e secundários relacionados à gestão integrada de resíduos sólidos, visando obter informações essenciais para a elaboração do PGIRS-AT. Cabe ressaltar, que também serão realizadas oficinas regionais na sequência do estudo, com o intuito de validar as informações deste produto

Os dados primários são obtidos de forma direta, focados na área de estudo, enquanto os dados secundários são informações previamente publicadas que auxiliam na elaboração do plano. Esses dados são coletados, tratados e analisados em conjunto, conforme ilustrado na Figura 5 para formar o diagnóstico. A metodologia utilizada para o levantamento dos dados é descrita na sequência.

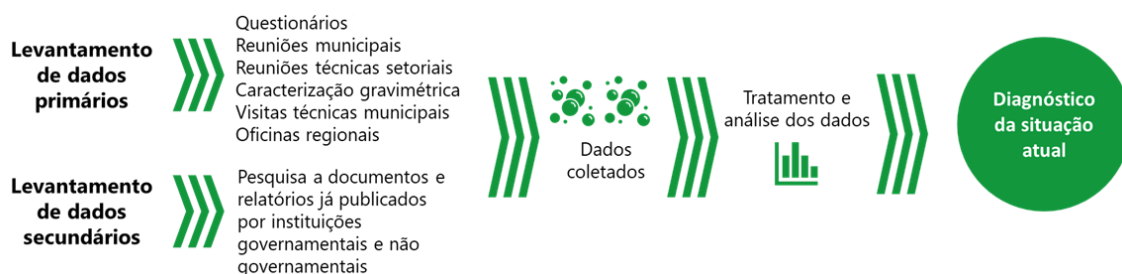


Figura 5: Processo para a elaboração do diagnóstico.

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



2.1. Levantamento de Dados Primários

As informações primárias referem-se aos dados coletados especificamente para o PGIRS-AT. Esses dados foram obtidos por meio da realização de reuniões e visitas técnicas nos municípios integrantes do PGIRS-AT, além da caracterização gravimétrica dos resíduos. Ademais, foram conduzidas reuniões com várias instituições e enviados ofícios a órgãos como Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL), Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), Ministério Público de São Paulo, Agência Reguladora de Serviços Públicos do Município de São Paulo (SP Regula), Consórcio SP Ambiental, além de setores da logística reversa como de embalagens, lâmpadas, pilhas e baterias, entre outros, para obter mais informações referentes à área de estudo.

2.1.1. Questionários

Para a coleta de dados dos municípios, foi desenvolvido um questionário com 173 perguntas, abrangendo informações administrativas, financeiras e de gestão, dados sobre Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), limpeza de recursos hídricos, Resíduos de Construção Civil (RCC), Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS) e outros tipos de resíduos pertinentes ao escopo do PGIRS-AT. Também foram coletados dados relativos a áreas degradadas devido à disposição irregular de resíduos sólidos.

Esse questionário serviu como orientação para as reuniões técnicas realizadas com os representantes municipais. Durante essas reuniões, as perguntas foram exploradas em um contexto de diálogo, permitindo uma interação mais profunda e eficaz com os representantes municipais. Essa abordagem foi adotada com o intuito de assegurar a captação abrangente de informações pertinentes à gestão de resíduos sólidos e seu impacto nos recursos hídricos da região.

Após a conclusão das reuniões e a coleta de informações, os dados obtidos foram organizados e consolidados no questionário estruturado em formato de planilha. Facilitando a análise subsequente dos dados, para a avaliação da gestão de resíduos sólidos na região abrangida pelo PGIRS-AT.

2.1.2. Reuniões Municipais

Para promover a discussão sobre os desafios e oportunidades relacionados à gestão integrada de resíduos sólidos da BHAT, foram realizadas reuniões municipais com representantes dos municípios integrantes do PGIRS-AT, as quais tiveram por objetivo mobilizar os técnicos e gestores municipais para a discussão dos problemas e oportunidades envolvendo a gestão integrada de resíduos sólidos. Para a participação na reunião, foram convidados Secretários e representantes de Departamentos, técnicos municipais, e demais representantes de entidades relacionadas à gestão de resíduos para discutir a situação da gestão de resíduos do município, garantindo assim a elaboração do diagnóstico técnico-participativo.

As reuniões ocorreram ao longo do período de 13 de junho de 2023 a 31 de outubro de 2023, conforme detalhado na Tabela 1.

Tabela 1: Cronograma de reuniões municipais.

| Município | Data da reunião | Município | Data da reunião |
|-----------------------|-----------------|------------------------|-----------------|
| Suzano | 13/06/2023 | Arujá | 11/07/2023 |
| Barueri | 26/06/2023 | São Roque | 12/07/2023 |
| Caieiras | 26/06/2023 | Jandira | 12/07/2023 |
| Francisco Morato | 26/06/2023 | Mauá | 12/07/2023 |
| Guararema | 26/06/2023 | Juquitiba | 12/07/2023 |
| Santa Isabel | 29/06/2023 | Vargem Grande Paulista | 13/07/2023 |
| Itaquaquecetuba | 30/06/2023 | São Lourenço da Serra | 13/07/2023 |
| Carapicuíba | 03/07/2023 | Cotia | 13/07/2023 |
| Paraibuna | 04/07/2023 | Osasco | 13/07/2023 |
| Embu-Guaçu | 04/07/2023 | Santana de Parnaíba | 14/07/2023 |
| Itapeverica da Serra | 05/07/2023 | Salesópolis | 14/07/2023 |
| Biritiba Mirim | 05/07/2023 | Rio Grande da Serra | 14/07/2023 |
| Ribeirão Pires | 06/07/2023 | Mogi das Cruzes | 14/07/2023 |
| Ferraz de Vasconcelos | 07/07/2023 | São Paulo | 24/07/2023 |
| Franco da Rocha | 07/07/2023 | Cajamar | 31/07/2023 |
| Itapevi | 07/07/2023 | Taboão da Serra | 08/08/2023 |
| Santo André | 10/07/2023 | São Caetano do Sul | 10/08/2023 |
| Poá | 10/07/2023 | Mairiporã | 24/08/2023 |
| São Bernardo do Campo | 10/07/2023 | Nazaré Paulista | 24/08/2023 |
| Embu das Artes | 11/07/2023 | Diadema | 31/10/2023 |
| Guarulhos | 11/07/2023 | Pirapora do Bom Jesus | * |

Nota: * Não foi possível realizar reunião com o município.

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

As mesmas foram realizadas em formato virtual, contando sempre com a presença de dois representantes da EnvEx e os representantes do município, conforme pode ser visualizado na Figura 7 e conduzidas com base no roteiro de reuniões mencionado anteriormente. Desta forma, foram realizadas 41 reuniões, com 48 representantes municipais de 41 municípios, totalizando aproximadamente 60 horas de reuniões (Figura 6).

Destaca-se que, no caso do município de Pirapora do Bom Jesus, ocorreram desafios para o agendamento desta reunião. o que resultou na impossibilidade de realizar a reunião virtual com esse município. Conseqüentemente, os dados coletados para esse município foram baseados em fontes secundárias disponíveis. No caso do

município de São Paulo, a reunião ocorreu de forma presencial, juntamente com a visita técnica do município, conforme será descrito a seguir.



Figura 6: Alcance das reuniões municipais.

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

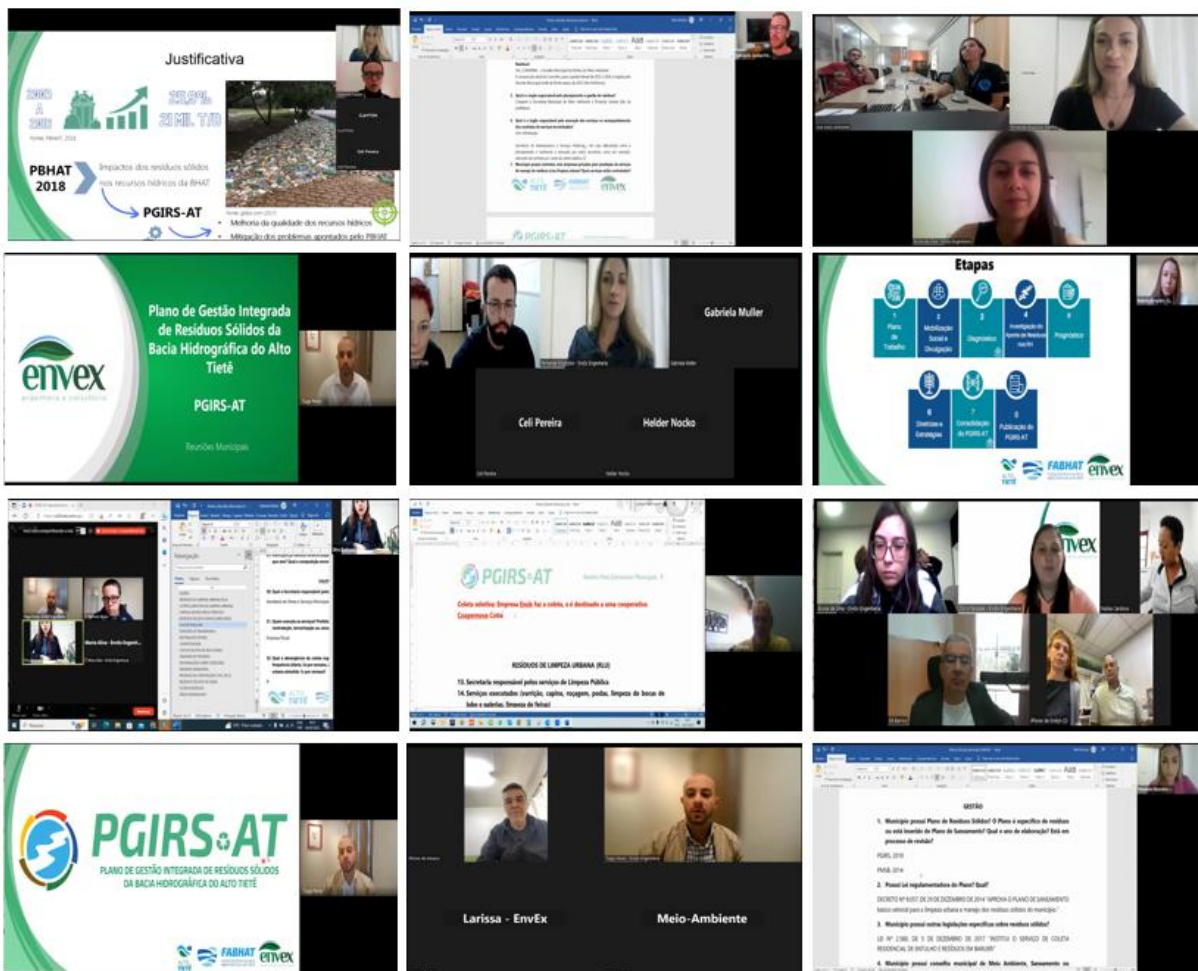


Figura 7: Mosaico das reuniões municipais realizadas.

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

2.1.3. Reuniões Técnicas Setoriais

Além das reuniões municipais e dos questionários, foram conduzidas reuniões setoriais com instituições e órgãos relevantes para o contexto do PGIRS-AT. Essas reuniões setoriais desempenharam um papel fundamental na coleta de informações adicionais e na compreensão aprofundada dos diversos aspectos relacionados à gestão de resíduos sólidos e sua interação com os recursos hídricos da região.

Entre algumas das instituições e órgãos com os quais foram conduzidas reuniões ou enviados ofícios incluem-se:

- Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB);
- Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL);
- Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP);
- Ministério Público de São Paulo (MPSP);
- Agência Reguladora de Serviços Públicos do Município de São Paulo (SP Regula);
- Consórcio SP Ambiental;
- Setores da Logística Reversa;
- Organizações Não Governamentais envolvidas com o tema;

Além disso, foram realizadas reuniões com representantes de setores específicos relacionados à logística reversa, abordando áreas como embalagens, lâmpadas, pilhas, baterias e outros setores relevantes. Essas reuniões com especialistas e partes interessadas desses setores permitiram a obtenção de informações adicionais e especializadas sobre os aspectos técnicos e regulatórios que afetam a gestão de resíduos sólidos na região.

O objetivo principal dessas reuniões setoriais e da comunicação com essas instituições foi enriquecer a coleta de dados e obter uma visão mais abrangente e aprofundada da situação da gestão de resíduos sólidos na BHAT.



2.1.4. Caracterização Gravimétrica

A partir do requisito disposto no Termo de Referência de realizar 18 análises gravimétricas com caracterização física e química dos resíduos, foram estabelecidos critérios para a seleção de municípios de forma que as 18 análises representassem as diversas categorias de municípios existentes no território e os resultados pudessem ser expandidos para todos os municípios. Os critérios utilizados estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Variáveis e pontuações utilizadas para definição dos municípios a serem visitados.

| Variável |
|---|
| Porte populacional do SNIS |
| IGR – Índice de Gestão de Resíduos |
| IPDM – Índice Paulista de Desenvolvimento Municipal |
| Existência de coleta seletiva |
| Aterro sanitário utilizado |

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

Em conjunto, de modo a facilitar a logística das análises, foi estabelecida que a realização dos procedimentos seria em aterros sanitários. Após mapeamento desses locais, resultando em 12 unidades de disposição final, que ficam dentro e fora da Bacia, foram adotados os seguintes procedimentos:

- Definição do quanto cada aterro tinha de representação de municípios da BHAT, em termos de população;
- Solicitação das análises gravimétricas atualizadas existentes;
- Soma dos resultados de cada variável;
- Avaliação de representatividade de municípios de cada porte conforme SNIS para posterior adequada extrapolação dos dados.

Nesse contexto, após o recebimento das análises gravimétricas dos municípios de São Paulo, Guarulhos, São Bernardo do Campo e Santo André, e a avaliação geral dos itens estabelecidos, foram escolhidos os aterros sanitários da empresa Solvi Essencis no Município de Caieiras e da empresa ENGEP do município de Jambuí.

Destaca-se que embora o município de Jambéiro não faça parte da BHAT, a quantidade e representatividade dos municípios se sobrepôs a esse fato.

Em termos populacionais, os municípios que enviam resíduos para esses dois aterros representam aproximadamente 65% da população de todo o território alvo do PGIRS-AT. E, somado a isso, considerando os municípios que enviaram as análises gravimétricas atualizadas, tem-se, então, uma representatividade de 79% da população de todo o território.

Além disso, foram estabelecidas as quantidades de amostras de cada município, de forma a abranger diferentes realidades características da BHAT. A partir disso, a Tabela 3 indica os municípios escolhidos de cada aterro, bem como a quantidade de amostras físicas e químicas a serem realizadas, e a Figura 8 a distribuição geográfica de tais municípios.

Tabela 3: Municípios a serem coletadas amostras para análises físicas e químicas no Aterro da Essencis em Caieiras e da ENGEPE em Jambeiro.

| ONDE | Municípios representados | População Total (2022) | Faixa Populacional SNIS | IPDM | IPDM | Coleta Seletiva | Nº de amostra física | Nº de amostra química |
|-----------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|------|-------|-----------------|----------------------|-----------------------|
| Aterro Caieiras | Caieiras | 95.030 | 2 | 3 | Alto | SIM | 2 | 1 |
| Aterro Caieiras | Cajamar | 92.689 | 2 | 3 | Alto | NÃO | 1 | 1 |
| Aterro Caieiras | Embu-Guaçu | 66.970 | 2 | 2 | Médio | NÃO | 1 | 1 |
| Aterro Caieiras | Francisco Morato | 165.139 | 3 | 1 | Baixo | NÃO | 2 | 2 |
| Aterro Caieiras | Franco da Rocha | 144.849 | 3 | 1 | Baixo | NÃO | 1 | 1 |
| Aterro Caieiras | Itapeverica da Serra | 158.522 | 3 | 1 | Baixo | SIM | 1 | 1 |
| Aterro Caieiras | Juquitiba | 27.404 | 1 | 2 | Médio | NÃO | 1 | 1 |
| Aterro Caieiras | São Lourenço da Serra | 16.127 | 1 | 2 | Médio | NÃO | 1 | 1 |
| Aterro Caieiras | São Paulo | 11.451.245 | 6 | 3 | Alto | SIM | 2 | 2 |
| Aterro Caieiras | Taboão da Serra | 273.542 | 3 | 2 | Médio | SIM | 2 | 1 |
| Aterro Jambeiro | Ferraz de Vasconcelos | 179.205 | 3 | 1 | Baixo | NÃO | 2 | 1 |
| Aterro Jambeiro | Guararema | 31.236 | 1 | 3 | Alto | SIM | 1 | 1 |
| Aterro Jambeiro | Mogi das Cruzes | 449.955 | 4 | 3 | Alto | SIM | 2 | 1 |
| Aterro Jambeiro | Paraibuna | 17.667 | 1 | 2 | Médio | NÃO | 1 | 1 |
| Aterro Jambeiro | Poá | 103.765 | 3 | 2 | Médio | SIM | 1 | 1 |
| Aterro Jambeiro | Suzano | 307.364 | 4 | 2 | Médio | NÃO | 2 | 1 |
| Total | | | | | | | 23 | 18 |

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

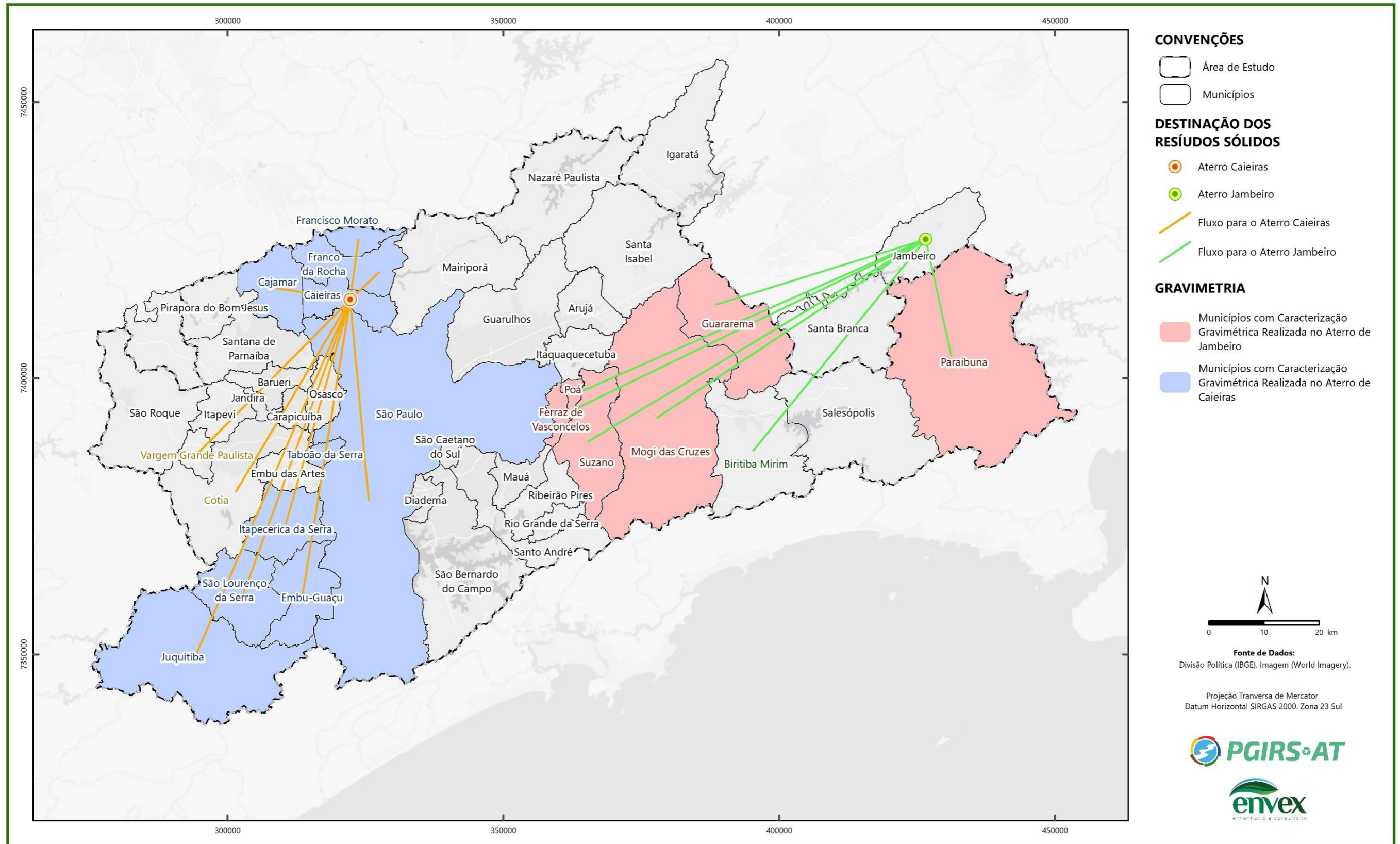


Figura 8: Municípios com realização de análise gravimétrica, por aterro.

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

Pontua-se que o total das análises gravimétricas foi de 23, extrapolando as 18 inicialmente requisitadas. Isso se deu ao fato da garantia da representatividade de cada porte de município.

Assim, as análises gravimétricas foram conduzidas entre 18 de setembro de 2023 e 05 de outubro de 2023 nos dois aterros. Este estudo concentrou-se especificamente nos resíduos coletados por meio dos métodos de coleta convencional (indiferenciada) adotados por cada município. A partir da amostra utilizada para as análises gravimétricas, foram retiradas outras amostras para encaminhar ao laboratório para as análises químicas.

O objetivo principal dessas análises físicas e químicas foi obter uma compreensão mais profunda da composição dos resíduos sólidos urbanos coletados na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, como a quantidade de resíduos recicláveis que não está sendo encaminhada para reciclagem e a quantidade de resíduos orgânicos que poderiam ser direcionados para outras formas de destinação final, facilitando assim o processo de proposições de arranjos e rotas tecnológicas de forma a aproveitar melhor as frações de resíduos geradas no território do PGIRS-AT.

2.1.5. *Visitas Técnicas Municipais*

De forma complementar, além dos requisitos contemplados no Termo de Referência do PGIRS-AT, foi incluída pela EnvEx o requisito de realizar visitas técnicas em municípios do território alvo a fim de garantir melhor entendimento da realidade local. Para garantir que os municípios visitados fossem representativos da realidade na BHAT, foram estabelecidos critérios para definição desses municípios, os quais são listados abaixo:

- 5 Municípios sede das Oficinas de Diagnóstico, assim como definidos no Plano de Mobilização;

- Seleção de demais municípios com base na soma dos resultados das normalizações de 0 a 1 dos valores de cada variável, conforme detalhamento abaixo na Tabela 4.

Tabela 4: Variáveis utilizadas para definição dos municípios a serem visitados.

| Variável |
|---|
| Porte populacional do SNIS |
| IGR – Índice de Gestão de Resíduos |
| IPDM – Índice Paulista de Desenvolvimento Municipal |
| Existência de coleta seletiva |
| Existência de aterro sanitário |
| Realização de coleta de resíduos da construção civil |
| Tipo do operador de saneamento |
| Existência de cobrança pelos serviços públicos de coleta e destinação final de resíduos sólidos urbanos |
| % da área de manancial no território do município |
| % de área de aglomerado subnormal no território do município |

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

A seleção puramente baseada em números, tenderia a relacionar municípios com o mesmo perfil, o que prejudicaria a heterogeneidade da seleção. Assim, foi realizada análise de refinamento de forma a garantir a representatividade de cada conjunto de municípios conforme o porte de município do SNIS.

A sistematização das variáveis e dados para a escolha dos municípios em todas as formas de seleção, foi feita por meio de uma tabela-síntese na qual as linhas foram preenchidas com os quarenta e dois (42) municípios do território do PGIRS-AT e as colunas foram preenchidas com as diferentes variáveis elencadas. Dessa forma, além de possibilitar uma visão global entre todos os dados a partir da soma das variáveis, a estrutura em tabela tornou possível a criação de combinações específicas de informações, para identificar perfis distintos de municípios, em diferentes temas ligados ao Plano.

Sendo assim, foram selecionados 17 (dezesete) municípios, os quais foram visitados por 3 equipes, durante o período de 17 de julho de 2023 a 26 de julho de 2023, conforme descrito na Tabela 5 e especializadas na Figura 9.

Tabela 5: Cronograma das visitas técnicas.

| Equipe | Município | Data |
|----------|------------------------|-----------------|
| Equipe 1 | Embu-Guaçu | 17/07/2023 |
| | Santo André | 18/07/2023 |
| | São Bernardo do Campo | 19/07/2023 |
| | Suzano | 20/07/2023 |
| | Mogi das Cruzes | 21/07/2023 |
| | Biritiba Mirim | 24/07/2023 |
| | Paraibuna | 25/07/2023 |
| | Guarulhos | 26/07/2023 |
| Equipe 2 | Itapecerica da Serra | 17/07/2023 |
| | Caieiras | 18/07/2023 |
| | Franco da Rocha | 19/07/2023 |
| | Francisco Morato | 20/07/2023 |
| | Osasco | 21/07/2023 |
| | Jandira | 24/07/2023 |
| | Vargem Grande Paulista | 25/07/2023 |
| | São Lourenço da Serra | 26/07/2023 |
| Equipe 3 | São Paulo | 23 a 26/07/2023 |

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

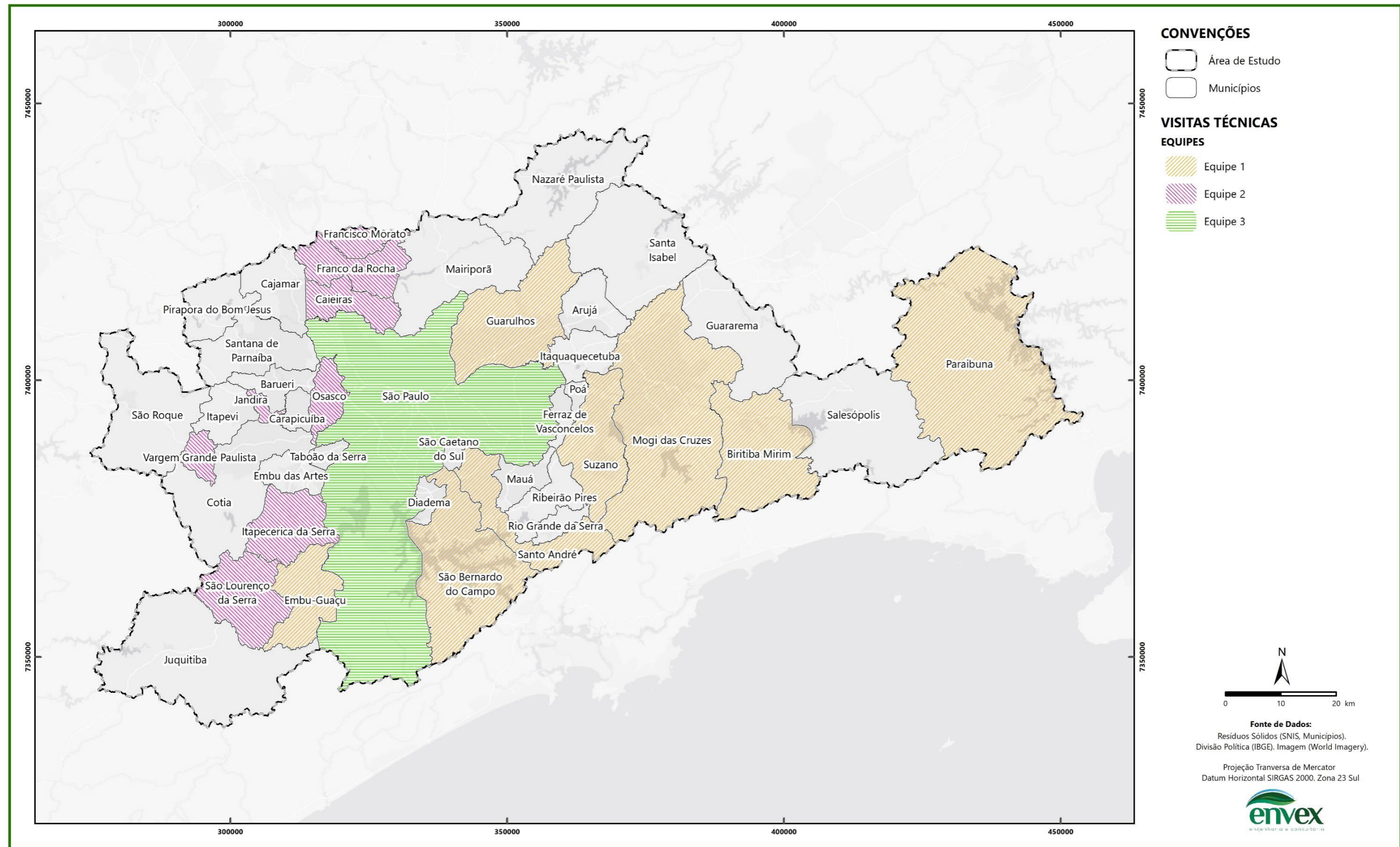


Figura 9: Municípios que receberam as visitas técnicas.

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

O objetivo principal das visitas técnicas aos municípios foi de coletar dados e informações primários, realizar vistorias, realizar comprovações de campo dos dados discutidos nas reuniões técnicas, com registro fotográfico e mobilizar os técnicos para o desenvolvimento do PGIRS-AT.

Durante as visitas, foram levantadas informações relativas:

- Ao tratamento e disposição final de resíduos;
- À atuação de catadores;
- Às áreas degradadas por disposição de resíduos;
- Às atividades industriais e agroindustriais e unidades de tratamento de resíduos gerados nessas atividades;
- Às atividades minerárias e destinação de seus resíduos;
- Às principais atividades agrossilvopastoris e destinação de seus resíduos;
- Às principais dificuldades na gestão de resíduos;
- Demais instalações consideradas pertinentes ao diagnóstico.

Com o intuito de registrar tais eventos e as informações nele discutidas, foram elaborados os seguintes documentos:

- **Relatório das visitas técnicas** documento abordando a descrição e registro fotográfico dos locais visitados e também informações importantes sobre a gestão de resíduos do município. O mesmo que se encontra no Apêndice A deste produto;
- **Declaração das visitas técnicas:** documento assinado por um representante municipal e um representante da equipe de campo, confirmando a sua presença no município no dia e horário agendado para a realização da visita;
- **Lista de presença:** documento assinado por todos os participantes da visita técnica, com nome, *e-mail*, telefone e instituição que representa para banco de dados dos participantes.

Os relatórios de visitas técnicas estão apresentados no Apêndice A desse produto.

2.1.6. Oficinas Regionais

Com o intuito de apresentar o Diagnóstico dos Resíduos Sólidos e da Gestão Intermunicipal na BHAT, foram realizadas 5 oficinas técnicas regionais, nos dias 18, 19, 20, 24 e 25 de outubro, conforme Tabela 6. Essas oficinas desempenharam um papel essencial na validação das informações coletadas e na obtenção de feedback de partes interessadas e atores envolvidos com a gestão de resíduos sólidos na BHAT.

Tabela 6: Cronograma das oficinas regionais.

| Sub-região | Município | Data |
|----------------------|----------------------|------------|
| Juqueri-Cantareira | Mairiporã | 18/10/2023 |
| Billings-Tamanduateí | Santo André | 19/10/2023 |
| Cotia-Guarapiranga | Itapecerica da Serra | 20/10/2023 |
| Tietê-Cabeceiras | Mogi das Cruzes | 24/10/2023 |
| Pinheiros-Pirapora | São Paulo | 25/10/2023 |

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

Durante a mobilização e divulgação das Oficinas Regionais do PGIRS-AT, foram feitos 350 contatos por mensagens, enviados mais de 1000 e-mails, realizadas mais de 50 ligações, que resultaram em 118 inscrições nas Oficinas Regionais e 153 participantes nos eventos. A metodologia utilizada durante as oficinas regionais pode ser visualizada na Figura 5.



Figura 10: Processo metodológico das oficinas regionais.

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

No decorrer da realização das oficinas, foram disponibilizadas fichas de contribuições aos participantes, e, nos momentos para dúvidas e questionamentos, um microfone ficou disponível para que os participantes pudessem realizar suas contribuições. Sendo assim, ao fim das oficinas foram obtidas 59 contribuições.

Houve também a disponibilização de um link para que os participantes pudessem realizar contribuições posteriormente, até 02/11/2023), após esse período, foram obtidas 11 contribuições no formulário.

Destaca-se que, mais informações sobre as oficinas regionais podem ser observadas no Produto 2.1 – Relatório de Oficinas Regionais, um relatório específico em formato digital, contendo: data, local, período, relação dos órgãos/instituições convidadas, forma de divulgação adotada, registro fotográfico e lista de presença.

2.2. Levantamento de Dados Secundários

Os dados secundários consistem em informações previamente publicadas, como relatórios, documentos e outras fontes, que contribuem para a contextualização, diagnóstico e análise da situação atual da gestão integrada de resíduos sólidos, bem como para a caracterização ambiental e socioeconômica dos municípios envolvidos.

A inclusão de dados secundários nesse estudo permite ampliar a compreensão do contexto em que o Plano está inserido. Por meio da análise dessas informações já disponíveis, é possível obter uma visão mais abrangente das práticas e políticas existentes de gestão de resíduos sólidos nos municípios pertencentes a Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. Além disso, é possível identificar programas e ações futuras relacionados à gestão integrada de resíduos sólidos, que tenham abrangência nos municípios contemplados pelo PGIRS-AT, com o intuito de avaliar a viabilidade de integração dessas políticas e programas existentes.

A utilização de dados secundários permite aproveitar o conhecimento acumulado e as experiências anteriores no campo da gestão integrada de resíduos sólidos,

contribuindo para embasar as análises e propor recomendações mais fundamentadas. Esses dados também proporcionam uma base sólida para comparações e referências, além de oferecer uma perspectiva histórica e comparativa relevante para o estudo.

A seleção das fontes de dados secundários respeitou uma hierarquia afim de garantir a confiabilidade das informações utilizadas, sendo usados prioritariamente bancos de dados oficiais, seguida das informações provenientes dos Planos Estaduais e Municipais de Saneamento e de Resíduos Sólidos e então, outros estudos e publicações científicas relevantes. Além disso, foi realizada uma análise crítica dessas fontes, considerando sua atualidade, metodologia de coleta de dados e possível viés, a fim de garantir a robustez e validade dos resultados obtidos.

Em resumo, a utilização de dados secundários neste processo amplia o embasamento teórico e a compreensão do panorama atual da gestão de resíduos sólidos na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (BHAT), permitindo uma análise mais abrangente e a identificação de oportunidades de integração com programas e políticas existentes.



3. PANORAMA SOCIOECONÔMICO E DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

O presente tópico apresenta a caracterização socioeconômica e de uso e ocupação do solo dos municípios que integram a Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (BHAT) e os municípios de Guararema e Santa Isabel. Este estudo foi conduzido visando dimensionar as formas e as condições sob as quais as populações ocupam o território, permitindo o reconhecimento da distribuição espacial das populações e das atividades econômicas e sociais. Deste modo, foram objetos de análise os aspectos demográficos, sociais, econômicos, educacionais, de saúde e de habitação. Além disso, são considerados os aspectos de uso e ocupação do solo, com a identificação de áreas de proteção ambiental, áreas com população de baixa renda e questões logísticas, pertinentes na tomada de decisão para a gestão territorial e de resíduos sólidos.

Os dados analisados consistem em indicadores demográficos, sociais e econômicos, disponibilizados por instituições governamentais e institutos de pesquisa, tais como: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); Fundação SEADE; Sistema FIRJAN; Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP); Fundação Nacional dos Povos Indígenas (FUNAI); Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA); Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio); Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN); Ministérios da Educação, Saúde, Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome, entre outros.

3.1. Caracterização Socioeconômica

A caracterização socioeconômica como subsidio à compreensão da BHAT é apresentada distribuída nos seguintes tópicos: aspectos demográficos e tendências de crescimento, aspectos sociais, dinâmica econômica e principais vocações econômicas, finanças públicas, dados e indicadores educacionais, indicadores e índices de saúde, habitação e identificação e caracterização das áreas com predominância de população de baixa renda.

3.1.1. Aspectos demográficos e tendências de crescimento

De acordo com os dados do Censo 2022 do IBGE, o conjunto de municípios da área de estudo totalizou 20.858.955 habitantes. A Figura 11 ilustra a distribuição dos habitantes em cada município. Destaca-se que Salesópolis e São Lourenço da Serra apresentam as menores populações (15.202 e 15.984 habitantes, respectivamente), ao passo que São Paulo é o município mais populoso (11.451.245 habitantes), seguido por Guarulhos (1.291.784 habitantes).

Com território que ultrapassa 9,3 mil km² de extensão, a densidade demográfica média da área de estudo é de 2.221,47 hab./km², em que o município de Paraibuna apresenta a menor densidade demográfica (21,82 hab./km²); São Paulo conta com 7.527,76 hab./km². Por outro lado, dentre os municípios com densidade demográfica acima de 10 mil habitantes por km² estão: São Caetano do Sul, Carapicuíba, Osasco, Diadema e Taboão da Serra (Figura 12).

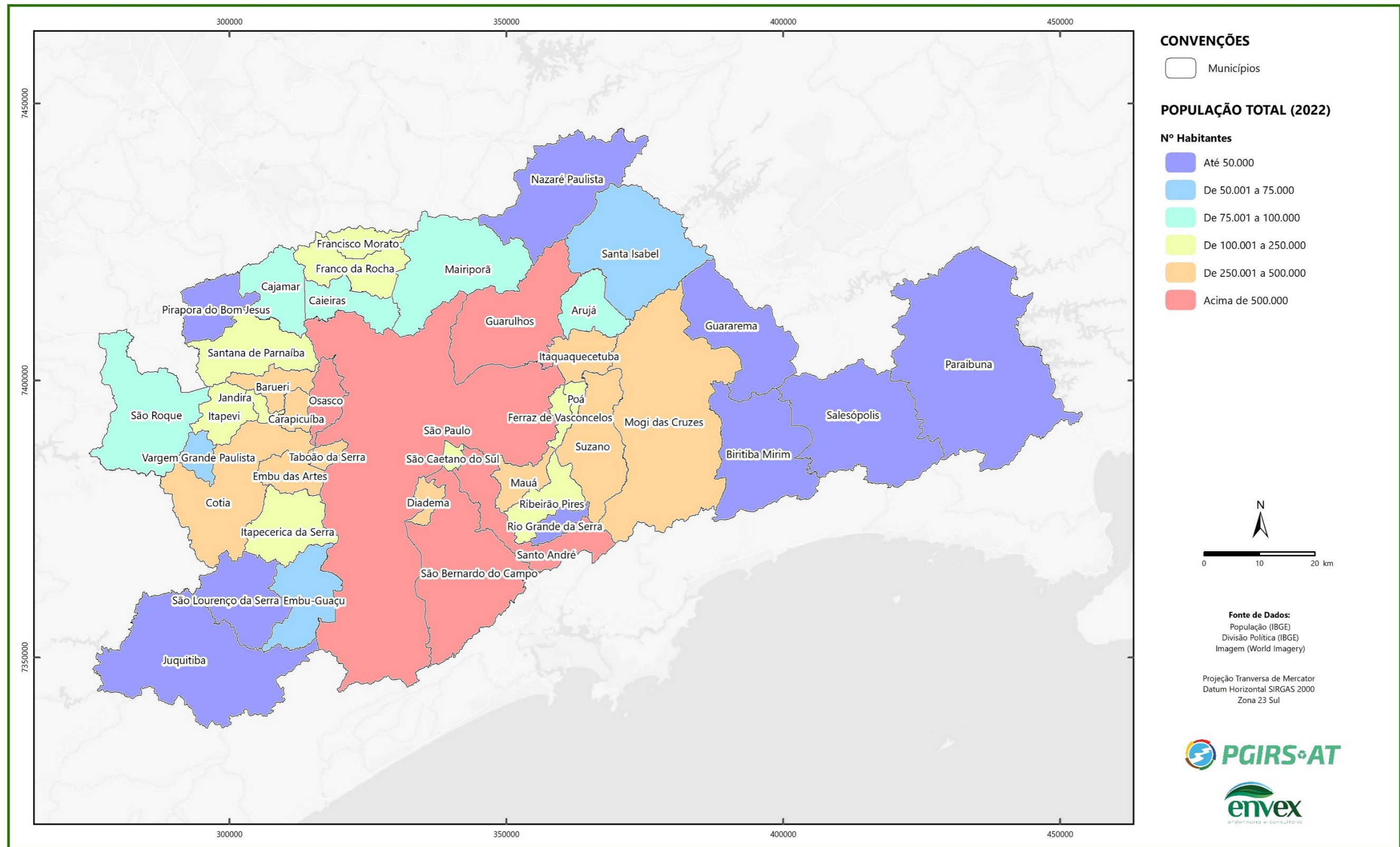


Figura 11: População total dos municípios do PGIRS-AT.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

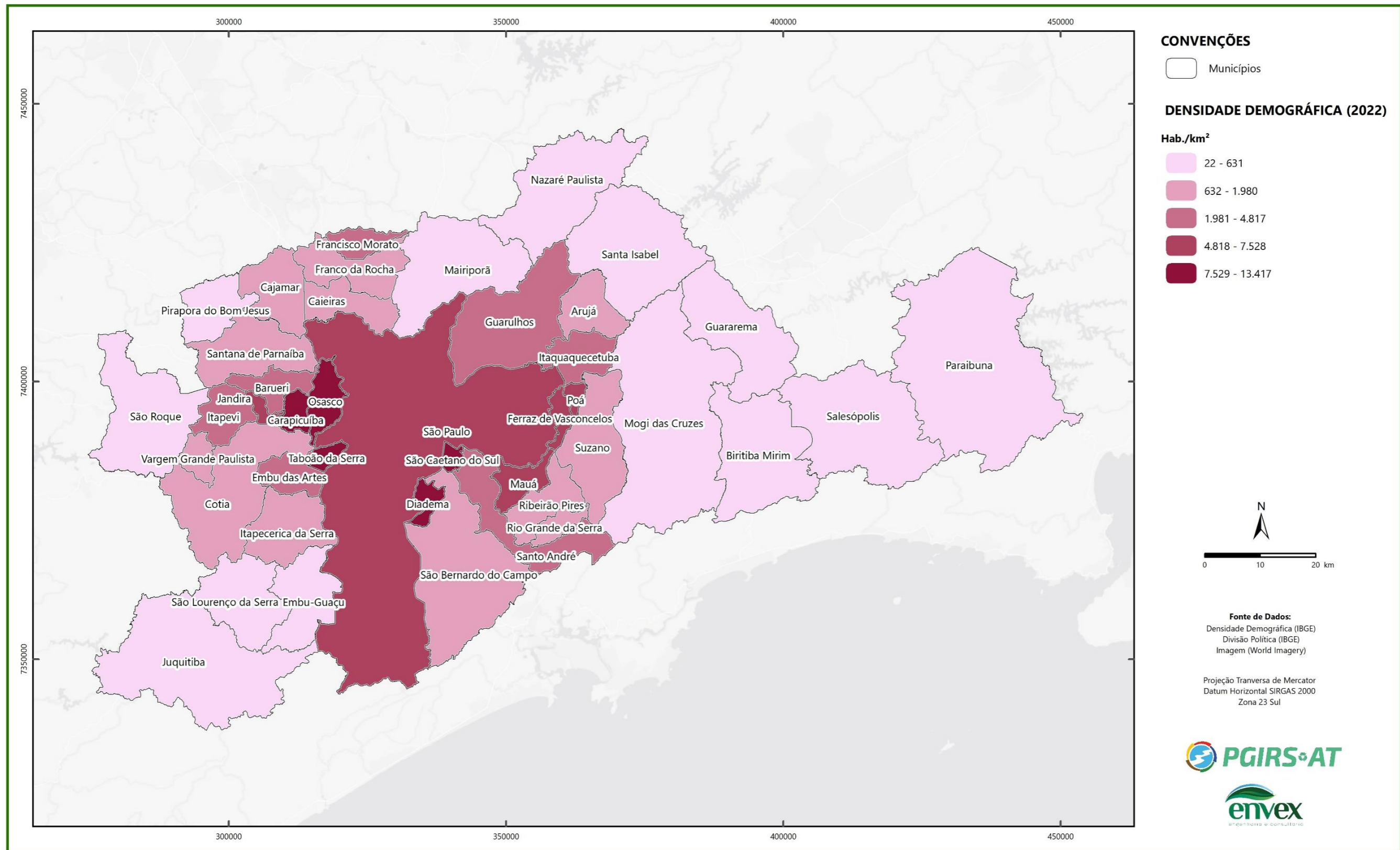


Figura 12: Densidade demográfica dos municípios do PGIRS-AT.
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Para a análise da evolução populacional do conjunto dos municípios da área de estudo com base nos dados apresentados na Tabela 7 e na Figura 13, podemos observar um notável desenvolvimento ao longo das últimas décadas. De acordo com os dados do IBGE referentes aos anos de 1991 a 2022, a população total da área de estudo registrou um aumento de 34,27% no período.

No período de 1991 a 2000, a região experimentou um considerável crescimento populacional, com um aumento de 15,7%. A população passou de 15.535.443 para 17.976.749 habitantes, o que resultou em uma Taxa Geométrica de Crescimento (TGC) de 1,63%.

Durante a década de 2000 a 2010, a área de estudo apresentou um acréscimo de 10,12% na população. Nesse período, a população passou de 17.976.749 para 19.796.749 habitantes, com uma TGC de 0,97%.

Já entre os anos de 2010 a 2022, os municípios da área de estudo registraram um crescimento populacional de 5,4%, com a população passando de 19.796.598 para 20.858.955 habitantes. A TGC nesse período foi de 0,44%.

Vale ressaltar que, ao analisar os municípios individualmente na Figura 13, observamos que, no período de 1991 a 2000, apenas o município de São Caetano do Sul apresentou uma taxa de crescimento negativa. Por outro lado, municípios como Vargem Grande Paulista e Santana de Parnaíba registraram taxas de crescimento anual robustas de 8,36% e 7,89%, respectivamente. No período de 2000 a 2010, nenhum dos municípios apresentou taxas de crescimento negativas, e no período de 2010 a 2022 as taxas de crescimentos não aumentaram consideravelmente, e houveram municípios com taxas negativas, como Juquitiba (-0,40%), Salesópolis (-0,23%) e Poá (-0,18%).

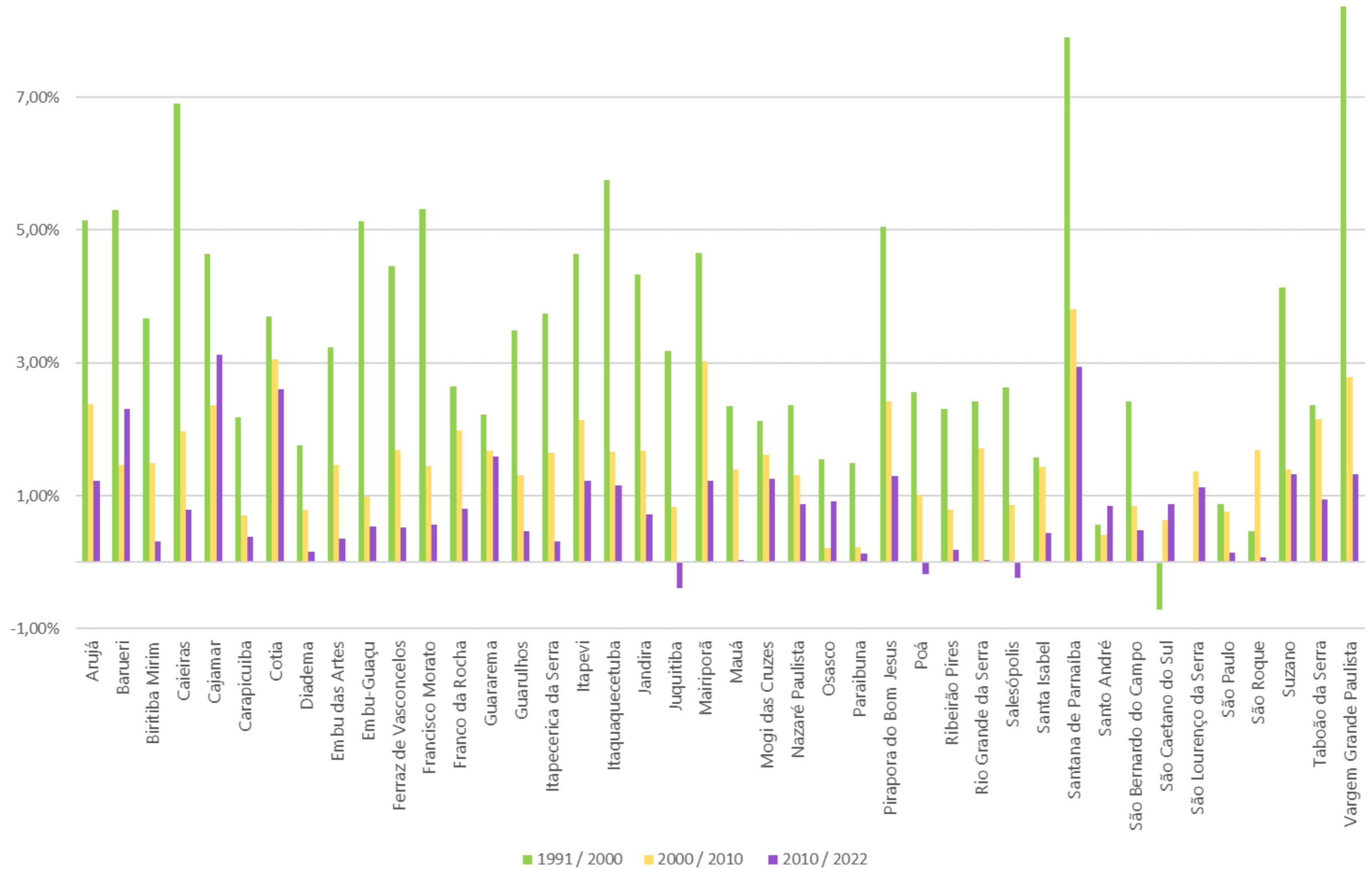


Figura 13: Percentual total da taxa geométrica de crescimento dos municípios da área de estudo (entre 1991 a 2022).

Fonte: IBGE (1991, 2000, 2010, 2022). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Tabela 7: População e taxa geométrica de crescimento (TGC) total e grau de urbanização dos municípios da área de estudo.

| Município | População Total do Censo IBGE (habitantes) | | | | TGC População Total do Censo IBGE (%) 2000-2010 | | | População Total (Fundação SEADE) | Grau de Urbanização (Fundação SEADE) |
|------------------------|--|-------------------|-------------------|-------------------|---|--------------|--------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| | 1991 | 2000 | 2010 | 2022 | 1991 / 2000 | 2000 / 2010 | 2010 / 2022 | 2023 | 2023 |
| Arujá | 37.662 | 59.185 | 74.905 | 86.678 | 5,15% | 2,38% | 1,22% | 93.437 | 96,4% |
| Barueri | 130.799 | 208.281 | 240.749 | 316.473 | 5,31% | 1,46% | 2,31% | 269.968 | 100% |
| Biritiba Mirim | 17.833 | 24.653 | 28.575 | 29.676 | 3,66% | 1,49% | 0,32% | 33.382 | 87,6% |
| Caieiras | 39.069 | 71.221 | 86.529 | 95.030 | 6,90% | 1,97% | 0,78% | 104.061 | 98,4% |
| Cajamar | 33.736 | 50.761 | 64.114 | 92.689 | 4,64% | 2,36% | 3,12% | 81.155 | 98,9% |
| Carapicuíba | 283.661 | 344.586 | 369.584 | 387.121 | 2,19% | 0,70% | 0,39% | 400.171 | 100% |
| Cotia | 107.453 | 148.987 | 201.150 | 273.640 | 3,70% | 3,05% | 2,60% | 259.490 | 100% |
| Diadema | 305.287 | 357.064 | 386.089 | 393.237 | 1,76% | 0,78% | 0,15% | 407.846 | 100% |
| Embu das Artes | 155.990 | 207.663 | 240.230 | 250.720 | 3,23% | 1,47% | 0,36% | 278.286 | 100% |
| Embu-Guaçu | 36.277 | 56.916 | 62.769 | 66.970 | 5,13% | 0,98% | 0,54% | 69.602 | 97,3% |
| Ferraz de Vasconcelos | 96.166 | 142.377 | 168.306 | 179.205 | 4,46% | 1,69% | 0,52% | 199.501 | 95,5% |
| Francisco Morato | 83.885 | 133.738 | 154.472 | 165.139 | 5,32% | 1,45% | 0,56% | 180.299 | 99,8% |
| Franco da Rocha | 85.535 | 108.122 | 131.604 | 144.849 | 2,64% | 1,98% | 0,80% | 157.358 | 92,1% |
| Guararema | 17.961 | 21.904 | 25.844 | 31.236 | 2,23% | 1,67% | 1,59% | 30.360 | 86,1% |
| Guarulhos | 787.866 | 1.072.717 | 1.221.979 | 1.291.784 | 3,49% | 1,31% | 0,46% | 1.383.287 | 100% |
| Itapeçerica da Serra | 93.146 | 129.685 | 152.614 | 158.522 | 3,75% | 1,64% | 0,32% | 174.170 | 99,2% |
| Itapevi | 107.976 | 162.433 | 200.769 | 232.513 | 4,64% | 2,14% | 1,23% | 248.172 | 100% |
| Itaquaquecetuba | 164.957 | 272.942 | 321.770 | 369.275 | 5,75% | 1,66% | 1,15% | 383.972 | 100% |
| Jandira | 62.697 | 91.807 | 108.344 | 118.045 | 4,33% | 1,67% | 0,72% | 127.660 | 100% |
| Juquitiba | 19.969 | 26.459 | 28.737 | 27.404 | 3,18% | 0,83% | -0,40% | 30.938 | 87,7% |
| Mairiporã | 39.937 | 60.111 | 80.956 | 93.617 | 4,65% | 3,02% | 1,22% | 102.918 | 93,2% |
| Mauá | 294.998 | 363.392 | 417.064 | 418.261 | 2,34% | 1,39% | 0,02% | 469.820 | 100% |
| Mogi das Cruzes | 273.175 | 330.241 | 387.779 | 449.955 | 2,13% | 1,62% | 1,25% | 444.953 | 92,9% |
| Nazaré Paulista | 11.671 | 14.410 | 16.414 | 18.217 | 2,37% | 1,31% | 0,87% | 18.946 | 97,4% |
| Osasco | 568.225 | 652.593 | 666.740 | 743.432 | 1,55% | 0,21% | 0,91% | 686.718 | 100% |
| Paraibuna | 14.891 | 17.009 | 17.388 | 17.667 | 1,49% | 0,22% | 0,13% | 18.452 | 30,1% |
| Pirapora do Bom Jesus | 7.956 | 12.395 | 15.733 | 18.370 | 5,05% | 2,41% | 1,30% | 19.727 | 100% |
| Poá | 76.302 | 95.801 | 106.013 | 103.765 | 2,56% | 1,02% | -0,18% | 117.806 | 98,4% |
| Ribeirão Pires | 85.085 | 104.508 | 113.068 | 115.559 | 2,31% | 0,79% | 0,18% | 120.087 | 100% |
| Rio Grande da Serra | 29.901 | 37.091 | 43.974 | 44.170 | 2,42% | 1,72% | 0,04% | 51.322 | 100% |
| Salesópolis | 11.359 | 14.357 | 15.635 | 15.202 | 2,64% | 0,86% | -0,23% | 17.162 | 67,1% |
| Santa Isabel | 37.975 | 43.740 | 50.453 | 53.174 | 1,58% | 1,44% | 0,44% | 56.140 | 81,9% |
| Santana de Parnaíba | 37.762 | 74.828 | 108.813 | 154.105 | 7,89% | 3,82% | 2,94% | 145.718 | 100% |
| Santo André | 616.991 | 649.331 | 676.407 | 748.919 | 0,57% | 0,41% | 0,85% | 696.312 | 100% |
| São Bernardo do Campo | 566.893 | 703.177 | 765.463 | 810.729 | 2,42% | 0,85% | 0,48% | 821.191 | 98,4% |
| São Caetano do Sul | 149.519 | 140.159 | 149.263 | 165.655 | -0,72% | 0,63% | 0,87% | 150.846 | 100% |
| São Lourenço da Serra | NA | 12.199 | 13.973 | 15.984 | 0,00% | 1,37% | 1,13% | 16.012 | 93,6% |
| São Paulo | 9.646.185 | 10.434.252 | 11.253.503 | 11.451.245 | 0,88% | 0,76% | 0,15% | 12.005.755 | 99,1% |
| São Roque | 63.900 | 66.637 | 78.821 | 79.484 | 0,47% | 1,69% | 0,07% | 89.240 | 97,4% |
| Suzano | 158.839 | 228.690 | 262.480 | 307.364 | 4,13% | 1,39% | 1,32% | 298.451 | 96,5% |
| Taboão da Serra | 160.084 | 197.644 | 244.528 | 273.542 | 2,37% | 2,15% | 0,94% | 293.836 | 100% |
| Vargem Grande Paulista | 15.870 | 32.683 | 42.997 | 50.333 | 8,36% | 2,78% | 1,32% | 55.356 | 100% |
| Total | 15.535.443 | 17.976.749 | 19.796.598 | 20.858.955 | 1,63% | 0,97% | 0,44% | 21.611.906 | |

Fonte: IBGE (1991, 2000, 2010, 2022); Fundação SEADE (2023). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

De acordo com os dados do SEADE, a população total estimada para o ano de 2023 nos municípios da área de estudo foi de 21.611.906 habitantes. É importante mencionar que a região apresenta um alto grau de urbanização, com a maioria dos municípios atingindo taxas de urbanização de 100%. O município de Paraibuna é o que apresenta o menor grau de urbanização, com 30,1%. Por outro lado, municípios como Barueri, Carapicuíba, Cotia, Diadema, Embu das Artes, Guarulhos, Itapevi, Itaquaquetuba, Jandira, Mauá, Osasco, Pirapora do Bom Jesus, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Santana de Parnaíba, Santo André, São Caetano do Sul, Taboão da Serra e Vargem Grande Paulista atingem grau de urbanização de 100%.

Estrutura Populacional

Ao analisarmos a distribuição da população por sexo, conforme representado na Figura 14, podemos notar uma tendência similar àquela observada nos níveis estadual e nacional na área de estudo. Essa tendência aponta para uma menor concentração de homens em comparação com as mulheres na região, o que, em grande parte, pode ser atribuído à maior longevidade das mulheres em relação aos homens. Essa discrepância na expectativa de vida entre os gêneros é um fenômeno comum em muitas sociedades (Fundação SEADE, 2023).

Ao observar a pirâmide etária da Figura 14 da área de estudo, destacamos também um fenômeno notável: a concentração populacional mais significativa ocorre no grupo de adultos com idades entre 25 e 44 anos. Esse fato sugere algumas tendências demográficas importantes. Primeiramente, a maior quantidade de pessoas nesse grupo indica uma população adulta em idade reprodutiva substancial, observando uma concentração relativamente menor de pessoas nas faixas etárias mais jovens da pirâmide, como crianças e adolescentes, sugere uma taxa de natalidade reduzida na região. Essa diminuição na taxa de natalidade pode ser resultado de diversos fatores, como mudanças nas preferências familiares, maior acesso a métodos

contraceptivos, aumento da idade média do casamento e, possivelmente, migração de jovens para áreas urbanas em busca de oportunidades de educação e emprego.

Por outro lado, a concentração de adultos em idade produtiva (25-44 anos) pode ter implicações para a força de trabalho e a economia da região. Esse grupo demográfico tende a estar mais envolvido em atividades econômicas e pode contribuir para o crescimento econômico da área.

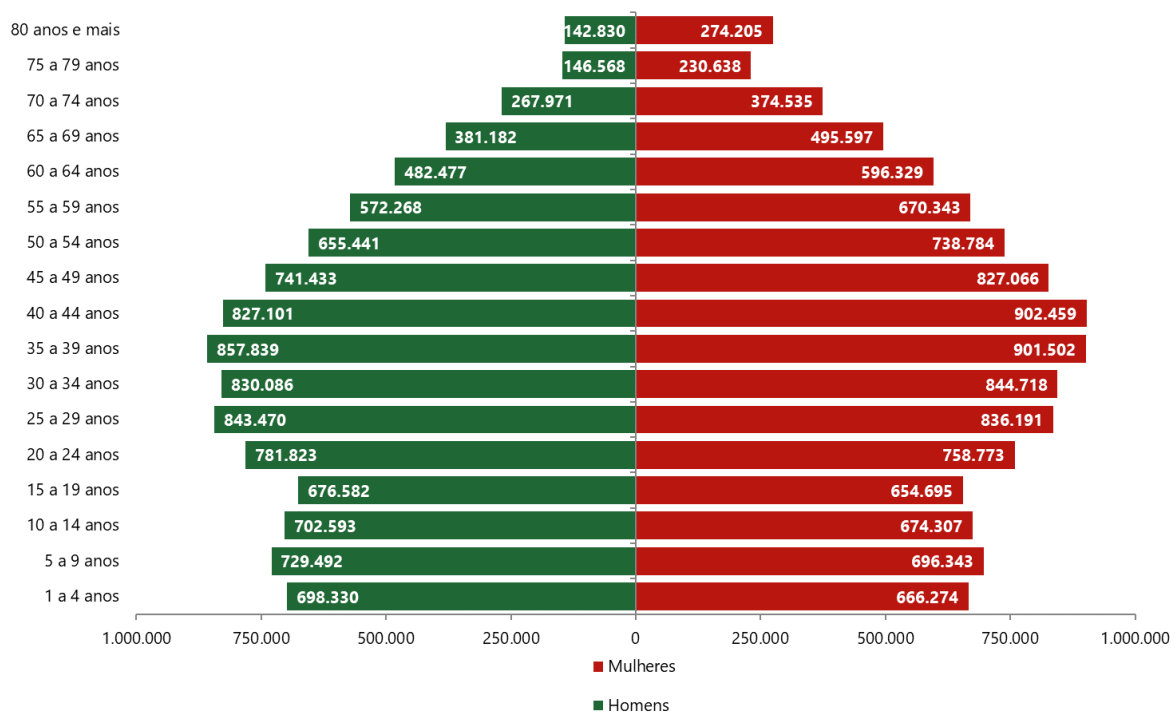


Figura 14: Pirâmide etária da população censitária, por sexo, do conjunto de municípios da área de estudo (2023).

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

A pirâmide etária aponta com clareza para o fim da fase conhecida como “bônus demográfico”, no qual há aumento da participação da população em idade economicamente ativa, ao passo que aquelas em idade não ativa reduzem a sua participação, com a redução concomitantemente da pressão por serviços públicos.

Enquanto esse período que se finda perfaz ambiente favorável ao fomento do desenvolvimento econômico, como próxima fase da transição demográfica, os baixos níveis de fecundidade e mortalidade geram crescimento populacional mais lento, com

diminuição do peso da população em idade ativa e significativo envelhecimento da estrutura etária.

3.1.2. Aspectos sociais

Para a avaliação das condições de vida foram utilizados indicadores sociais: o Índice Paulista de Desenvolvimento Municipal (IPDM), o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS), o Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) e dados do bolsa família.

O IPDM objetiva fornecer indicadores do desempenho municipal com relação à riqueza, escolaridade e longevidade da população, em apoio à gestão pública na tomada de decisões. Os dados apresentados pela Fundação SEADE mais recentes são de 2021, com indicadores organizado na Tabela 8 e ilustrados na Figura 15.

Os municípios de São Bernardo do Campo, Barueri, Santana de Parnaíba e São Caetano do Sul apresentam IPDM muito alto, ao passo que os municípios de Francisco Morato, Pirapora do Bom Jesus, Itaquaquecetuba, Franco da Rocha, Ferraz de Vasconcelos, Biritiba Mirim, Carapicuíba, Itapeverica da Serra Itapevi apresentam índice de classificação baixa.

No indicador escolaridade, merecem atenção os municípios de Pirapora do Bom Jesus, Itapevi, Itaquaquecetuba, Biritiba Mirim, São Roque, Ferraz de Vasconcelos, Francisco Morato, Jandira, Embu das Artes, Carapicuíba, Franco da Rocha, Cotia, Salesópolis, Nazaré Paulista e Guarulhos que obtiveram índice classificado como baixo.

Tabela 8: Índice Paulista de Desenvolvimento Municipal da área de estudo (2021).

| Município | Classificação | IPDM | IPDM – Escolaridade | IPDM – Longevidade | IPDM – Riqueza |
|------------------------|---------------|-------|---------------------|--------------------|----------------|
| Arujá | Alto | 0,558 | 0,547 | 0,687 | 0,44 |
| Barueri | Muito alto | 0,617 | 0,614 | 0,631 | 0,606 |
| Biritiba Mirim | Baixo | 0,485 | 0,435 | 0,681 | 0,339 |
| Caieiras | Alto | 0,552 | 0,571 | 0,708 | 0,377 |
| Cajamar | Alto | 0,59 | 0,524 | 0,666 | 0,58 |
| Carapicuíba | Baixo | 0,495 | 0,476 | 0,695 | 0,313 |
| Cotia | Médio | 0,544 | 0,488 | 0,683 | 0,461 |
| Diadema | Médio | 0,541 | 0,54 | 0,683 | 0,399 |
| Embu-Guaçu | Médio | 0,505 | 0,501 | 0,678 | 0,336 |
| Embu das Artes | Médio | 0,516 | 0,47 | 0,671 | 0,407 |
| Ferraz de Vasconcelos | Baixo | 0,48 | 0,459 | 0,679 | 0,303 |
| Francisco Morato | Baixo | 0,452 | 0,46 | 0,67 | 0,226 |
| Franco da Rocha | Baixo | 0,478 | 0,477 | 0,641 | 0,315 |
| Guararema | Alto | 0,553 | 0,533 | 0,704 | 0,422 |
| Guarulhos | Médio | 0,522 | 0,498 | 0,658 | 0,411 |
| Itapecerica da Serra | Baixo | 0,497 | 0,5 | 0,608 | 0,383 |
| Itapevi | Baixo | 0,498 | 0,412 | 0,668 | 0,414 |
| Itaquaquecetuba | Baixo | 0,467 | 0,412 | 0,656 | 0,333 |
| Jandira | Médio | 0,527 | 0,464 | 0,726 | 0,39 |
| Juquitiba | Médio | 0,514 | 0,518 | 0,678 | 0,345 |
| Mairiporã | Médio | 0,521 | 0,506 | 0,718 | 0,338 |
| Mauá | Médio | 0,537 | 0,532 | 0,691 | 0,387 |
| Mogi das Cruzes | Alto | 0,552 | 0,58 | 0,701 | 0,375 |
| Nazaré Paulista | Médio | 0,513 | 0,488 | 0,729 | 0,323 |
| Osasco | Alto | 0,554 | 0,51 | 0,664 | 0,489 |
| Paraibuna | Médio | 0,549 | 0,505 | 0,776 | 0,366 |
| Pirapora do Bom Jesus | Baixo | 0,463 | 0,407 | 0,659 | 0,323 |
| Poá | Médio | 0,512 | 0,523 | 0,653 | 0,361 |
| Ribeirão Pires | Alto | 0,568 | 0,605 | 0,706 | 0,394 |
| Rio Grande da Serra | Médio | 0,536 | 0,53 | 0,724 | 0,353 |
| Salesópolis | Médio | 0,528 | 0,488 | 0,798 | 0,297 |
| Santa Isabel | Médio | 0,527 | 0,527 | 0,692 | 0,362 |
| Santana de Parnaíba | Muito alto | 0,623 | 0,551 | 0,777 | 0,541 |
| Santo André | Alto | 0,58 | 0,564 | 0,738 | 0,439 |
| São Bernardo do Campo | Muito alto | 0,606 | 0,621 | 0,744 | 0,454 |
| São Caetano do Sul | Muito alto | 0,675 | 0,724 | 0,787 | 0,513 |
| São Lourenço da Serra | Médio | 0,527 | 0,532 | 0,701 | 0,349 |
| São Paulo | Alto | 0,573 | 0,535 | 0,71 | 0,474 |
| São Roque | Médio | 0,533 | 0,45 | 0,728 | 0,421 |
| Suzano | Médio | 0,531 | 0,534 | 0,682 | 0,376 |
| Taboão da Serra | Médio | 0,515 | 0,506 | 0,64 | 0,398 |
| Vargem Grande Paulista | Alto | 0,564 | 0,501 | 0,765 | 0,425 |

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

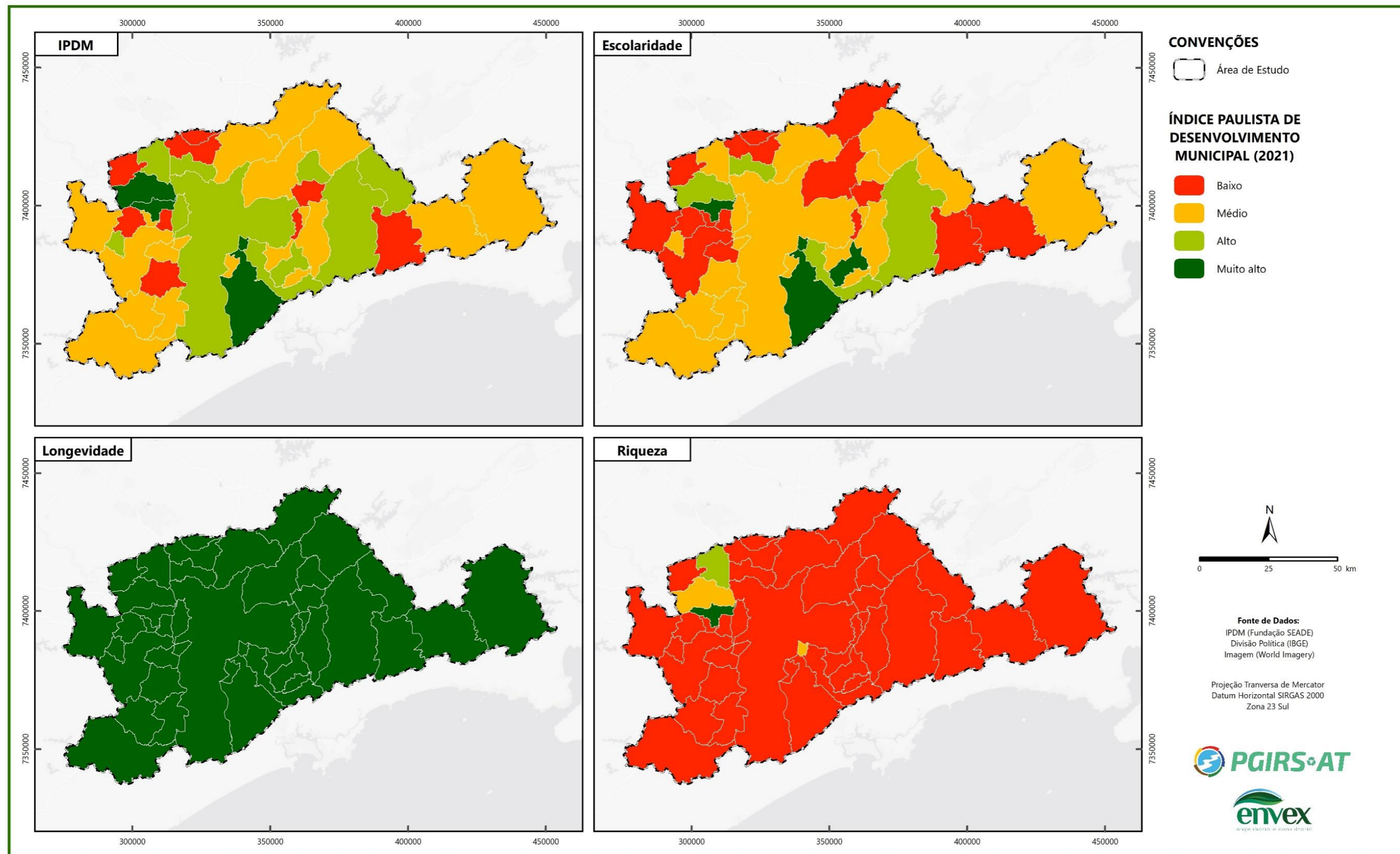


Figura 15: Indicadores do IPDM (2021).
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

O indicador longevidade foi muito alto para todos os municípios da área de estudo, já o indicador riqueza foi classificado como muito alto em Barueri; alto em Cajamar, médio em Santana de Parnaíba e São Caetano do Sul, enquanto nos demais municípios foi classificado como baixo.

O Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) é um estudo do sistema Federação de Indústrias do Rio de Janeiro (FIRJAN), o qual apresenta produtos das estatísticas oficiais sobre o desenvolvimento econômico dos municípios nas esferas: emprego e renda, educação e saúde. Classifica os índices entre 0 até 1, dividindo os resultados em: baixo desenvolvimento (entre 0 até 0,399); desenvolvimento regular (0,4 até 0,599); desenvolvimento moderado (0,6 até 0,799); e alto desenvolvimento (0,8 até 1).

A Tabela 9 apresenta os resultados do IFDM publicado em 2018, referente ao ano base 2016 para os municípios da área de estudo, em que verifica-se que 17 municípios apresentam alto desenvolvimento, sendo liderado por São Caetano do Sul – que aparece na 6ª colocação no ranking estadual; os demais municípios estão classificados com IFDM de desenvolvimento moderado, com colocação no ranking estadual entre 201º (Guararema) e 542º (Ferraz de Vasconcelos). Ressalta-se que Francisco Morato e Rio Grande da Serra apresentam índices de baixo desenvolvimento na área de emprego e renda. Na área de educação, todos os municípios estão classificados como alto desenvolvimento, e na área de saúde, com exceção dos municípios de Poá, Paraibuna, Itaquaquecetuba e Ferraz de Vasconcelos (classificados como desenvolvimento moderado), os demais são considerados com alto desenvolvimento. A Figura 16 espacializa os índices da área de estudo.

Tabela 9: Resultados do IFDM 2018 (Ano base 2016) dos municípios da área de estudo.

| Município | Ranking Estadual | IFDM | Emprego e Renda | Educação | Saúde |
|------------------------|------------------|---------------|-----------------|----------|--------|
| Arujá | 99° | 0,8268 | 0,6701 | 0,9424 | 0,8679 |
| Barueri | 42° | 0,8529 | 0,656 | 0,9762 | 0,9265 |
| Biritiba Mirim | 506° | 0,7117 | 0,4496 | 0,8668 | 0,8187 |
| Caieiras | 215° | 0,7892 | 0,5373 | 0,9401 | 0,8903 |
| Cajamar | 28° | 0,861 | 0,7649 | 0,9023 | 0,9158 |
| Carapicuíba | 376° | 0,751 | 0,5032 | 0,8806 | 0,8691 |
| Cotia | 118° | 0,8204 | 0,6603 | 0,8947 | 0,9061 |
| Diadema | 177° | 0,8004 | 0,5983 | 0,9187 | 0,8843 |
| Embu das Artes | 358° | 0,7548 | 0,5176 | 0,9116 | 0,8353 |
| Embu-Guaçu | 399° | 0,7436 | 0,4129 | 0,9486 | 0,8693 |
| Ferraz de Vasconcelos | 542° | 0,6984 | 0,5591 | 0,8924 | 0,6438 |
| Francisco Morato | 519° | 0,7066 | 0,3449 | 0,8743 | 0,9007 |
| Franco da Rocha | 262° | 0,7771 | 0,509 | 0,9309 | 0,8914 |
| Guararema | 201° | 0,7937 | 0,5447 | 0,9599 | 0,8766 |
| Guarulhos | 170° | 0,803 | 0,6238 | 0,8945 | 0,8908 |
| Itapeceira da Serra | 293° | 0,7689 | 0,5246 | 0,902 | 0,88 |
| Itapevi | 292° | 0,769 | 0,5602 | 0,8715 | 0,8751 |
| Itaquaquecetuba | 476° | 0,7217 | 0,6235 | 0,8218 | 0,7198 |
| Jandira | 306° | 0,7657 | 0,523 | 0,8954 | 0,8787 |
| Juquitiba | 505° | 0,7121 | 0,4073 | 0,9111 | 0,8177 |
| Mairiporã | 415° | 0,7378 | 0,4458 | 0,9132 | 0,8543 |
| Mauá | 230° | 0,7858 | 0,5233 | 0,9063 | 0,9278 |
| Mogi das Cruzes | 63° | 0,8444 | 0,682 | 0,9392 | 0,9118 |
| Nazaré Paulista | 370° | 0,7525 | 0,4417 | 0,9201 | 0,8957 |
| Osasco | 123° | 0,8183 | 0,6606 | 0,9241 | 0,8702 |
| Paraibuna | 469° | 0,7231 | 0,4984 | 0,8959 | 0,7752 |
| Pirapora do Bom Jesus | 353° | 0,7564 | 0,4946 | 0,88 | 0,8947 |
| Poá | 333° | 0,7603 | 0,5982 | 0,9362 | 0,7466 |
| Ribeirão Pires | 109° | 0,8224 | 0,5969 | 0,95 | 0,9202 |
| Rio Grande da Serra | 526° | 0,7028 | 0,3219 | 0,8872 | 0,8992 |
| Salesópolis | 510° | 0,7111 | 0,4523 | 0,8776 | 0,8033 |
| Santa Isabel | 321° | 0,7623 | 0,480 | 0,9146 | 0,8923 |
| Santana de Parnaíba | 78° | 0,8363 | 0,6128 | 0,9497 | 0,9463 |
| Santo André | 41° | 0,8532 | 0,6845 | 0,9467 | 0,9285 |
| São Bernardo do Campo | 88° | 0,8327 | 0,5903 | 0,9649 | 0,9429 |
| São Caetano do Sul | 6° | 0,8773 | 0,6844 | 0,992 | 0,9555 |
| São Lourenço da Serra | 114° | 0,8206 | 0,6592 | 0,9198 | 0,8829 |
| São Paulo | 74° | 0,837 | 0,6452 | 0,9508 | 0,915 |
| São Roque | 137° | 0,8149 | 0,6509 | 0,9308 | 0,863 |
| Suzano | 271° | 0,7746 | 0,5792 | 0,9252 | 0,8195 |
| Taboão da Serra | 174° | 0,8018 | 0,6017 | 0,9175 | 0,8862 |
| Vargem Grande Paulista | 250° | 0,7803 | 0,5126 | 0,9193 | 0,9089 |

Fonte: Sistema FIRJAN (2018). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

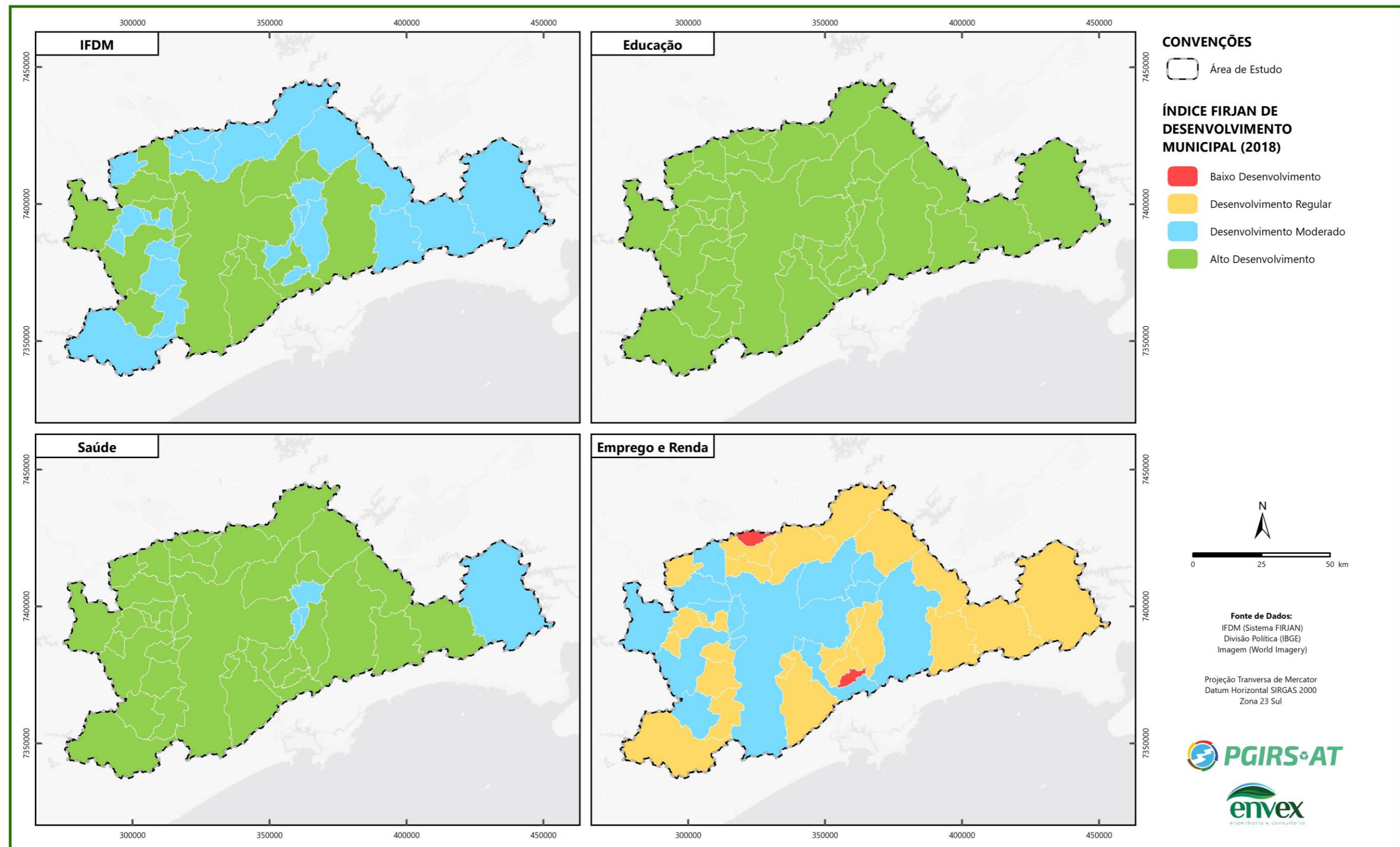


Figura 16: Indicadores do IFDM (2018).
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

O IPDM e o IFDM desempenham papéis na avaliação do desenvolvimento socioeconômico dos municípios. O IPDM prioriza a educação, longevidade e riqueza como seus principais pilares, enquanto o IFDM concentra-se na saúde, educação e emprego/renda. Ambos reconhecem a importância intrínseca de fatores sociais, como educação e saúde, no bem-estar das comunidades, mas cada um oferece uma perspectiva complementar que enriquece nossa compreensão do desenvolvimento.

Por meio do gráfico de dispersão (Figura 17), torna-se evidente a existência de padrões significativos. Os municípios situados na região nordeste do gráfico ostentam pontuações notáveis tanto no IPDM quanto no IFDM, indicando um desenvolvimento substancial em ambas as métricas, como os municípios de Barueri, São Caetano do Sul e Santana de Parnaíba despontam. No extremo oposto, os municípios localizados no canto sudoeste apresentam pontuações mais modestas em ambas as métricas, sugerindo um nível de desenvolvimento mais limitado. Francisco Morato e Ferraz de Vasconcelos, por exemplo, se enquadram nessa categoria. Quanto aos municípios em posições intermediárias, como Osasco, revela-se a necessidade de aprimoramentos em áreas específicas, possivelmente relacionadas à saúde, educação e emprego.

Analisando o gráfico de barras (Figura 18), destacam-se algumas tendências significativas. No que diz respeito ao IFDM (Educação) e ao IPDM (Escolaridade), a maioria dos municípios exibe valores relativamente elevados, sinalizando um desempenho admirável em aspectos educacionais e de escolaridade. Notáveis exemplos incluem Barueri, São Bernardo do Campo e Caieiras. Quanto à IFDM (Saúde) e IPDM (Longevidade), embora a relação não seja tão evidente nos gráficos, muitos municípios mantêm um equilíbrio razoável entre esses aspectos. Barueri, por exemplo, apresenta um índice elevado de Saúde, mas um índice menor de longevidade, enquanto Salesópolis demonstra um índice elevado de longevidade e um desempenho razoável em saúde.

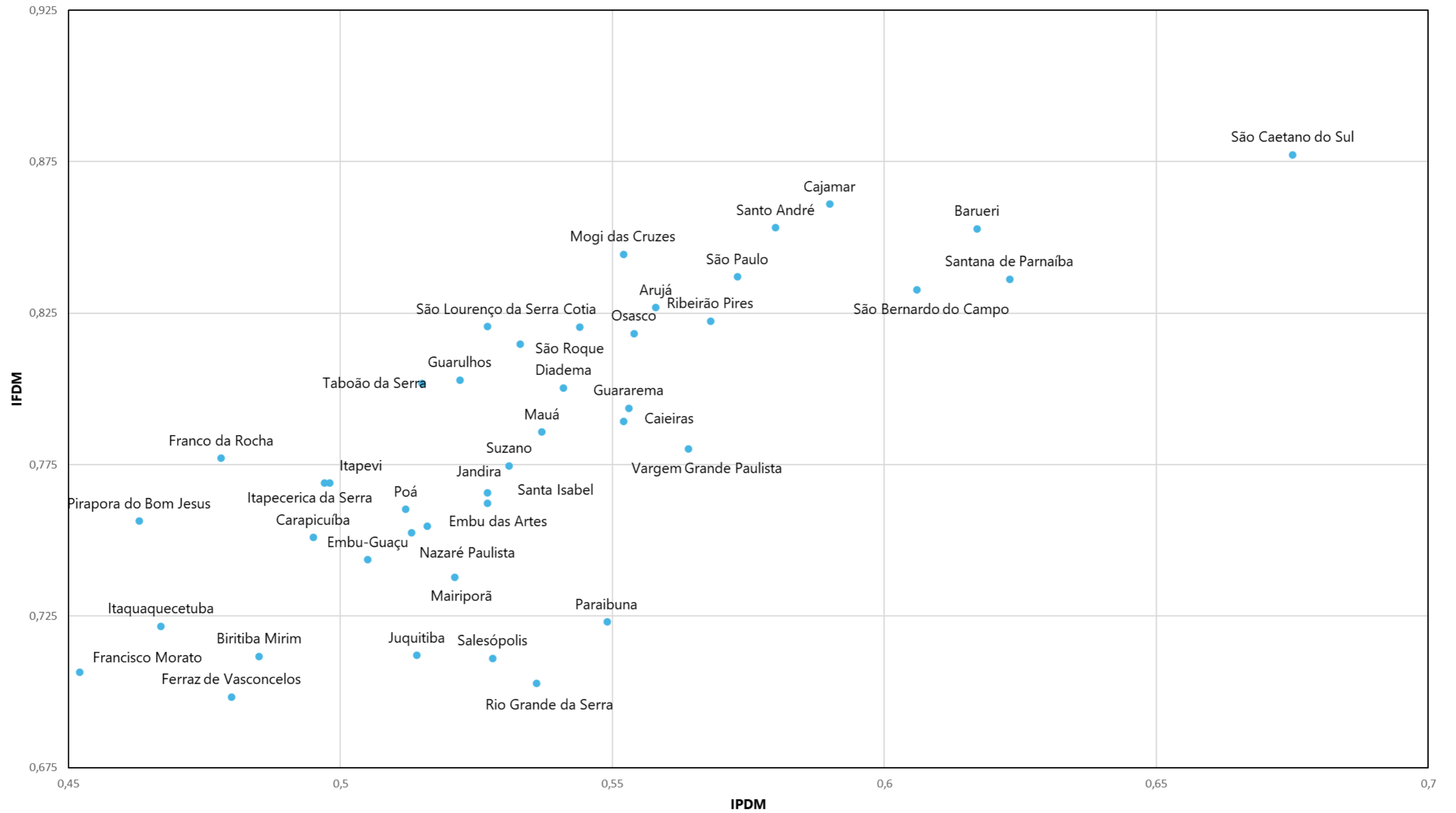


Figura 17: Comparação entre IPDM e IFDM nos 42 municípios da área de estudo.
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

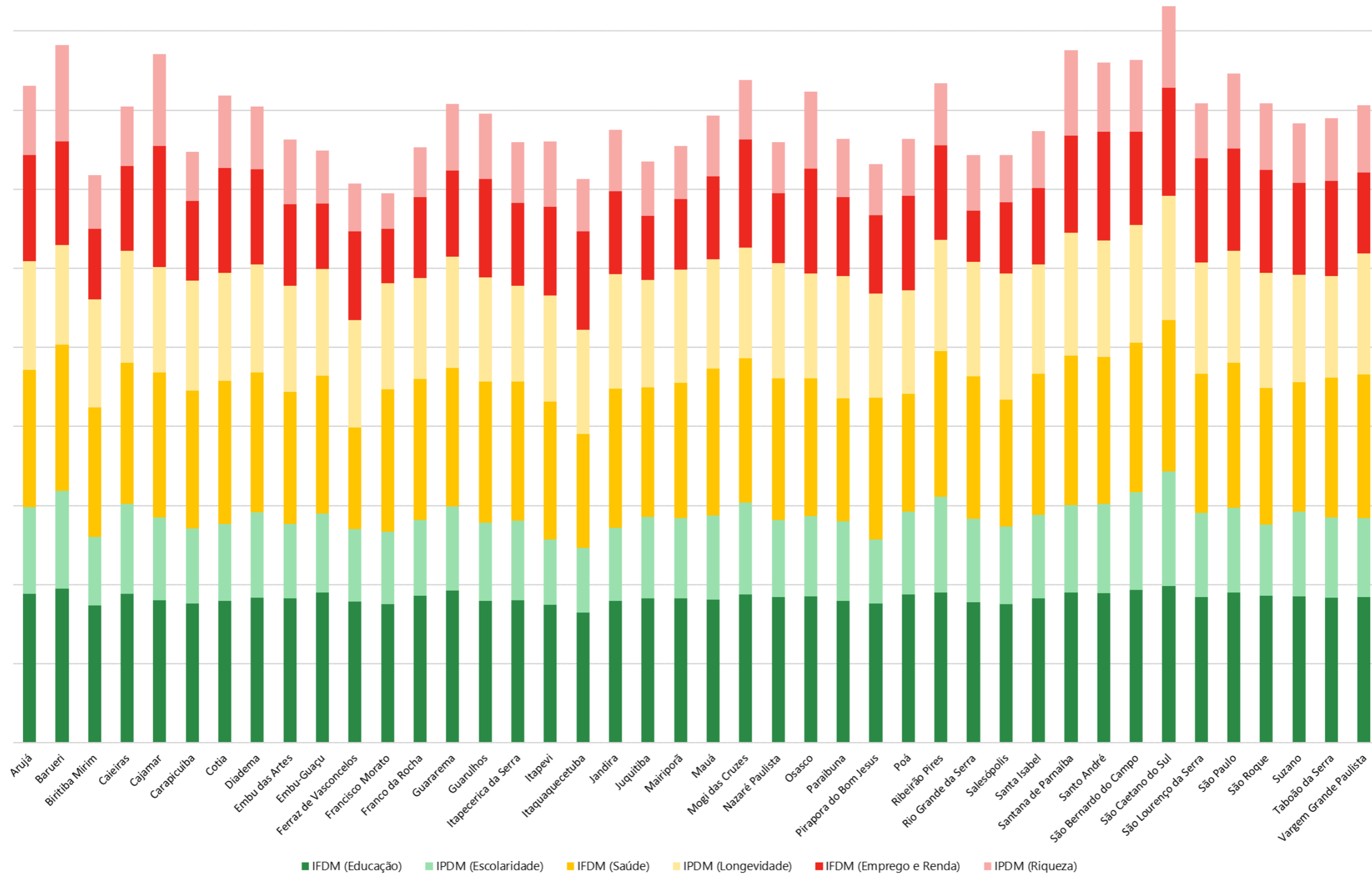


Figura 18: Indicadores absolutos (IFDM e IPDM) dos 42 municípios da área de estudo.

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

Para os índices de IPDM (Riqueza) e ao IFDM (Emprego e Renda), observa-se uma ampla gama de desempenho entre os municípios. Destacam-se São Caetano do Sul, Santana de Parnaíba, Cajamar e Barueri, sugerindo economias robustas e mercados de trabalho sólidos. Por outro lado, municípios como Francisco Morato e Salesópolis podem demandar melhorias em termos de emprego e renda.

Segundo a Fundação SEADE e a Assembleia Legislativa (s/d), o estado de São Paulo apresenta grande desigualdade social, sobretudo em grandes centros urbanos. Neste sentido, o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social visa identificar as áreas com concentração de pobreza nos municípios, a partir dos dados dos setores censitários do Censo Demográfico de 2010.

Com base em uma combinação das dimensões demográficas e socioeconômicas, os grupos de vulnerabilidade são definidos em percentual da população exposta conforme a seguinte tipologia:

- Grupo 1: Nenhuma vulnerabilidade
- Grupo 2: Vulnerabilidade muito baixa
- Grupo 3: Vulnerabilidade baixa
- Grupo 4: Média vulnerabilidade
- Grupo 5: Vulnerabilidade Alta – Setores Urbanos
- Grupo 6: Vulnerabilidade Muita Alta – engloba apenas setores censitários classificados no Censo Demográfico como aglomerados subnormais com concentração de população jovem e de baixa renda
- Grupo 7: Setores rurais de alta ou muito alta vulnerabilidade – setores censitários rurais de baixa renda e com pelo menos 50 domicílios particulares.

De modo geral, a área de estudo apresenta predominantemente os grupos 1, 2 e 3 (baixíssima, muito baixa e baixa vulnerabilidade social) que representa percentual de 63,5% dos grupos. A vulnerabilidade média (grupo 4) é verificada em 14,8% dos

grupos. Já a vulnerabilidade alta (setores urbanos e rurais) e muito alta (aglomerados subnormais) somam 16,1% dos grupos, ilustrados na Figura 19.

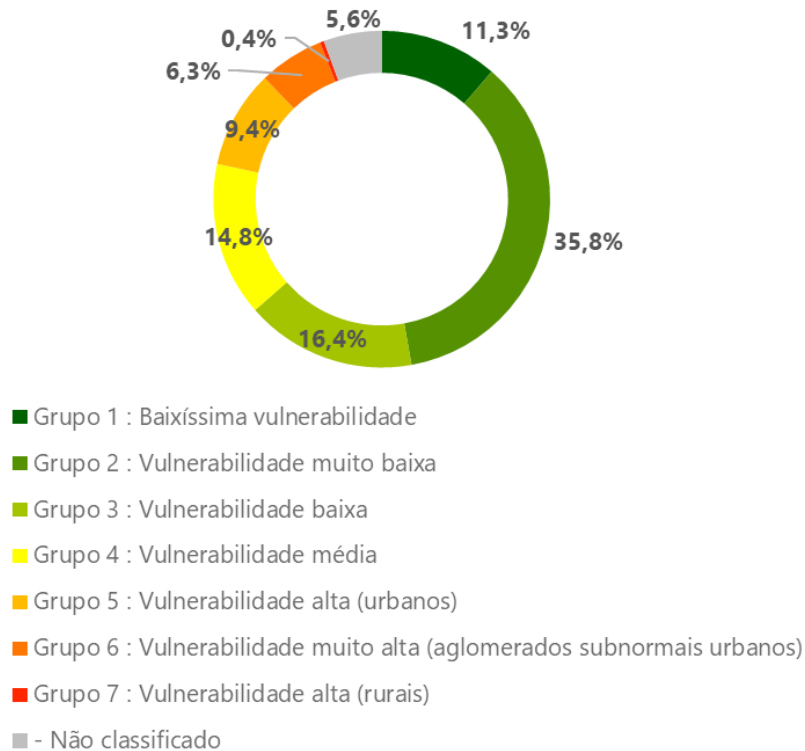


Figura 19: Distribuição dos grupos de vulnerabilidade social na área de estudo (2010).

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

A Figura 20 apresenta a espacialização dos grupos de vulnerabilidade social em cada município da região de interesse. Os índices de vulnerabilidade são construídos a partir dos setores censitários visando identificar as áreas prioritárias para atuação dos gestores públicos, pode-se observar manchas em diversas cores dentro da maioria dos territórios municipais. Enquanto os municípios periféricos apresentam alta vulnerabilidade de setores rurais, a vulnerabilidade muito alta é verificada nos municípios de São Paulo, São Bernardo do Campo, Diadema, Santo André, Mauá, Suzano, Ribeirão Pires, Ferraz de Vasconcelos, Itaquaquetuba, Guarulhos, Caieiras, Franco da Rocha, Francisco Morato, Osasco, Barueri, Cajamar, Santana de Parnaíba, Carapicuíba, Jandira, Itapevi, Cotia, Embu das Artes, Taboão da Serra e Itapeçerica da Serra.

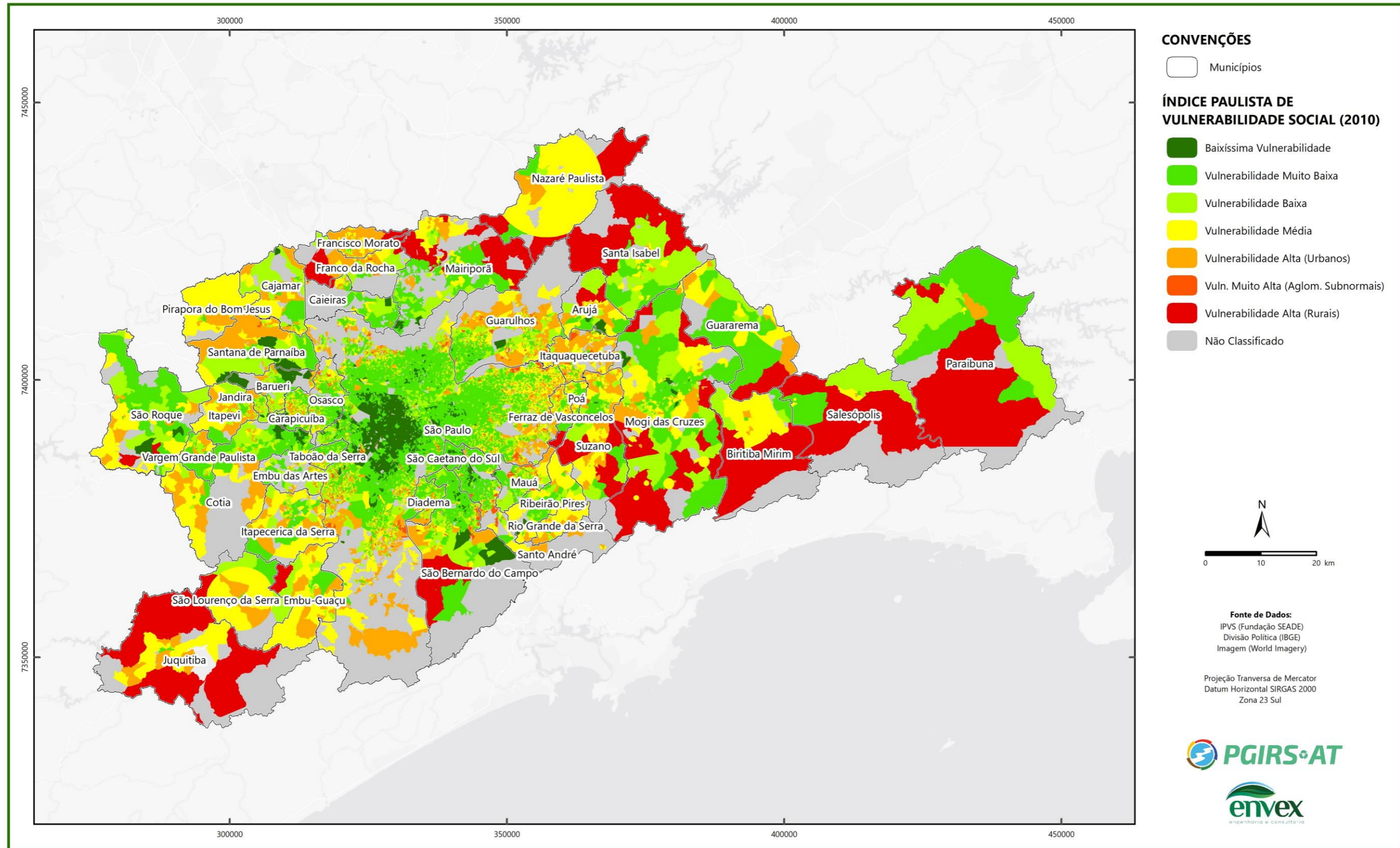


Figura 20: Indicadores do IPVS (2010).
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Tendo em vista os indicadores de renda, especialmente os relativos à pobreza, pode-se afirmar que o Programa Bolsa Família exerce um papel relevante para as populações dos municípios da área de estudo, uma vez que busca integrar políticas públicas, fortalecendo o acesso das famílias a direitos básicos como saúde, educação e assistência social (Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome - MDS, 2023). O Bolsa Família consiste num programa de transferência condicionada de recursos financeiros que beneficia famílias pobres (com renda per capita de até R\$218,00) inscritas no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal.

De acordo com o MDS, analisando os últimos 15 anos de dados disponíveis, em 2004 a área de estudo somava aproximadamente 205 mil famílias beneficiárias. Destes, só o município de São Paulo representava 58% das famílias em relação à área de estudo. Nos anos seguintes, observou-se o mesmo padrão de alta representatividade dos valores absolutos de famílias beneficiárias do município de São Paulo em relação à área de estudo (em média totaliza 50% do total de famílias, como ilustrado na Figura 22). Em 2021, o número de famílias beneficiárias do Programa totalizou 763.071 na área de estudo, em que o município de São Paulo registrou 424.694 famílias (56% do total na região), enquanto os demais municípios obtiveram números variando entre 640 (em Salesópolis) e 50.908 (em Guarulhos) famílias beneficiárias, conforme Figura 21.

Conforme dados disponíveis, em termos relativos do número de famílias beneficiárias em 2021 pela população total municipal de 2022, o município com menor representatividade do Programa Bolsa Família é São Caetano do Sul, ao passo que Francisco Morato apresenta maiores percentuais do Programa em relação à população.

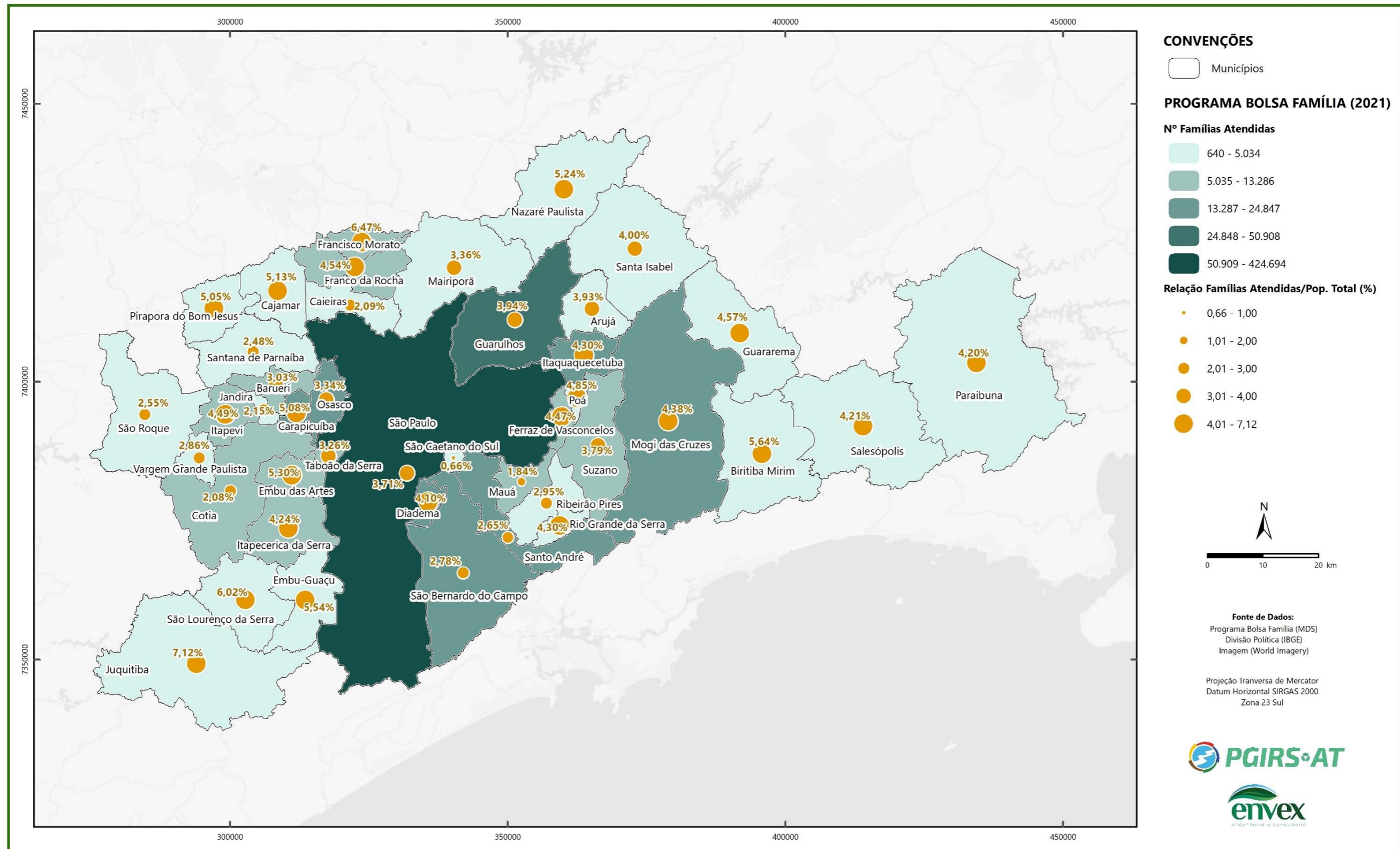


Figura 21: Número de famílias atendidas em 2021 pelo Programa Bolsa Família.
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

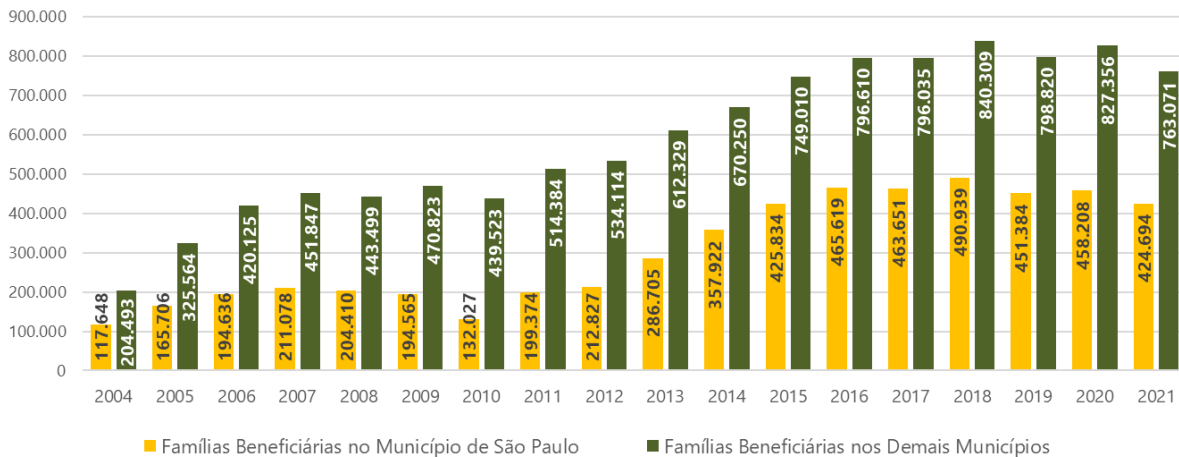


Figura 22: Famílias beneficiárias do Programa Bolsa Família entre 2004 e 2021.

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

3.1.3. Dinâmica econômica e principais vocações econômicas

O Produto Interno Bruto (PIB) é um dos principais indicadores do potencial econômico, representando a soma de todos os bens e serviços finais produzidos em uma região específica durante um período determinado. Seu valor é calculado somando-se o Valor Adicionado Bruto (VAB) das diversas atividades econômicas, incluindo os impostos líquidos de subsídios sobre produtos. O VAB é determinado pela diferença entre o valor bruto da produção e os gastos intermediários (consumo na produção), refletindo a contribuição de cada atividade para o valor total da produção, o que o torna um indicador do desempenho econômico. Os setores que compõem o VAB são o primário (agropecuária), o secundário (indústria), e o terciário (serviços, tanto públicos quanto privados), como ilustrado na Figura 25, referente à área do PGIRS-AT.

O PIB dos 42 municípios do PGIRS-AT, componentes da maior Região Metropolitana do País, representa 52,26% do PIB do Estado de São Paulo, 31,44% da Região Sudeste e 16,33% do Brasil. O município de São Paulo sozinho representa 60,26% do PIB da região, 31,49% do estadual, 18,94% do Sudeste e 9,84% do nacional. A somatória do PIB da metade dos municípios da região com os menores PIBs (vinte e

um municípios), no entanto, representa 3,24% do PIB deste conjunto, ou ainda 5,38% do PIB do município de São Paulo.

Não obstante o porte econômico, as dinâmicas de crescimento na região são bastante distintas, e revelam quais municípios - por menor que sejam - se encontram em ciclos de variação positiva ou não. Na Figura 23 é possível observar as taxas de variação do PIB entre 2002 e 2020 (último ano com dados das contas econômicas municipais), computadas com base na correção dos valores pelo deflator implícito do produto¹.

Observa-se que Poá experimentou uma retração econômica nos últimos anos analisados, indicada por um percentual negativo de 59,54%. Por outro lado, Arujá alcançou uma expansão notável de 263,04%. Entre os 42 municípios do PGIRS-AT, apenas oito apresentaram contração em seu PIB, que são: Diadema, Juquitiba, Salesópolis, Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, São Lourenço da Serra e Poá, como mencionado anteriormente.

No que se refere ao PIB de 2020 e o PIB per capita dos municípios do PGIRS-AT, a Tabela 10 lista os respectivos valores, em que Salesópolis e São Lourenço da Serra possuem menores valores de PIB, enquanto que São Paulo, Osasco e Guarulhos apresentam os maiores valores de PIB. Com relação ao PIB per capita, Francisco Morato dispõe de menor valor, ao passo que Cajamar está no outro extremo, sendo o mais representativo dos 42 municípios.

¹ Obtido no sistema de séries temporais do Banco Central do Brasil: www.bcb.gov.br

Tabela 10: PIB e PIB per capita dos municípios do PGIRS-AT.

| Município | PIB (x Mil Reais) | PIB per capita |
|------------------------|-------------------|----------------|
| Arujá | R\$7.633.056,00 | R\$88.062,21 |
| Barueri | R\$51.254.572,00 | R\$161.955,59 |
| Biritiba Mirim | R\$995.304,00 | R\$33.539,02 |
| Caieiras | R\$4.010.644,00 | R\$42.203,98 |
| Cajamar | R\$20.798.646,00 | R\$224.391,74 |
| Carapicuíba | R\$6.224.120,00 | R\$16.077,97 |
| Cotia | R\$14.039.984,00 | R\$51.308,23 |
| Diadema | R\$15.057.235,00 | R\$38.290,48 |
| Embu das Artes | R\$13.834.413,00 | R\$55.178,74 |
| Embu-Guaçu | R\$1.231.418,00 | R\$18.387,61 |
| Ferraz de Vasconcelos | R\$3.953.315,00 | R\$22.060,29 |
| Francisco Morato | R\$1.722.351,00 | R\$10.429,70 |
| Franco da Rocha | R\$3.557.252,00 | R\$24.558,35 |
| Guararema | R\$1.624.893,00 | R\$52.019,88 |
| Guarulhos | R\$65.849.311,00 | R\$50.975,48 |
| Itapecerica da Serra | R\$4.331.368,00 | R\$27.323,45 |
| Itapevi | R\$12.584.181,00 | R\$54.122,48 |
| Itaquaquecetuba | R\$7.671.902,00 | R\$20.775,58 |
| Jandira | R\$4.596.897,00 | R\$38.941,90 |
| Juquitiba | R\$547.312,00 | R\$19.971,97 |
| Mairiporã | R\$1.931.084,00 | R\$20.627,49 |
| Mauá | R\$17.127.383,00 | R\$40.949,03 |
| Mogi das Cruzes | R\$16.964.027,00 | R\$37.701,61 |
| Nazaré Paulista | R\$414.384,00 | R\$22.747,10 |
| Osasco | R\$76.311.814,00 | R\$102.648,01 |
| Paraibuna | R\$325.456,00 | R\$18.421,69 |
| Pirapora do Bom Jesus | R\$523.356,00 | R\$28.489,71 |
| Poá | R\$3.312.400,00 | R\$31.922,13 |
| Ribeirão Pires | R\$3.341.360,00 | R\$28.914,75 |
| Rio Grande da Serra | R\$847.583,00 | R\$19.189,11 |
| Salesópolis | R\$244.311,00 | R\$16.070,98 |
| Santa Isabel | R\$1.608.902,00 | R\$30.257,31 |
| Santana de Parnaíba | R\$9.901.439,00 | R\$64.251,25 |
| Santo André | R\$29.440.477,00 | R\$39.310,63 |
| São Bernardo do Campo | R\$48.614.342,00 | R\$59.963,74 |
| São Caetano do Sul | R\$13.960.695,00 | R\$84.275,72 |
| São Lourenço da Serra | R\$265.601,00 | R\$16.616,68 |
| São Paulo | R\$748.759.007,00 | R\$65.386,69 |
| São Roque | R\$3.108.224,00 | R\$39.105,03 |
| Suzano | R\$12.674.723,00 | R\$41.236,85 |
| Taboão da Serra | R\$9.012.883,00 | R\$32.948,81 |
| Vargem Grande Paulista | R\$2.361.930,00 | R\$46.926,07 |

Fonte: IBGE (2022). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

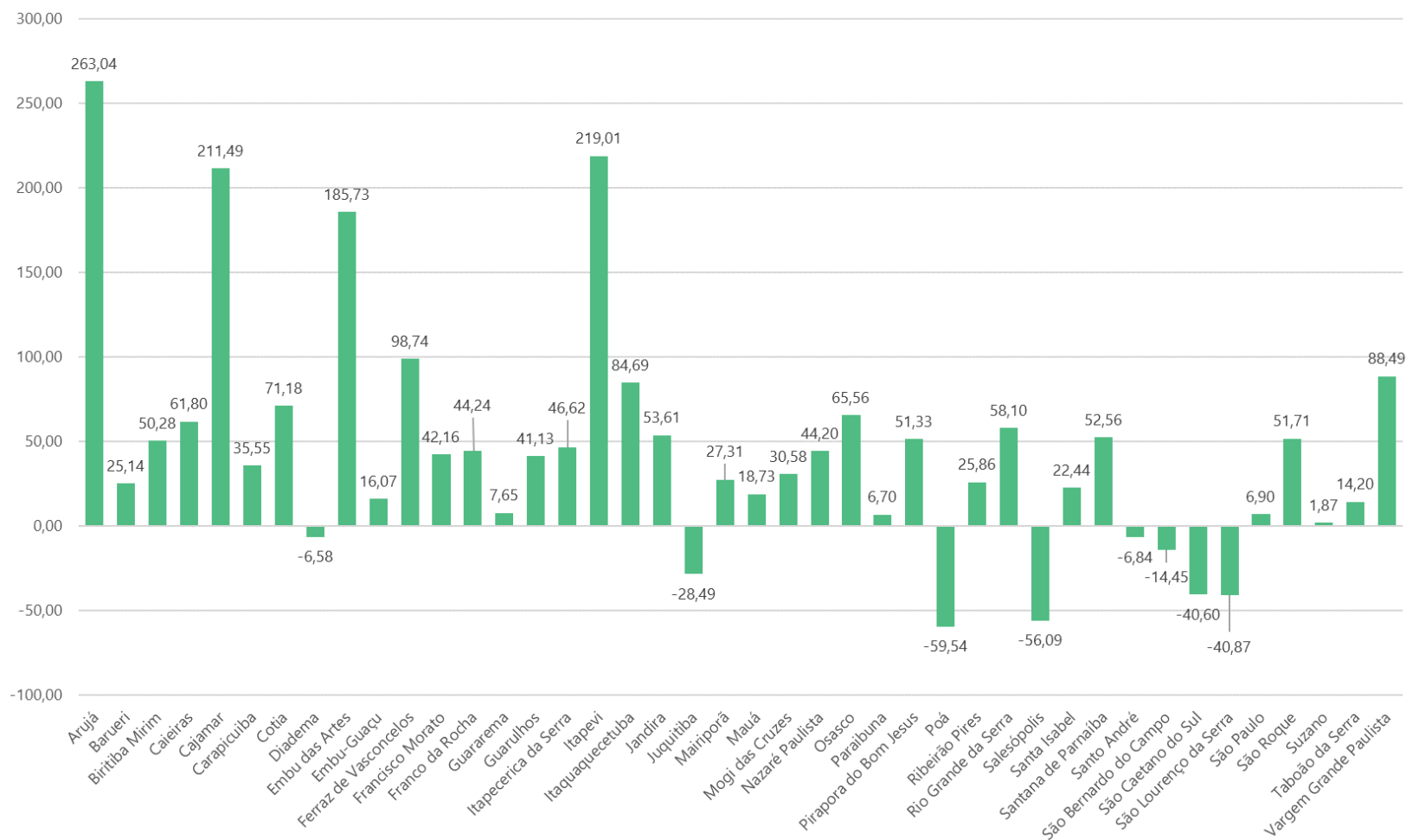


Figura 23: Crescimento percentual do PIB nos últimos dezoito anos na área do PGIRS-AT.

Fonte: IBGE (2022). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

O VAB da região é predominantemente constituído pelos serviços privados, como evidenciado na Figura 24. No entanto, vale ressaltar a exceção do município de Biritiba Mirim, que se sobressai devido à sua considerável importância no setor da agropecuária. Por outro lado, os municípios de Caieiras, Mauá e Suzano se destacam significativamente no segmento industrial. Além disso, é importante mencionar que Francisco Morato sobressai notavelmente em relação aos serviços públicos, o que denota a menor dinâmica econômica deste município (Figura 25).

Outro indicador de interesse é o número de ocupados, desocupados e subocupados (entendido como àqueles trabalhadores com mais de 14 anos de idade, trabalham habitualmente menos de 40 horas no (s) trabalho (s), gostariam de trabalhar mais horas que habitualmente, e estão disponíveis para trabalhar mais horas no período de 30 dias), produzidos pela Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD-C) do IBGE, e disponibilizados pela Fundação SEADE (2023).

Nos últimos 7 anos (entre 2017 até meados de 2023), o número médio de pessoas ocupadas no Estado de São Paulo foi de 3.701.504 pessoas; o município de São Paulo totalizou 1.016.611 pessoas (27,46% em relação ao Estado), e a RMSP registrou média de 1.765.202 pessoas (cerca de 47,69% em relação ao Estado). O número médio de desocupados no Estado foi de 527.705 pessoas, sendo 153.198 (29,03% em São Paulo e 284.242 (53,86%) na RMSP. Já o número de subocupados no Estado de São Paulo foi em média de 930.523 pessoas, em que 263.514 (28,32%) estão situadas em São Paulo, e 465.128 (49,99%) estão distribuídas na RMSP (Tabela 11).

De acordo com os últimos dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), disponibilizados pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), em 2021 o território do PGIRS-AT contava com 1.278.873 estabelecimentos empresariais portadores de CNPJ (empregadores), os quais totalizaram 7.529.545 empregados (com vínculo empregatício).

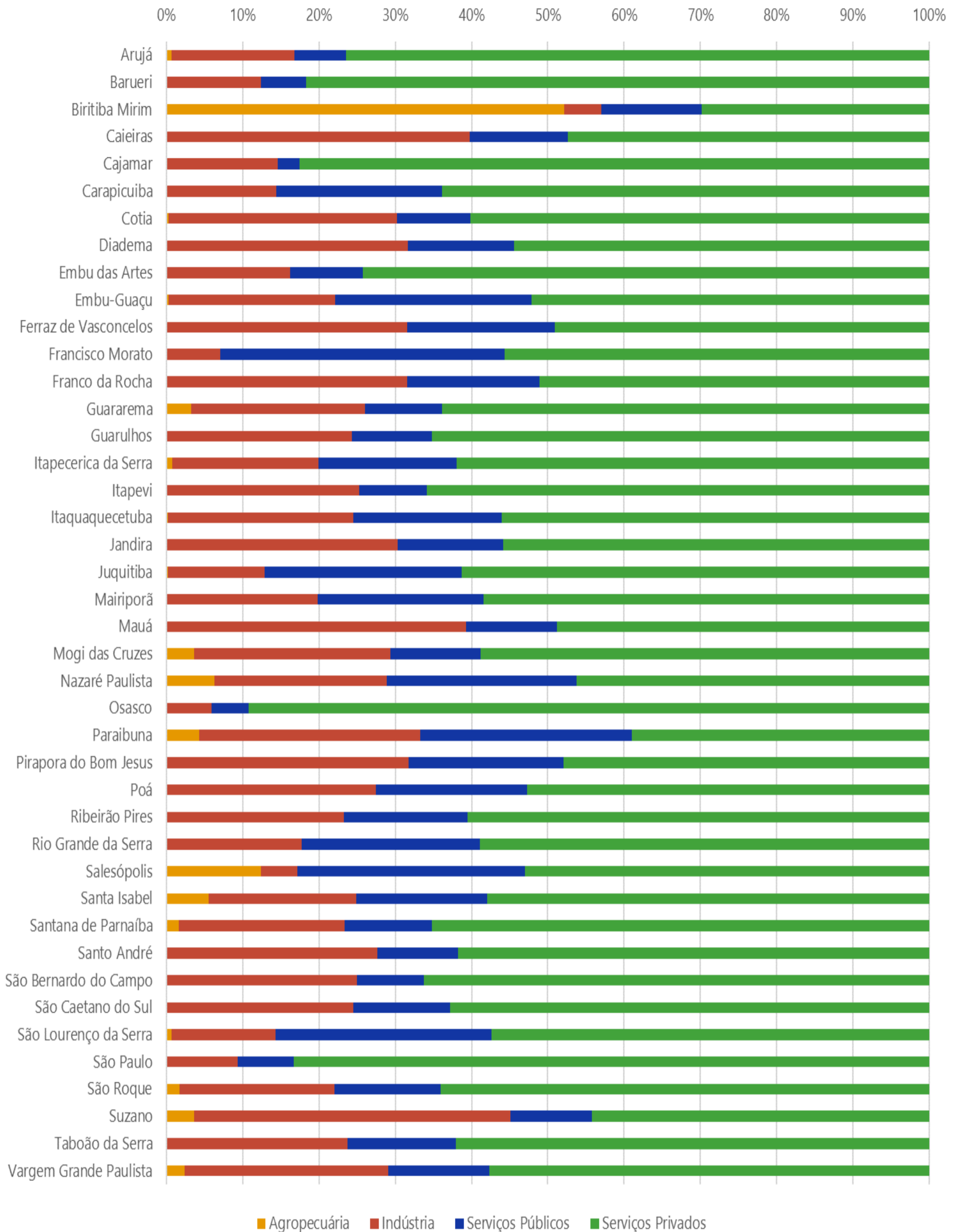


Figura 24: Valor Adicionado Bruto dos municípios do PGIRS-AT.

Fonte: IBGE (2022). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

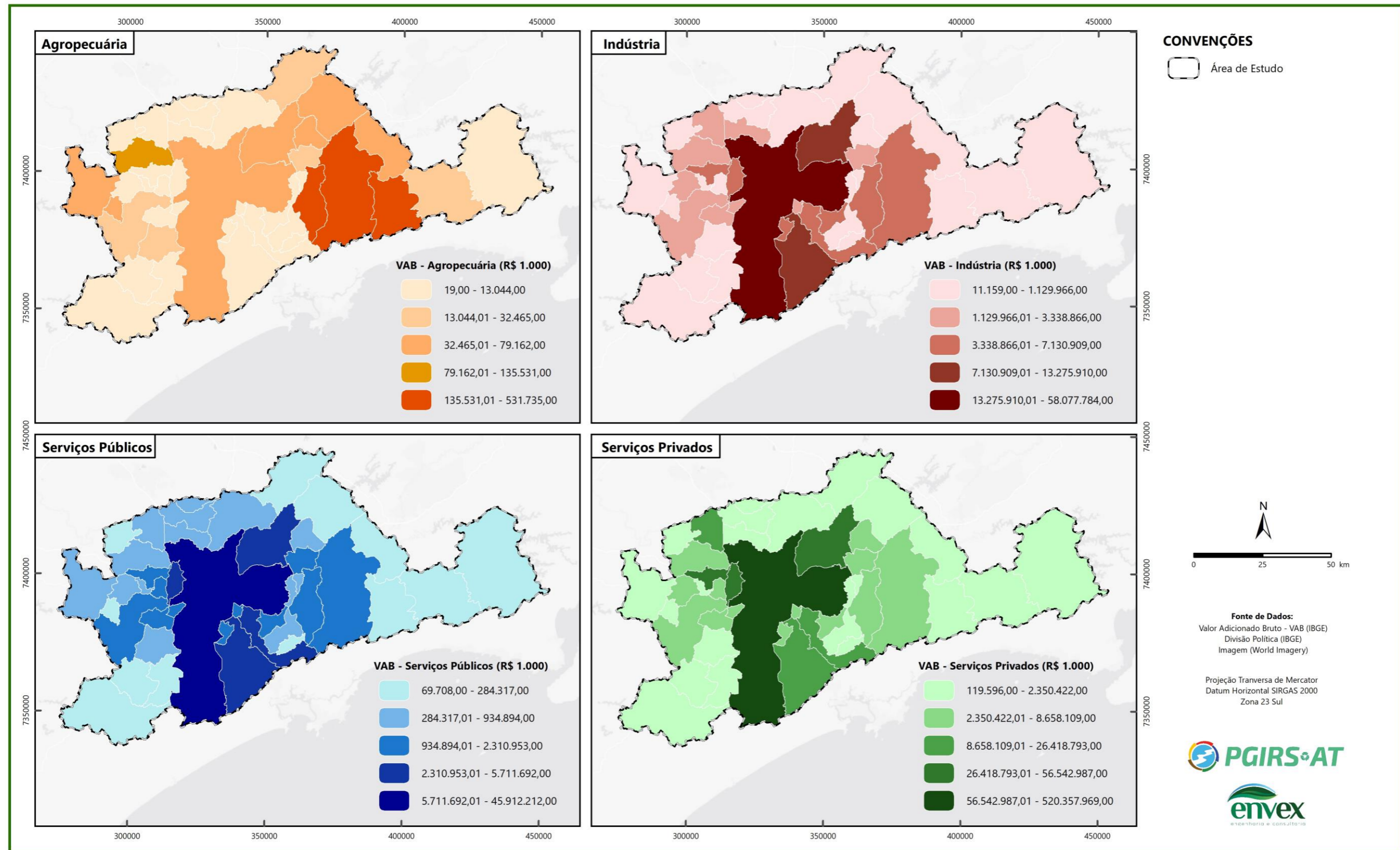


Figura 25: Valor adicionado bruto por setor da economia, de 2020 dos municípios do PGIRS-AT.

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

Tabela 11: Média de pessoas ocupadas, desocupadas e subocupadas nos últimos 7 anos.

| Região | Média de Ocupados | Média de Desocupados | Média de Subocupados |
|------------------------|-------------------|----------------------|----------------------|
| Município de São Paulo | 1.016.611 | 153.198 | 263.514 |
| RMSP | 1.765.202 | 284.242 | 465.128 |
| Estado de São Paulo | 3.701.504 | 527.705 | 930.523 |

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

Com relação à distribuição das empresas (unidades) e dos postos de trabalho (vínculos) segundo os setores da economia, os dados corroboram a relevância dos três setores para a geração de emprego e renda do conjunto analisado. Conforme ilustrado na Figura 26, em 2021 o setor terciário concentrou cerca de 89% das empresas (1.135.920 unidades) e 83% dos empregados (9.636 pessoas) do conjunto. Por sua vez, o setor secundário somou pouco mais de 10% das empresas (138.324 unidades), mas ocupou aproximadamente 17% do total de empregados (1.251.388 pessoas). Noutro sentido, o setor primário respondeu por aproximadamente 0,36% das empresas (4.629 unidades) e ocupou cerca de 0,13% do total dos empregados (9.636 pessoas).

Destaca-se que no contexto nacional, os setores primário e secundário são marcados pelo elevado grau de informalidade, com relações de trabalho sem vínculos empregatícios, sendo seus dados, portanto, subestimados na RAIS.

Ainda assim, os dados disponibilizados na RAIS fornecem subsídio ao entendimento para compreender as principais vocações econômicas dos respectivos municípios pertencentes ao PGIRS-AT.

A Tabela 12 apresenta a distribuição dos estabelecimentos empresariais e dos empregados de 2021, segundo os setores da economia, dos municípios analisados.

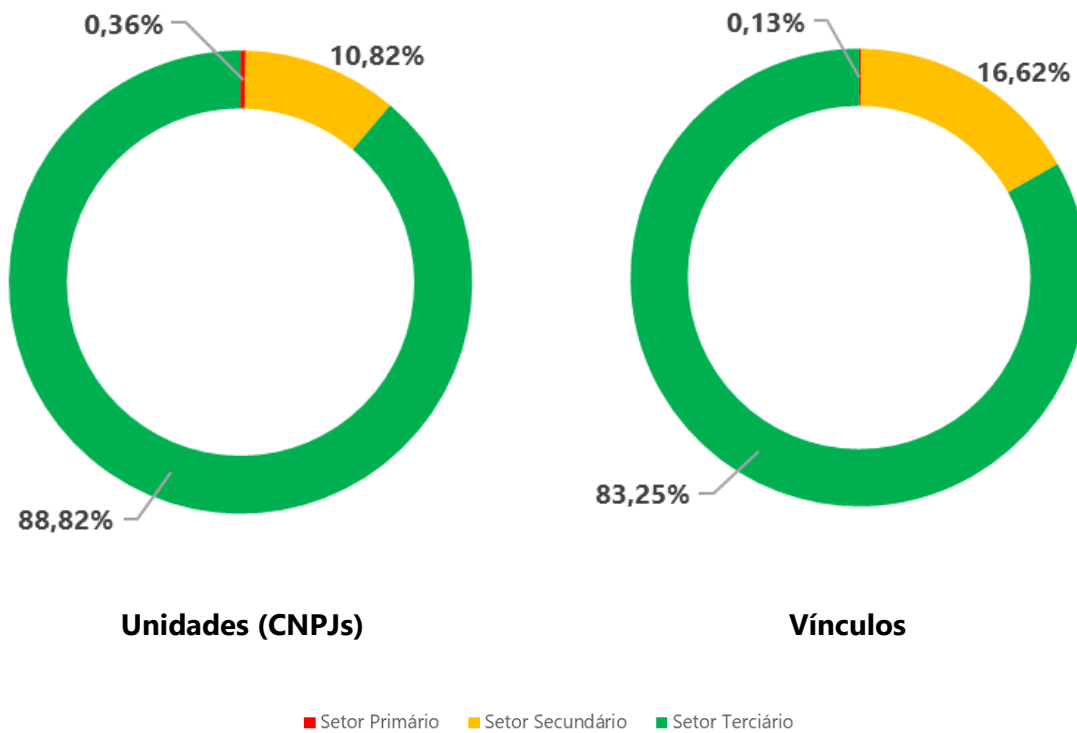


Figura 26: Percentual de estabelecimentos empresariais e empregados, por setor da economia, do conjunto de municípios do PGIRS-AT (2021).

Fonte: MTE (2021). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Tabela 12: Número de estabelecimentos empresariais e empregados, total e por setor da economia, dos municípios do PGIRS-AT (2021).

| Município | Número de Estabelecimentos | | | | Número de Vínculos | | | |
|------------------------|----------------------------|----------------|------------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|
| | Setor | | | Total | Setor | | | Total |
| | Primário | Secundário | Terciário | | Primário | Secundário | Terciário | |
| Arujá | 38 | 590 | 2.937 | 3.565 | 134 | 10.884 | 15.852 | 26.870 |
| Barueri | 29 | 2.800 | 22.626 | 25.455 | 52 | 40.393 | 278.543 | 318.988 |
| Biritiba Mirim | 175 | 46 | 540 | 761 | 759 | 286 | 2.305 | 3.350 |
| Caieiras | 4 | 638 | 2.628 | 3.270 | 35 | 8.913 | 12.914 | 21.862 |
| Cajamar | 34 | 655 | 3.003 | 3.692 | 23 | 13.794 | 36.980 | 50.797 |
| Carapicuíba | 7 | 1.174 | 7.511 | 8.692 | 66 | 6.678 | 27.963 | 34.707 |
| Cotia | 125 | 1.948 | 11.467 | 13.540 | 350 | 25.359 | 55.001 | 80.710 |
| Diadema | 5 | 2.685 | 9.776 | 12.466 | 0 | 41.444 | 48.008 | 89.452 |
| Embu das Artes | 20 | 755 | 4.859 | 5.634 | 34 | 11.330 | 33.069 | 44.433 |
| Embu-Guaçu | 50 | 254 | 1.339 | 1.643 | 141 | 3.125 | 4.803 | 8.069 |
| Ferraz de Vasconcelos | 10 | 648 | 2.745 | 3.403 | 6 | 9.655 | 10.426 | 20.087 |
| Francisco Morato | 0 | 364 | 2.000 | 2.364 | 0 | 667 | 9.296 | 9.963 |
| Franco da Rocha | 47 | 497 | 2.387 | 2.931 | 47 | 4.181 | 12.875 | 17.103 |
| Guararema | 136 | 277 | 1.301 | 1.714 | 318 | 3.039 | 4.095 | 7.452 |
| Guarulhos | 64 | 6.295 | 40.818 | 47.177 | 76 | 102.383 | 239.901 | 342.360 |
| Itapecerica da Serra | 52 | 470 | 3.120 | 3.642 | 181 | 3.879 | 19.576 | 23.636 |
| Itapevi | 8 | 623 | 3.519 | 4.150 | 21 | 11.776 | 24.717 | 36.514 |
| Itaquaquecetuba | 37 | 1.545 | 5.934 | 7.516 | 47 | 19.933 | 28.069 | 48.049 |
| Jandira | 1 | 589 | 2.870 | 3.460 | 0 | 7.942 | 12.978 | 20.920 |
| Juquitiba | 40 | 57 | 778 | 875 | 54 | 597 | 3.883 | 4.534 |
| Mairiporã | 37 | 615 | 2.974 | 3.626 | 25 | 4.758 | 11.029 | 15.812 |
| Mauá | 7 | 1.910 | 8.355 | 10.272 | 3 | 23.153 | 45.247 | 68.403 |
| Mogi das Cruzes | 1.065 | 2.462 | 16.317 | 19.844 | 1.648 | 24.071 | 77.371 | 103.090 |
| Nazaré Paulista | 180 | 57 | 425 | 662 | 79 | 933 | 2.016 | 3.028 |
| Osasco | 22 | 2.754 | 28.761 | 31.537 | 11 | 22.713 | 159.805 | 182.529 |
| Paraibuna | 211 | 80 | 440 | 731 | 344 | 404 | 1.909 | 2.657 |
| Pirapora do Bom Jesus | 6 | 75 | 509 | 590 | 15 | 849 | 1.688 | 2.552 |
| Poá | 7 | 599 | 3.944 | 4.550 | 3 | 6.263 | 18.823 | 25.089 |
| Ribeirão Pires | 14 | 637 | 3.265 | 3.916 | 7 | 7.875 | 13.784 | 21.666 |
| Rio Grande da Serra | 6 | 101 | 530 | 637 | 0 | 1.334 | 2.081 | 3.415 |
| Salesópolis | 164 | 39 | 386 | 589 | 565 | 61 | 1.425 | 2.051 |
| Santa Isabel | 83 | 263 | 1.519 | 1.865 | 316 | 3.256 | 6.738 | 10.310 |
| Santana de Parnaíba | 25 | 1.246 | 11.279 | 12.550 | 57 | 16.090 | 40.757 | 56.904 |
| Santo André | 19 | 4.778 | 35.708 | 40.505 | 12 | 35.863 | 167.399 | 203.274 |
| São Bernardo do Campo | 31 | 4.391 | 38.239 | 42.661 | 80 | 78.037 | 184.576 | 262.693 |
| São Caetano do Sul | 5 | 1.609 | 15.424 | 17.038 | 4 | 26.457 | 78.451 | 104.912 |
| São Lourenço da Serra | 46 | 54 | 508 | 608 | 70 | 566 | 5.540 | 6.176 |
| São Paulo | 1.270 | 90.087 | 813.496 | 904.853 | 2.690 | 624.704 | 4.449.176 | 5.076.570 |
| São Roque | 146 | 536 | 4.064 | 4.746 | 660 | 5.253 | 15.754 | 21.667 |
| Suzano | 374 | 1.310 | 8.424 | 10.108 | 533 | 18.872 | 50.225 | 69.630 |
| Taboão da Serra | 3 | 1.341 | 7.273 | 8.617 | 4 | 17.960 | 46.179 | 64.143 |
| Vargem Grande Paulista | 26 | 470 | 1.922 | 2.418 | 166 | 5.658 | 7.294 | 13.118 |
| Total | 4.629 | 138.324 | 1.135.920 | 1.278.873 | 9.636 | 1.251.388 | 6.268.521 | 7.529.545 |

Fonte: MTE (2021). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Destaca-se que, na qualidade de grande metrópole nacional, São Paulo concentrava mais de 71% das empresas e empregados do setor terciário, bem como cerca de 51% das empresas e empregados do setor secundário do conjunto (Tabela 12). Em números absolutos, após São Paulo, o município com maior número de estabelecimentos e empregados é Guarulhos (389.537) e Barueri (344.443), por outro lado, os municípios com menores valores de estabelecimentos e vínculos são Salesópolis (2.640), Pirapora do Bom Jesus (3.142) e Paraibuna (3.388).

A seguir, as análises serão divididas em setor primário e secundário e no setor terciário, dada a quantidade de atividades econômicas englobadas em cada setor da economia.

O setor primário envolve as atividades de agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura (A). Já o setor secundário contempla as seguintes atividades: indústrias extrativas (B), indústrias de transformação (C), eletricidade e gás (D), saneamento (E) e construção (F).

Analisando os números absolutos de número de empregados (vínculos) por estabelecimentos (unidades) dos setores primário e secundário, percebe-se na Tabela 13 que a atividade A do setor primário o município que mais se destaca pela quantidade de empregos pelos estabelecimentos é Carapicuíba. Na atividade B o município destaque é Caieiras; Itapevi é expoente na atividade C (indústria da transformação). Franco da Rocha é o município com mais empregos em relação aos estabelecimentos na atividade D (eletricidade e gás); nas atividades de saneamento (E), Barueri tem maior representatividade. Já na atividade de construção (F), São Caetano do Sul lidera.

No setor terciário, existem as seguintes atividades: comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas (G), transporte, armazenagem e correio (H), alojamento e alimentação (I), informação e comunicação (J), atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados (K), atividades imobiliárias (L), atividades profissionais,

científicas e técnicas (M), atividades administrativas e serviços complementares (N), administração pública, defesa e seguridade social (O), educação (P), saúde humana e serviços sociais (Q), artes, cultura, esporte e recreação (R), outras atividades de serviços (S), serviços domésticos (T), organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais (U).

Na relação número de empregados por estabelecimentos do setor terciário, comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas são os maiores valores observados em relação às demais atividades econômicas, e o município com maior índice em relação aos 42 é Barueri, como apontado na Tabela 14.

Especializando as atividades predominantes de acordo com a quantidade de unidades (estabelecimentos), considerando os três setores da economia, observou-se que a atividade de comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas (G) é a mais frequente nos 42 municípios. Em seguida, atividades administrativas (N) são recorrentes, e depois, indústria da transformação (C). Outras atividades de serviços (S) são observadas em seis municípios; e atividades de agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura (A) estão presentes em 4 municípios (Figura 27).

Tabela 13: Relação de número de estabelecimentos por vínculos do setor primário e secundário nos municípios do PGIRS-AT (2021).

| Município | Setor Primário | Setor Secundário | | | | |
|------------------------|--|---------------------------|---------------------------------|-----------------------|---------------|---------------|
| | A - Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura | B - Indústrias extrativas | C - Indústrias de transformação | D- Eletricidade e gás | E -Saneamento | F -Construção |
| Arujá | 3,53 | 14,00 | 25,09 | 9,00 | 19,76 | 5,41 |
| Barueri | 1,79 | 16,69 | 21,05 | 3,17 | 33,10 | 9,36 |
| Biritiba Mirim | 4,34 | 7,57 | 8,53 | 0,00 | 14,50 | 0,81 |
| Caieiras | 8,75 | 150,00 | 18,25 | 3,00 | 29,29 | 1,75 |
| Cajamar | 0,68 | 13,20 | 31,83 | 0,00 | 1,50 | 3,47 |
| Carapicuíba | 9,43 | 0,00 | 8,29 | 0,00 | 8,73 | 3,30 |
| Cotia | 2,80 | 2,50 | 22,82 | 0,00 | 18,50 | 3,76 |
| Diadema | 0,00 | 0,00 | 18,96 | 0,00 | 7,44 | 4,49 |
| Embu das Artes | 1,70 | 98,00 | 27,70 | 0,00 | 16,55 | 3,30 |
| Embu-Guaçu | 2,82 | 15,00 | 17,98 | 0,00 | 7,86 | 0,89 |
| Ferraz de Vasconcelos | 0,60 | 0,00 | 24,17 | 0,00 | 2,40 | 1,73 |
| Francisco Morato | 0,00 | 0,00 | 2,22 | 0,00 | 0,33 | 1,72 |
| Franco da Rocha | 1,00 | 0,00 | 15,31 | 97,00 | 14,50 | 1,72 |
| Guararema | 2,34 | 7,00 | 20,49 | 0,00 | 1,73 | 0,64 |
| Guarulhos | 1,19 | 38,07 | 22,53 | 32,80 | 32,17 | 3,64 |
| Itapecerica da Serra | 3,48 | 29,50 | 13,69 | 0,00 | 3,00 | 2,01 |
| Itapevi | 2,63 | 0,00 | 38,99 | 0,00 | 18,61 | 3,14 |
| Itaquaquecetuba | 1,27 | 18,40 | 17,51 | 0,00 | 12,37 | 2,87 |
| Jandira | 0,00 | 0,00 | 23,57 | 0,00 | 3,86 | 2,84 |
| Juquitiba | 1,35 | 8,33 | 10,42 | 14,00 | 1,40 | 13,41 |
| Mairiporã | 0,68 | 49,67 | 10,22 | 53,00 | 8,27 | 2,09 |
| Mauá | 0,43 | 0,00 | 16,78 | 5,67 | 15,70 | 3,37 |
| Mogi das Cruzes | 1,55 | 26,44 | 18,45 | 54,60 | 17,56 | 3,44 |
| Nazaré Paulista | 0,44 | 0,00 | 20,29 | 0,00 | 1,50 | 12,06 |
| Osasco | 0,50 | 1,33 | 12,53 | 1,67 | 13,45 | 4,45 |
| Paraibuna | 1,63 | 0,00 | 5,67 | 35,33 | 7,33 | 1,23 |
| Pirapora do Bom Jesus | 2,50 | 3,40 | 15,54 | 0,00 | 14,17 | 6,88 |
| Poá | 0,43 | 0,00 | 17,04 | 41,50 | 5,44 | 2,76 |
| Ribeirão Pires | 0,50 | 0,00 | 16,94 | 0,00 | 4,50 | 3,50 |
| Rio Grande da Serra | 0,00 | 0,00 | 27,72 | 0,00 | 8,50 | 3,61 |
| Salesópolis | 3,45 | 0,00 | 2,11 | 0,00 | 1,20 | 1,25 |
| Santa Isabel | 3,81 | 31,80 | 16,63 | 58,00 | 5,78 | 4,24 |
| Santana de Parnaíba | 2,28 | 38,67 | 19,36 | 0,00 | 8,89 | 5,63 |
| Santo André | 0,63 | 0,00 | 9,50 | 0,00 | 14,71 | 5,35 |
| São Bernardo do Campo | 2,58 | 0,00 | 30,23 | 0,00 | 19,79 | 4,26 |
| São Caetano do Sul | 0,80 | 0,00 | 16,38 | 0,00 | 1,21 | 17,09 |
| São Lourenço da Serra | 1,52 | 0,00 | 11,00 | 48,00 | 5,00 | 9,60 |
| São Paulo | 2,12 | 4,75 | 7,93 | 13,35 | 23,37 | 5,68 |
| São Roque | 4,52 | 0,00 | 15,47 | 46,00 | 3,44 | 3,71 |
| Suzano | 1,43 | 4,82 | 27,67 | 0,00 | 23,33 | 2,68 |
| Taboão da Serra | 1,33 | 0,00 | 18,89 | 0,00 | 13,81 | 8,10 |
| Vargem Grande Paulista | 6,38 | 0,00 | 19,82 | 0,00 | 7,00 | 2,63 |

Fonte: MTE (2021). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Tabela 14: Relação de número de estabelecimentos por vínculos do setor terciário nos municípios do PGIRS-AT (2021).

| Município | G - Comércio | H- Transporte, armazenagem e correio | I- Alojamento e alimentação | J- Informação e comunicação | K- Atividades financeiras | L- Atividades imobiliárias | M- Atividades profissionais, científicas e técnicas | N- Atividades administrativas | O- Administração pública | P- Educação | Q- Saúde humana e serviços sociais | R- Artes, cultura, esporte e recreação | S- Outras atividades de serviços | T- Serviços domésticos | U- Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais |
|-----------------------|--------------|--------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|---|-------------------------------|--------------------------|-------------|------------------------------------|--|----------------------------------|------------------------|--|
| Arujá | 5,24 | 10,03 | 4,04 | 2,84 | 2,47 | 0,33 | 1,09 | 5,32 | 531,50 | 6,59 | 6,70 | 5,96 | 2,72 | 0,00 | 0,00 |
| Barueri | 8,04 | 20,55 | 8,39 | 13,46 | 8,23 | 0,75 | 7,97 | 31,29 | 1.525,44 | 3,93 | 7,73 | 3,03 | 3,79 | 0,00 | 0,00 |
| Biritiba Mirim | 3,51 | 5,33 | 1,59 | 0,36 | 1,71 | 0,50 | 1,35 | 3,47 | 245,33 | 4,82 | 2,84 | 1,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| Caieiras | 3,65 | 7,98 | 4,09 | 1,19 | 2,16 | 0,28 | 7,40 | 3,42 | 584,25 | 6,76 | 5,55 | 0,50 | 2,61 | 0,00 | 0,00 |
| Cajamar | 7,74 | 55,47 | 5,44 | 7,56 | 5,76 | 0,32 | 2,69 | 11,95 | 879,67 | 3,36 | 4,23 | 1,03 | 1,85 | 0,00 | 0,00 |
| Carapicuíba | 3,40 | 6,25 | 2,35 | 0,97 | 2,41 | 0,61 | 0,79 | 2,38 | 1.281,75 | 5,26 | 7,78 | 1,64 | 0,54 | 0,00 | 0,00 |
| Cotia | 4,83 | 5,14 | 4,01 | 1,72 | 1,64 | 0,41 | 3,48 | 5,87 | 1.346,00 | 6,60 | 9,05 | 2,63 | 1,31 | 0,00 | 0,00 |
| Diadema | 4,32 | 6,97 | 2,77 | 0,91 | 3,48 | 0,83 | 2,45 | 5,61 | 760,67 | 5,43 | 8,35 | 2,25 | 2,46 | 0,00 | 0,00 |
| Embu das Artes | 5,33 | 19,96 | 4,14 | 4,97 | 2,21 | 0,45 | 0,99 | 10,36 | 707,17 | 4,65 | 5,73 | 0,56 | 1,07 | 0,00 | 0,00 |
| Embu-Guaçu | 3,21 | 1,98 | 1,58 | 2,76 | 2,84 | 0,13 | 1,85 | 0,94 | 35,00 | 36,60 | 1,20 | 5,08 | 1,44 | 0,00 | 0,00 |
| Ferraz de Vasconcelos | 3,90 | 4,42 | 2,18 | 1,97 | 2,93 | 0,50 | 1,90 | 1,58 | 681,00 | 5,27 | 2,76 | 0,29 | 0,50 | 0,00 | 0,00 |
| Francisco Morato | 3,12 | 7,69 | 2,06 | 1,37 | 4,96 | 1,31 | 4,45 | 2,18 | 723,33 | 5,16 | 18,11 | 1,12 | 0,42 | 0,00 | 0,00 |
| Franco da Rocha | 4,00 | 6,74 | 2,14 | 1,46 | 14,56 | 0,43 | 1,76 | 2,14 | 219,18 | 7,44 | 13,50 | 1,35 | 0,97 | 0,00 | 0,00 |
| Guararema | 2,48 | 9,33 | 4,19 | 0,67 | 1,73 | 0,31 | 1,29 | 1,49 | 55,07 | 1,77 | 6,23 | 2,23 | 0,28 | 0,00 | 0,00 |
| Guarulhos | 4,67 | 13,26 | 5,38 | 1,70 | 3,77 | 1,07 | 1,89 | 6,68 | 357,63 | 7,74 | 6,08 | 1,99 | 1,48 | 0,17 | 0,00 |
| Itapeçerica da Serra | 4,91 | 12,28 | 3,68 | 2,16 | 2,62 | 0,29 | 1,21 | 8,80 | 488,00 | 7,17 | 10,10 | 1,44 | 1,51 | 0,00 | 0,00 |
| Itapevi | 6,24 | 16,35 | 3,02 | 1,56 | 15,37 | 1,09 | 1,54 | 3,48 | 1.509,00 | 4,50 | 10,61 | 0,63 | 0,85 | 0,00 | 0,00 |
| Itaquaquecetuba | 3,76 | 6,56 | 2,94 | 3,07 | 4,98 | 1,40 | 2,46 | 6,43 | 633,13 | 5,49 | 12,90 | 1,02 | 0,71 | 0,00 | 0,00 |
| Jandira | 3,86 | 7,03 | 3,07 | 1,00 | 2,25 | 0,26 | 0,86 | 3,34 | 1.051,33 | 6,09 | 2,21 | 1,00 | 1,17 | 0,00 | 0,00 |
| Juquitiba | 3,71 | 1,58 | 6,83 | 0,22 | 2,78 | 2,14 | 0,84 | 15,95 | 919,00 | 3,86 | 1,63 | 0,50 | 0,74 | 0,00 | 0,00 |
| Mairiporã | 3,12 | 5,83 | 3,28 | 0,80 | 1,41 | 0,22 | 2,35 | 3,66 | 556,00 | 5,29 | 3,30 | 1,33 | 2,16 | 0,00 | 0,00 |
| Mauá | 4,34 | 10,37 | 3,56 | 3,02 | 4,00 | 1,07 | 1,78 | 7,68 | 912,14 | 10,82 | 5,50 | 1,47 | 1,24 | 1,80 | 0,00 |
| Mogi das Cruzes | 3,79 | 8,51 | 4,10 | 1,79 | 3,80 | 0,44 | 1,47 | 9,38 | 382,60 | 8,88 | 5,01 | 2,21 | 1,78 | 0,00 | 0,00 |
| Nazaré Paulista | 2,66 | 3,20 | 5,41 | 0,33 | 2,50 | 0,25 | 16,16 | 4,95 | 291,00 | 1,00 | 1,15 | 1,13 | 0,84 | 0,00 | 0,00 |
| Osasco | 5,12 | 11,19 | 3,61 | 4,31 | 2,51 | 1,07 | 7,66 | 7,84 | 1.027,75 | 8,09 | 4,02 | 2,16 | 1,39 | 0,00 | 0,00 |
| Paraibuna | 2,78 | 1,59 | 4,39 | 0,13 | 3,25 | 0,00 | 2,80 | 1,77 | 198,00 | 5,00 | 1,18 | 0,33 | 2,06 | 0,00 | 0,00 |
| Pirapora do Bom Jesus | 2,17 | 5,14 | 1,00 | 0,01 | 1,00 | 0,00 | 0,70 | 1,30 | 349,33 | 0,67 | 7,82 | 0,44 | 0,39 | 0,00 | 0,00 |

| Município | G - Comércio | H- Transporte, armazenagem e correio | I- Alojamento e alimentação | J- Informação e comunicação | K- Atividades financeiras | L- Atividades imobiliárias | M- Atividades profissionais, científicas e técnicas | N- Atividades administrativas | O- Administração pública | P- Educação | Q- Saúde humana e serviços sociais | R- Artes, cultura, esporte e recreação | S- Outras atividades de serviços | T- Serviços domésticos | U- Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais |
|------------------------|--------------|--------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|---|-------------------------------|--------------------------|-------------|------------------------------------|--|----------------------------------|------------------------|--|
| Poá | 2,88 | 4,84 | 3,14 | 0,65 | 1,87 | 0,69 | 0,67 | 19,09 | 301,63 | 3,17 | 4,47 | 0,52 | 3,90 | 0,00 | 0,00 |
| Ribeirão Pires | 4,04 | 5,98 | 2,72 | 1,08 | 3,96 | 0,35 | 1,13 | 2,18 | 1.070,00 | 5,73 | 3,81 | 1,78 | 1,82 | 0,00 | 0,00 |
| Rio Grande da Serra | 2,72 | 5,05 | 0,94 | 0,69 | 2,36 | 0,33 | 1,73 | 2,36 | 445,50 | 1,10 | 1,54 | 0,22 | 1,22 | 0,00 | 0,00 |
| Salesópolis | 2,69 | 9,00 | 1,12 | 0,33 | 4,29 | 1,00 | 1,15 | 0,52 | 210,50 | 1,56 | 6,00 | 0,20 | 0,57 | 0,00 | 0,00 |
| Santa Isabel | 3,33 | 9,32 | 2,26 | 1,10 | 2,53 | 1,57 | 2,46 | 5,58 | 129,00 | 4,71 | 6,38 | 2,15 | 1,04 | 0,00 | 0,00 |
| Santana de Parnaíba | 3,23 | 7,11 | 3,69 | 2,94 | 1,83 | 0,13 | 1,37 | 3,37 | 2.820,67 | 5,55 | 3,95 | 0,97 | 4,34 | 0,00 | 0,00 |
| Santo André | 3,49 | 4,84 | 5,12 | 2,10 | 2,39 | 0,81 | 1,87 | 8,62 | 166,43 | 8,60 | 8,17 | 2,15 | 1,37 | 0,00 | 0,00 |
| São Bernardo do Campo | 4,16 | 8,91 | 4,77 | 2,38 | 4,44 | 0,73 | 1,68 | 5,52 | 553,96 | 6,60 | 10,37 | 2,07 | 1,91 | 0,00 | 0,00 |
| São Caetano do Sul | 3,61 | 5,93 | 7,20 | 3,05 | 1,91 | 0,83 | 1,82 | 9,55 | 856,71 | 8,09 | 5,45 | 2,63 | 1,57 | 0,00 | 0,00 |
| São Lourenço da Serra | 1,83 | 1,39 | 36,58 | 0,00 | 0,64 | 0,40 | 0,41 | 48,47 | 308,00 | 2,44 | 3,67 | 0,00 | 0,29 | 0,00 | 0,00 |
| São Paulo | 3,81 | 7,54 | 5,04 | 2,97 | 5,22 | 0,92 | 2,24 | 7,72 | 680,68 | 7,24 | 7,01 | 2,43 | 2,28 | 0,40 | 6,89 |
| São Roque | 4,38 | 2,83 | 5,42 | 0,68 | 2,27 | 0,60 | 1,23 | 1,63 | 805,67 | 4,61 | 3,81 | 0,95 | 2,49 | 0,00 | 0,00 |
| Suzano | 3,35 | 6,40 | 2,75 | 1,43 | 2,29 | 0,96 | 3,08 | 23,40 | 1.043,40 | 7,58 | 5,44 | 2,91 | 2,14 | 0,00 | 0,00 |
| Taboão da Serra | 4,05 | 4,52 | 3,57 | 3,84 | 4,76 | 0,83 | 1,91 | 15,80 | 924,43 | 8,61 | 9,64 | 1,41 | 2,07 | 0,00 | 0,00 |
| Vargem Grande Paulista | 4,13 | 4,44 | 2,35 | 1,18 | 1,52 | 0,72 | 0,80 | 2,60 | 648,50 | 5,61 | 1,79 | 0,86 | 2,79 | 0,00 | 0,00 |

Fonte: MTE (2021). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

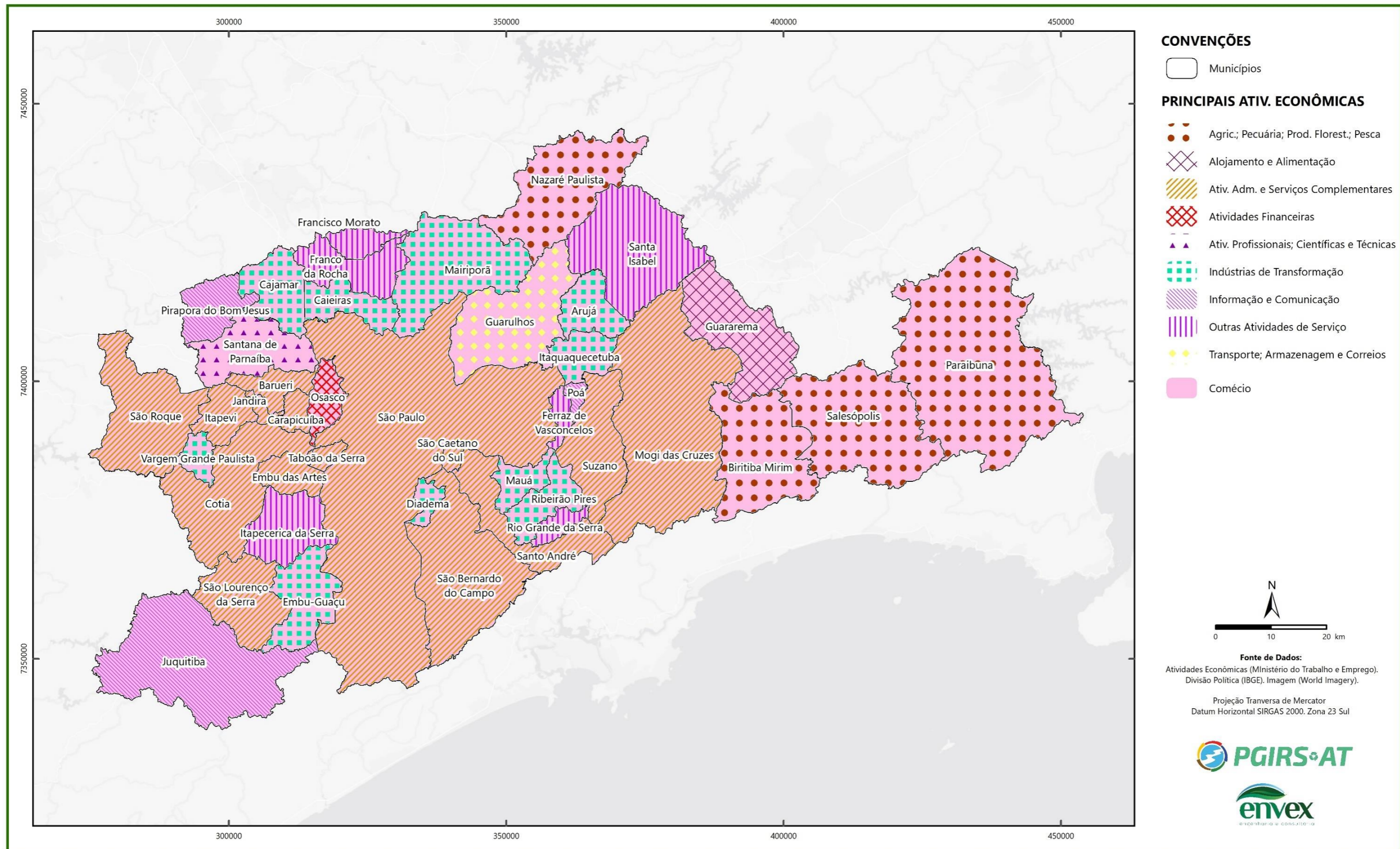


Figura 27: Principais atividades econômicas nos municípios do PGIRS-AT.

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

3.1.4. *Finanças públicas*

A gestão financeira eficiente é um pilar fundamental para o desenvolvimento sustentável dos municípios brasileiros, aspecto fulcral quando do diagnóstico de um plano de resíduos que depende, em parte, desta gestão por parte do poder público municipal. Para garantir que os recursos públicos sejam alocados de forma responsável e transparente, a Secretaria do Tesouro Nacional (STN) desempenha um papel crucial na coleta e análise de indicadores de finanças públicas municipais, os quais fornecem informações valiosas sobre a capacidade de uma administração municipal para arrecadar, gerenciar e investir recursos públicos de forma adequada. Os principais indicadores são:

- **Geração de Receita Própria:** Este indicador mede a capacidade do município em gerar sua própria receita. Quanto maior essa capacidade, mais recursos a administração local dispõe para investir em serviços públicos cruciais, como saúde, educação e infraestrutura. Por outro lado, uma baixa pontuação reflete uma maior dependência de recursos externos.
- **Capacidade de Poupar:** Municípios com a capacidade de poupar recursos têm uma maior flexibilidade para investir em áreas essenciais, incluindo coleta de resíduos, saneamento básico e projetos de infraestrutura.
- **Despesa com Prestação de Serviços Per Capita:** Este indicador analisa a alocação eficiente de recursos para a prestação de serviços públicos, considerando a relação entre a despesa per capita e a qualidade dos serviços prestados, incluindo a coleta de resíduos.
- **Investimento Per Capita:** Representa a quantia de recursos investidos por habitante em projetos que impulsionam o crescimento econômico e a qualidade de vida local. Municípios que fazem investimentos adequados têm perspectivas mais favoráveis de desenvolvimento.
- **Endividamento Bruto:** Busca-se manter um equilíbrio adequado entre o financiamento por meio de dívida e a capacidade de pagamento, evitando um endividamento excessivo que poderia sobrecarregar as finanças municipais a longo prazo.

- **Vinculação da Receita Corrente:** Este indicador examina as receitas vinculadas, revelando como isso afeta a capacidade do município de executar seu orçamento.

Ao analisar os dados desses indicadores em 2021, que dizem respeito aos 42 municípios da área de estudo, é possível identificar, conforme apresentado na Figura 28, que São Paulo (2,52), Barueri (1,70) e Osasco (1,66) lideram em termos de geração de receita própria. Por outro lado, Salesópolis (0,11) e Biritiba Mirim (0,14) são os municípios que apresentam o menor indicador de geração de receita própria, denotando assim uma maior dependência de recursos externos para sua gestão financeira municipal.

Tratando-se da vinculação da receita recorrente, que é uma métrica fundamental para entender como as receitas municipais estão alocadas e quais porções dessas receitas estão vinculadas a obrigações específicas, os 42 municípios do PGIRS-AT foram divididos em 5 faixas: Menos de 30%, 30 a 40%, 50 a 60% e Mais de 60%, conforme pode ser visualizado na Tabela 15. Essas faixas têm o propósito de facilitar a análise e a visualização das alocações de receitas em diferentes municípios. Vale ressaltar que cada faixa representa um nível de vinculação específico, indicando a proporção das receitas correntes totais que estão comprometidas com obrigações específicas, como educação, saúde e pagamento de dívidas.

Ao observar a Figura 29, nota-se que 64% dos municípios do PGIRS-AT estão presentes na faixa de 50-60% de vinculação de sua receita. Isso significa que esses 27 municípios estão direcionando uma parte substancial de seus recursos para quitação de gastos fixos, como obrigações legais e dívidas, garantindo menor flexibilidade para investimentos em outras áreas ou projetos do município.

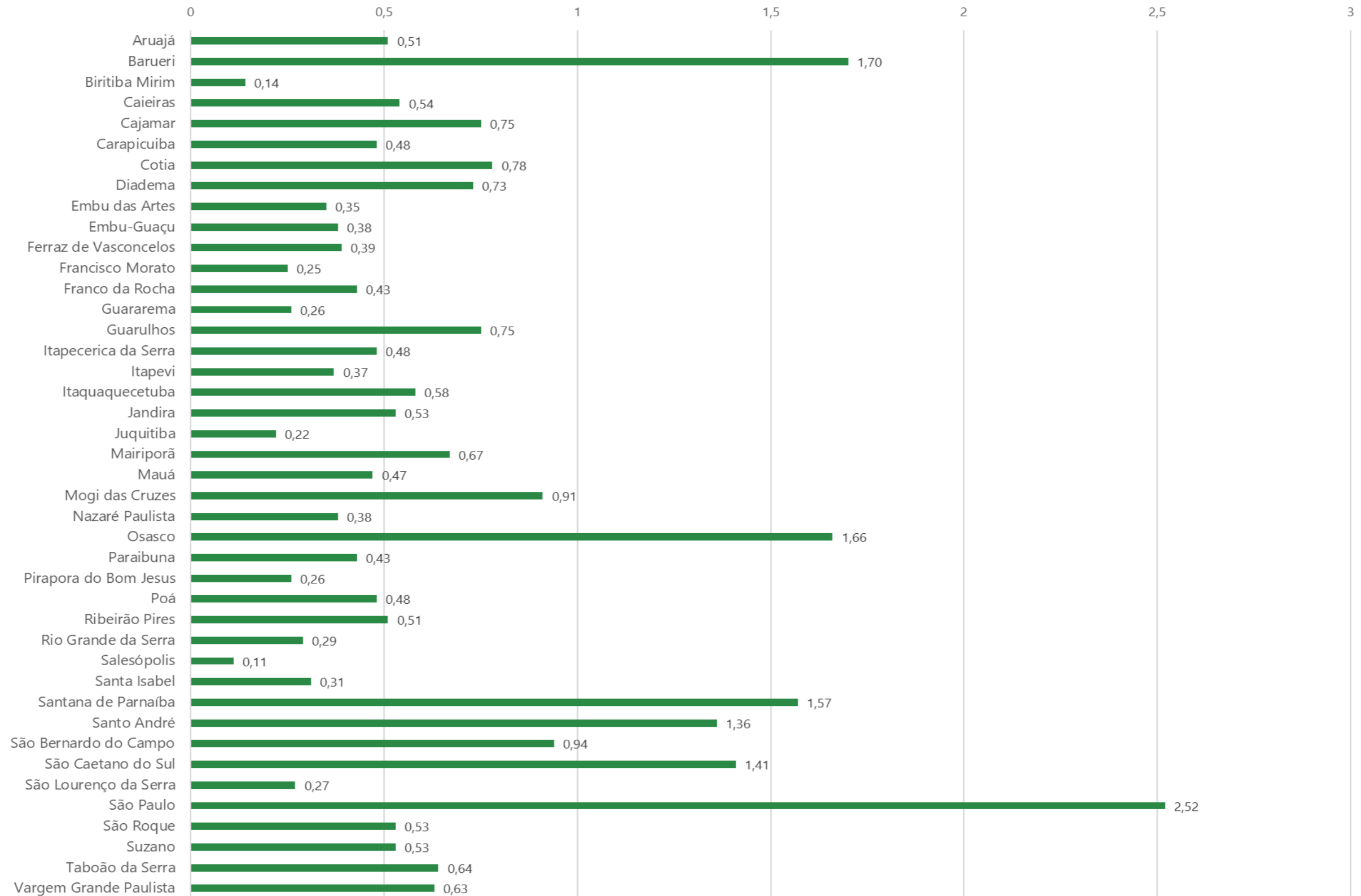


Figura 28: Geração de receita própria (x1,00 transferência intergovernamental) dos municípios do PGIRS-AT.

Fonte: STN (2021). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Tabela 15: Municípios pertencentes a cada faixa do indicador vinculação da receita corrente.

| Faixas | Municípios | Vinculação da Receita Corrente (%) |
|-----------------------|------------------------|------------------------------------|
| Menos de 30% | Guararema | 28,23 |
| 30 – 40% | São Caetano do Sul | 37,75 |
| 40 – 50% | Barueri | 44,82 |
| | Mauá | 45,93 |
| | Vargem Grande Paulista | 46,53 |
| | Cajamar | 46,9 |
| | São Paulo | 47,81 |
| | Salesópolis | 49,48 |
| | Paraibuna | 49,53 |
| | Nazaré Paulista | 49,9 |
| | Arujá | 49,98 |
| | 50 – 60% | Santana de Parnaíba |
| Osasco | | 50,11 |
| Carapicuíba | | 50,56 |
| Guarulhos | | 50,68 |
| Caieiras | | 51,19 |
| Mogi das Cruzes | | 51,31 |
| Biritiba Mirim | | 51,63 |
| Jandira | | 51,91 |
| Itapevi | | 52,07 |
| Cotia | | 52,48 |
| Diadema | | 52,62 |
| São Lourenço da Serra | | 53,73 |
| Santo André | | 53,79 |
| Rio Grande da Serra | | 53,98 |
| Taboão da Serra | | 54,1 |
| São Bernardo do Campo | | 54,17 |
| Juquitiba | | 54,49 |
| Ribeirão Pires | | 54,52 |
| Embu das Artes | | 54,6 |
| Suzano | | 54,65 |
| Ferraz de Vasconcelos | | 56,06 |
| Santa Isabel | | 56,1 |
| Poá | | 56,12 |
| Itaquaquecetuba | | 56,47 |
| Embu-Guaçu | | 57,78 |
| Itapecerica da Serra | 58,17 | |
| Mairiporã | 58,5 | |
| Mais de 60% | São Roque | 60,67 |
| | Pirapora do Bom Jesus | 61,62 |
| | Franco da Rocha | 62,99 |
| | Francisco Morato | 69,54 |

Fonte: STN (2021). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

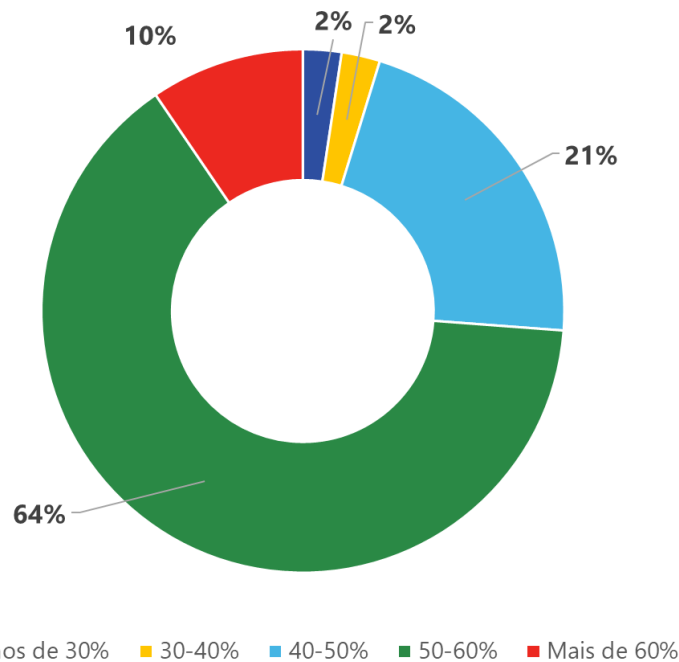


Figura 29: Percentual dos municípios inseridos nas faixas do indicador vinculação da receita recorrente.

Fonte: STN (2021). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

No que tange ao indicador de capacidade de poupar, é possível identificar na Figura 30 que, de maneira geral, os municípios apresentam uma porcentagem de endividamento maior do que sua capacidade de poupar. Isso sugere que muitos municípios estão recorrendo a financiamentos e empréstimos para atender às suas necessidades financeiras, possivelmente para realizar investimentos em infraestrutura e serviços públicos.

No entanto, alguns municípios se destacam por apresentarem uma situação inversa. Municípios como Arujá, Barueri, Biritiba Mirim, Francisco Morato, Taboão da Serra, Guararema, Itapevi, Jandira, Paraibuna, Poá, Salesópolis, Santa Isabel, Santana de Parnaíba e São Roque possuem uma porcentagem de endividamento menor do que sua capacidade de poupar. Isso pode ser indicativo de uma gestão financeira mais eficiente, permitindo que essas jurisdições tenham uma margem maior para investir em projetos e serviços públicos sem a necessidade de recorrer significativamente a empréstimos.

Uma observação imediata que pode ser realizada na Figura 31 é a diferença significativa entre as duas áreas. A área correspondente a Despesa Per Capita é notavelmente maior do que a área de Investimento Per Capita, o que indica uma discrepância considerável entre os gastos por habitante e os investimentos por habitante nos municípios. Esta representação visual destaca que, em média, os municípios da região estão alocando uma parcela substancialmente maior de seus recursos per capita em despesas correntes em relação aos investimentos em infraestrutura e desenvolvimento. Destaca-se principalmente o município de São Caetano do Sul, o qual possui maior diferença entre os indicadores.

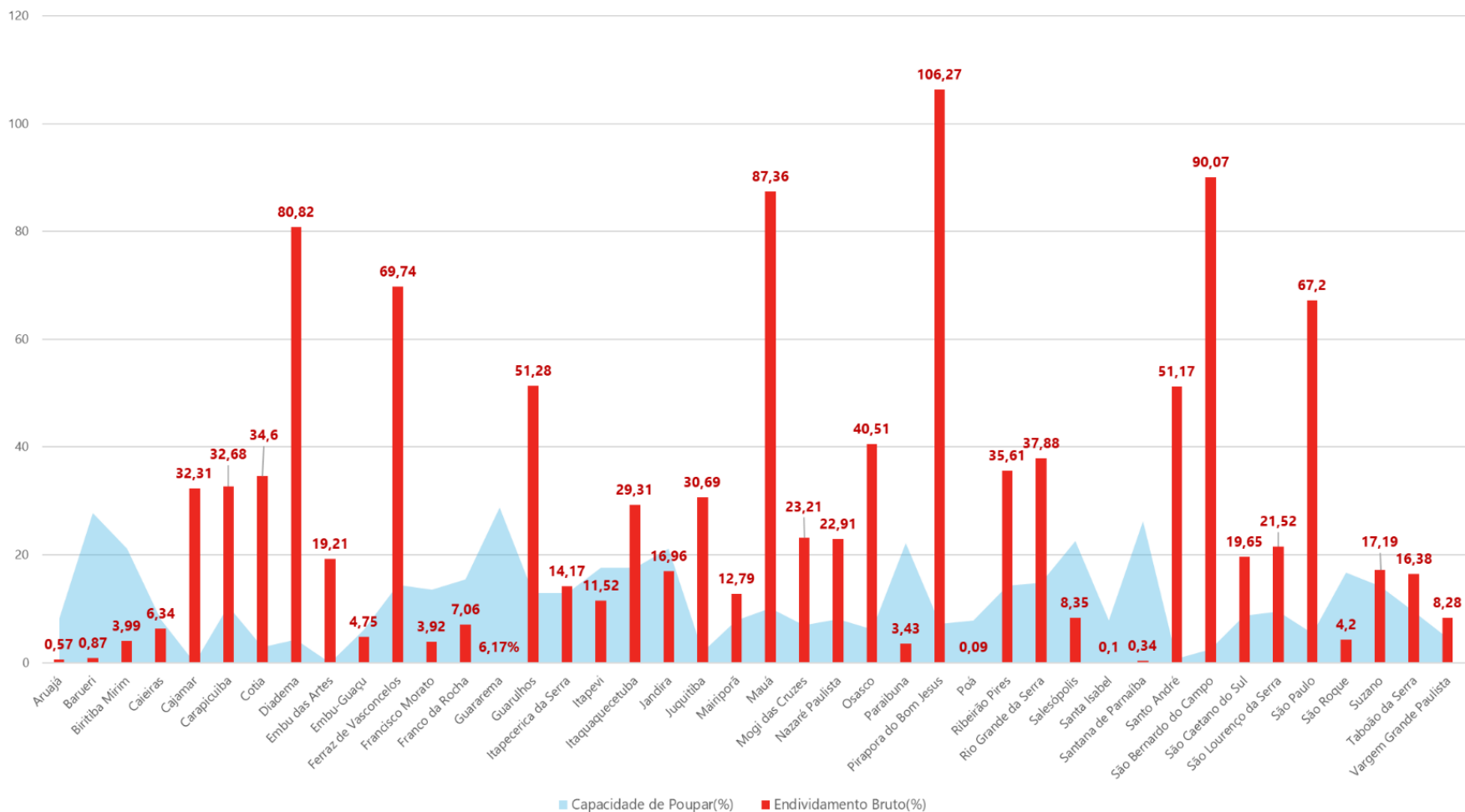


Figura 30: Relação entre os indicadores de capacidade de poupar e endividamento bruto dos municípios do PGIRS-AT.

Fonte: STN (2021). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

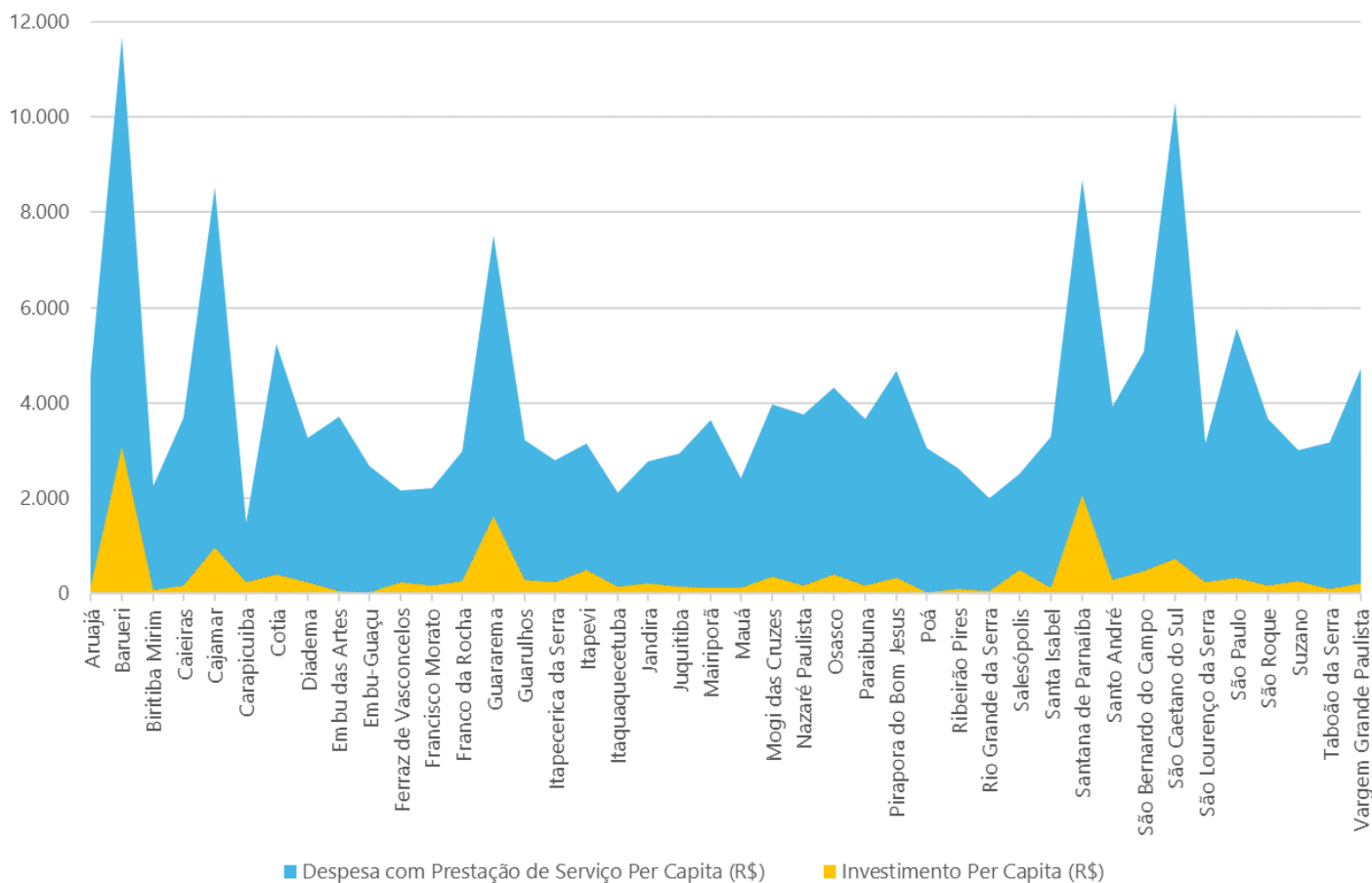


Figura 31: Despesa per capita e investimento per capita dos municípios do PGIRS-AT.

Fonte: STN (2021). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

O Índice FIRJAN de Gestão Fiscal (IFGF), é uma ferramenta desenvolvida pela Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN) que tem como objetivo avaliar a gestão fiscal dos municípios brasileiros. Esse índice é um importante instrumento para medir a eficiência na administração dos recursos públicos por parte das prefeituras e proporciona uma visão sintética da saúde financeira das cidades, complementar aos índices já apresentados.

O IFGF é calculado a partir de quatro indicadores que refletem diferentes aspectos da gestão fiscal municipal:

- **Receita Própria:** Avalia a capacidade do município de gerar receitas por meio de impostos, taxas e contribuições municipais. Quanto maior a capacidade de arrecadação própria, mais independente financeiramente é o município.
- **Gastos com Pessoal:** Verifica a proporção das despesas municipais destinadas ao pagamento de servidores públicos em relação à receita corrente líquida. É um indicativo importante para evitar o desequilíbrio das contas públicas.
- **Investimentos:** Avalia os investimentos realizados pelo município em relação ao seu orçamento total. Investimentos adequados são fundamentais para o desenvolvimento e a melhoria da qualidade de vida da população.
- **Liquidez:** Verifica a relação entre o total de restos a pagar acumulados no ano e os recursos em caixa disponíveis para cobri-los no ano seguinte.

Cada um desses indicadores recebe uma pontuação individual, e a pontuação final do IFGF é a média ponderada desses quatro componentes. O índice resultante varia de 0 a 1, classificando os municípios quanto a gestão fiscal com Excelência (0,8 até 1,0 pontos), Boa Gestão (0,6 até 0,8 pontos), Dificuldade (0,4 até 0,6 pontos) e Crítica (0,0 até 0,4 pontos).

Considerando os municípios do PGIRS-AT, com os dados publicados em 2021 do ano base de 2020, publicados pela FIRJAN, verifica-se na Tabela 16 que 12 municípios são classificados como Gestão de Excelência (Barueri, Cajamar, Carapicuíba, Cotia, Franco da Rocha, Guararema, Itapevi, Jandira, Mairiporã, Santana de Parnaíba, São

Bernardo do Campo e São Paulo) sendo Santana de Parnaíba o único a possuir IFGF máximo (1,0). Por outro lado, 5 municípios foram classificados como Gestão Crítica (Biritiba Mirim, Nazaré Paulista, Pirapora do Bom Jesus, Rio Grande da Serra, São Lourenço da Serra), sendo Biritiba Mirim o de menor IFGF.

Tabela 16: Resultados do IFGF 2021 (Ano base 2020) dos municípios da área de estudo.

| Município | IFGF | Autonomia | Gasto com Pessoal | Investimentos | Liquidez |
|-----------------------|--------|-----------|-------------------|---------------|----------|
| Arujá | 0,6227 | 0,8773 | 0,6844 | 0,9920 | 0,9555 |
| Barueri | 0,8613 | 0,8610 | 0,7649 | 0,9023 | 0,9158 |
| Biritiba Mirim | 0,1837 | 0,8532 | 0,6845 | 0,9467 | 0,9285 |
| Caieiras | 0,6906 | 0,8529 | 0,6560 | 0,9762 | 0,9265 |
| Cajamar | 0,8601 | 0,8444 | 0,6820 | 0,9392 | 0,9118 |
| Carapicuíba | 0,8899 | 0,8370 | 0,6452 | 0,9508 | 0,9150 |
| Cotia | 0,8435 | 0,8363 | 0,6128 | 0,9497 | 0,9463 |
| Diadema | 0,6328 | 0,8327 | 0,5903 | 0,9649 | 0,9429 |
| Embu das Artes | 0,6183 | 0,8268 | 0,6701 | 0,9424 | 0,8679 |
| Embu-Guaçu | 0,4445 | 0,8224 | 0,5969 | 0,9500 | 0,9202 |
| Ferraz de Vasconcelos | 0,5540 | 0,8206 | 0,6592 | 0,9198 | 0,8829 |
| Francisco Morato | 0,7179 | 0,8204 | 0,6603 | 0,8947 | 0,9061 |
| Franco da Rocha | 0,8051 | 0,8183 | 0,6606 | 0,9241 | 0,8702 |
| Guararema | 0,8548 | 0,8149 | 0,6509 | 0,9308 | 0,8630 |
| Guarulhos | 0,5890 | 0,8030 | 0,6238 | 0,8945 | 0,8908 |
| Itapeerica da Serra | 0,7408 | 0,8018 | 0,6017 | 0,9175 | 0,8862 |
| Itapevi | 0,9313 | 0,8004 | 0,5983 | 0,9187 | 0,8843 |
| Itaquaquecetuba | 0,5259 | 0,7937 | 0,5447 | 0,9599 | 0,8766 |
| Jandira | 0,8962 | 0,7892 | 0,5373 | 0,9401 | 0,8903 |
| Juquitiba | 0,4425 | 0,7858 | 0,5233 | 0,9063 | 0,9278 |
| Mairiporã | 0,8221 | 0,7803 | 0,5126 | 0,9193 | 0,9089 |
| Mauá | 0,6519 | 0,7771 | 0,5090 | 0,9309 | 0,8914 |
| Mogi das Cruzes | 0,7579 | 0,7746 | 0,5792 | 0,9252 | 0,8195 |
| Nazaré Paulista | 0,3242 | 0,7690 | 0,5602 | 0,8715 | 0,8751 |
| Osasco | 0,7467 | 0,7689 | 0,5246 | 0,9020 | 0,8800 |
| Paraibuna | 0,6186 | 0,7657 | 0,5230 | 0,8954 | 0,8787 |
| Pirapora do Bom Jesus | 0,3760 | 0,7623 | 0,4800 | 0,9146 | 0,8923 |

| Município | IFGF | Autonomia | Gasto com Pessoal | Investimentos | Liquidez |
|------------------------|--------|-----------|-------------------|---------------|----------|
| Poá | 0,4626 | 0,7603 | 0,5982 | 0,9362 | 0,7466 |
| Ribeirão Pires | 0,5521 | 0,7564 | 0,4946 | 0,8800 | 0,8947 |
| Rio Grande da Serra | 0,3670 | 0,7548 | 0,5176 | 0,9116 | 0,8353 |
| Salesópolis | 0,6592 | 0,7525 | 0,4417 | 0,9201 | 0,8957 |
| Santa Isabel | 0,5688 | 0,7510 | 0,5032 | 0,8806 | 0,8691 |
| Santana de Parnaíba | 1,0000 | 0,7436 | 0,4129 | 0,9486 | 0,8693 |
| Santo André | 0,7514 | 0,7378 | 0,4458 | 0,9132 | 0,8543 |
| São Bernardo do Campo | 0,8770 | 0,7231 | 0,4984 | 0,8959 | 0,7752 |
| São Caetano do Sul | 0,5551 | 0,7217 | 0,6235 | 0,8218 | 0,7198 |
| São Lourenço da Serra | 0,3034 | 0,7121 | 0,4073 | 0,9111 | 0,8177 |
| São Paulo | 0,8206 | 0,7117 | 0,4496 | 0,8668 | 0,8187 |
| São Roque | 0,6565 | 0,7111 | 0,4523 | 0,8776 | 0,8033 |
| Suzano | 0,7882 | 0,7066 | 0,3449 | 0,8743 | 0,9007 |
| Taboão da Serra | 0,6557 | 0,7028 | 0,3219 | 0,8872 | 0,8992 |
| Vargem Grande Paulista | 0,7447 | 0,6984 | 0,5591 | 0,8924 | 0,6438 |

Fonte: FIRJAN (2021). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Tratando-se do indicador Gasto com Pessoal, o qual avalia o comprometimento das despesas de um município com a fila de pagamento de seus servidores em relação à receita corrente líquida, observa-se na Figura 32 que 59,52% dos municípios da área de estudo, são classificados como tendo uma Gestão com Dificuldade, indicando que nesses municípios uma parcela significativa de sua receita está sendo destinada ao pagamento dos funcionários públicos.

O município de Taboão da Serra se destaca por ter o menor índice no indicador de Gasto com Pessoal, o que indica um custo relativamente alto com a folha de pagamento em comparação com sua receita corrente líquida, o que pode limitar a capacidade do município de investir em outras áreas importantes, como a gestão de resíduos sólidos, saúde, educação, infraestrutura, entre outras.

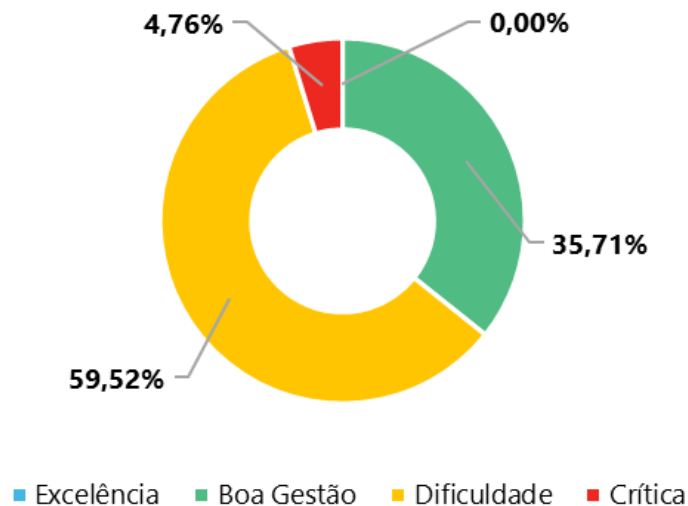


Figura 32: Indicador Gasto com Pessoal do IFGF dos municípios do PGIRS-AT.

Fonte: FIRJAN (2021). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

O indicador de liquidez no contexto do IFGF é uma métrica importante que avalia a capacidade de um município em cumprir seus compromissos financeiros de curto prazo, especificamente no que diz respeito aos restos a pagar acumulados em um ano e aos recursos em caixa disponíveis para cobri-los no ano seguinte. Calculando a relação entre os restos a pagar acumulados em um ano (passivo) e os recursos financeiros disponíveis no ano seguinte (ativo). Uma relação alta de liquidez indica que o município tem uma boa capacidade de pagamento de suas dívidas pendentes, o que é considerado uma gestão financeira sólida.

Observa-se na Figura 33 que 90,48% dos municípios são classificados como "Gestão de Excelência" no indicador de Liquidez, isso significa que a grande maioria desses municípios tem recursos financeiros suficientes em caixa para cobrir suas dívidas pendentes no ano seguinte. Isso é um indicativo positivo de que esses municípios estão gerenciando suas finanças de forma responsável, evitando acumular dívidas que não podem pagar no curto prazo.

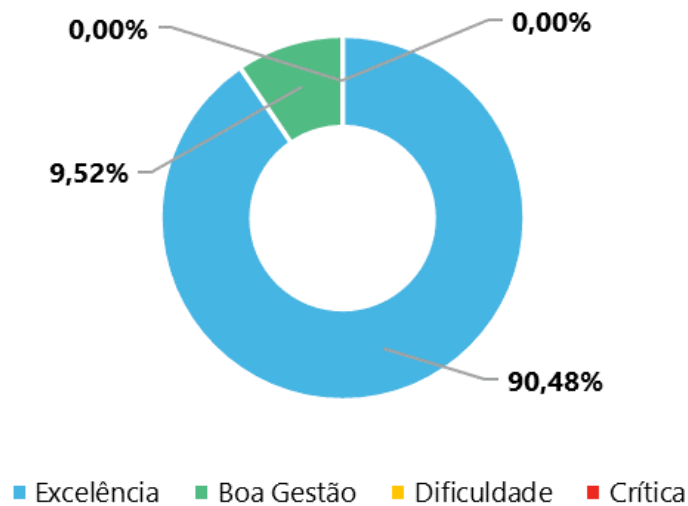


Figura 33: Indicador Liquidez do IFGF dos municípios do PGIRS-AT.

Fonte: FIRJAN (2021). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

3.1.5. Dados e indicadores educacionais

Com base nos dados mais recentes do Censo Escolar, conduzido pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), os municípios que compõem a área de estudo apresentam um cenário educacional significativo em comparação com as demais áreas do estado. Em 2022, foram registrados 12.812 estabelecimentos de ensino nessa região, acolhendo um total de 3.342.778 estudantes matriculados (MEC, 2022).

No que diz respeito ao ensino regular, foram observadas as seguintes matrículas: 592.596 estudantes para o ensino infantil, 1.988.572 para o ensino fundamental e 662.150 para o ensino médio. Além disso, a Educação de Jovens e Adultos (EJA) também é uma modalidade expressiva, com 99.464 matrículas registradas (MEC, 2022), como ilustra a Tabela 17.

Tabela 17: Estabelecimentos de ensino, número e percentual de matrículas pelo número de habitantes nos municípios da área de estudo.

| Municípios | Nº de Estabelecimentos de Ensino | Matrículas | | | | | Nº Matrículas / Pop. Total |
|------------------------|----------------------------------|-----------------|--------------------|----------------|---------------|--------------------|----------------------------|
| | | Ensino Infantil | Ensino Fundamental | Ensino Médio | EJA | Matrículas (Total) | |
| Arujá | 73 | 3.512 | 10.721 | 3.695 | 580 | 18.508 | 21,35% |
| Barueri | 160 | 19.860 | 48.236 | 15.568 | 1.552 | 85.216 | 26,93% |
| Biritiba Mirim | 20 | 966 | 3.394 | 926 | 56 | 5.342 | 18,00% |
| Caieiras | 74 | 4.560 | 10.110 | 3.481 | 340 | 18.491 | 19,46% |
| Cajamar | 61 | 4.875 | 10.987 | 3.292 | 593 | 19.747 | 21,30% |
| Carapicuíba | 202 | 10.263 | 44.579 | 13.997 | 1.398 | 70.237 | 18,14% |
| Cotia | 209 | 10.874 | 31.115 | 9.150 | 757 | 51.896 | 18,97% |
| Diadema | 199 | 12.640 | 43.272 | 13.808 | 3.474 | 73.194 | 18,61% |
| Embu Das Artes | 138 | 9.184 | 32.143 | 11.276 | 1.435 | 54.038 | 21,55% |
| Embu-Guaçu | 61 | 2.812 | 8.372 | 2.593 | 336 | 14.113 | 21,07% |
| Ferraz de Vasconcelos | 110 | 5.316 | 19.744 | 6.179 | 615 | 31.854 | 17,78% |
| Francisco Morato | 83 | 8.743 | 24.630 | 7.926 | 883 | 42.182 | 25,54% |
| Franco da Rocha | 92 | 7.556 | 17.964 | 6.156 | 1.275 | 32.951 | 22,75% |
| Guararema | 33 | 1.664 | 3.799 | 1.159 | 125 | 6.747 | 21,60% |
| Guarulhos | 638 | 41.983 | 146.154 | 47.863 | 6.587 | 242.587 | 18,78% |
| Itapeerica da Serra | 132 | 5.126 | 22.072 | 5.544 | 864 | 33.606 | 21,20% |
| Itapevi | 96 | 9.614 | 32.627 | 9.750 | 857 | 52.848 | 22,73% |
| Itaquaquecetuba | 195 | 10.981 | 47.258 | 14.963 | 2.010 | 75.212 | 20,37% |
| Jandira | 80 | 4.115 | 11.144 | 4.040 | 221 | 19.520 | 16,54% |
| Juquitiba | 29 | 1.049 | 4.037 | 1.060 | 110 | 6.256 | 22,83% |
| Mairiporã | 67 | 1.991 | 10.309 | 2.864 | 200 | 15.364 | 16,41% |
| Mauá | 190 | 8.401 | 10.252 | 13.585 | 1.858 | 34.096 | 8,15% |
| Mogi das Cruzes | 348 | 7.399 | 45.787 | 13.238 | 497 | 66.921 | 14,87% |
| Nazaré Paulista | 21 | 768 | 2.128 | 649 | 0 | 3.545 | 19,46% |
| Osasco | 387 | 29.995 | 66.619 | 23.702 | 1.452 | 121.768 | 16,38% |
| Paraibuna | 19 | 598 | 1.975 | 587 | 93 | 3.253 | 18,41% |
| Pirapora do Bom Jesus | 19 | 1.202 | 2.608 | 756 | 89 | 4.655 | 25,34% |
| Poá | 81 | 3.380 | 14.797 | 4.435 | 417 | 23.029 | 22,19% |
| Ribeirão Pires | 85 | 3.666 | 10.934 | 3.456 | 27 | 18.083 | 15,65% |
| Rio Grande da Serra | 25 | 1.821 | 4.580 | 1.727 | 170 | 8.298 | 18,79% |
| Salesópolis | 12 | 499 | 2.148 | 644 | 63 | 3.354 | 22,06% |
| Santa Isabel | 36 | 1.966 | 6.113 | 1.932 | 147 | 10.158 | 19,10% |
| Santana de Parnaíba | 95 | 7.950 | 18.690 | 5.817 | 217 | 32.674 | 21,20% |
| Santo André | 428 | 18.797 | 53.877 | 19.065 | 3.053 | 94.792 | 12,66% |
| São Bernardo do Campo | 434 | 29.065 | 74.473 | 24.352 | 3.933 | 131.823 | 16,26% |
| São Caetano do Sul | 114 | 5.747 | 14.010 | 6.353 | 428 | 26.538 | 16,02% |
| São Lourenço da Serra | 17 | 570 | 1.921 | 496 | 83 | 3.070 | 19,21% |
| São Paulo | 7.297 | 268.293 | 993.126 | 329.314 | 59.783 | 1.650.516 | 14,41% |
| São Roque | 77 | 3.403 | 8.520 | 2.251 | 220 | 14.394 | 18,11% |
| Suzano | 186 | 10.938 | 37.757 | 12.350 | 1.653 | 62.698 | 20,40% |
| Taboão da Serra | 140 | 8.596 | 29.628 | 10.481 | 979 | 49.684 | 18,16% |
| Vargem Grande Paulista | 49 | 1.858 | 5.962 | 1.670 | 30 | 9.520 | 18,91% |
| Total | 12.812 | 592.596 | 1.988.572 | 662.150 | 99.460 | 3.342.778 | 21,35% |

Fonte: MEC (2022); IBGE (2022). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

O estado de São Paulo emerge como uma figura central nesse quadro educacional. Sendo um dos principais centros populacionais e econômicos do Brasil, com mais da metade do total dos estabelecimentos educacionais, o município de São Paulo desempenha um papel fundamental na composição dos quantitativos educacionais dos municípios. Vale destacar que o município de São Paulo abriga a sede da Secretaria do Estado de São Paulo (SEDUC/SP), que, por sua vez, define e executa as políticas de educação no âmbito estadual.

A relação do número total de matrículas pelo número total de habitantes por município conforme dados do Censo IBGE 2022 apresentada na Tabela 17 indica percentual médio de 21,35% para os municípios do PGIRS-AT. Os municípios com maior destaque de número de matrículas em relação à população são: Barueri (26,93%), Francisco Morato (25,54%) e Pirapora do Bom Jesus (25,34%).

3.1.6. *Indicadores e índices de saúde*

As doenças de veiculação hídrica (DVH) são aquelas que se propagam através da água contaminada, podendo ser transmitidas por meio da ingestão ou de contato primário. Essas doenças englobam infecções bacterianas, virais e parasitárias, que podem provocar desde sintomas leves, como desconfortos gastrointestinais, até condições mais severas que podem resultar em hospitalizações e até mesmo óbitos.

O saneamento básico adequado, em seus quatro componentes, desempenha um papel crítico na prevenção dessas doenças. Isso inclui a implementação de sistemas de tratamento de água e esgoto eficazes, a promoção de práticas seguras de descarte de resíduos sólidos e líquidos, a educação pública sobre higiene e saneamento, e a regulamentação de padrões ambientais para garantir a qualidade da água.

O propósito deste tópico consiste em apresentar o panorama de incidência de doenças de veiculação hídrica nos últimos anos e investigar a relação existente entre as condições de saneamento básico e a gestão de resíduos na BHAT. Busca-se

compreender de que forma as políticas e práticas relacionadas ao tratamento da água, bem como a disposição de resíduos e o saneamento, influenciam a saúde da população em relação às doenças transmitidas pela água. Essa análise nos permitirá identificar áreas com vulnerabilidades e desafios que precisam ser superados na busca por uma gestão integrada e eficaz de resíduos na BHAT.

Por meio da plataforma TABNET-DATASUS, sistema fornecido pelo Ministério da Saúde que disponibiliza informações sistematizadas sobre internações relacionadas a doenças de veiculação hídrica por município, procedeu-se à análise das prevalências de doenças associadas, tanto de forma direta quanto indireta, à gestão de resíduos, durante o período compreendido entre janeiro de 2018 e junho de 2023, de 34 municípios do PGIRS-AT. Os municípios de Biritiba Mirim, Jandira, Juquitiba, Paraibuna, Pirapora do Bom Jesus, Rio Grande da Serra, São Lourenço da Serra e Vargem Grande Paulista, não possuem dados disponibilizados no TABNET-DATASUS no período analisado.

De acordo com o Instituto Trata Brasil (2021) e a Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo (2009), as doenças consideradas de veiculação hídrica, as quais foram observadas nesse tópico e, sua respectiva Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde (CID), estão descritas na Tabela 18.

Tabela 18: Doenças de veiculação hídrica (DVH).

| Doenças de veiculação hídrica | CID |
|--|-------------------------|
| Amebíase | A06 |
| Cólera | A00 |
| Dengue e Febre Hemorrágica Devida ao Vírus da Dengue | A90, A91 |
| Diarreia e Gastroenterite | A09 |
| Esquistossomose | B65 |
| Febre Amarela | A95 |
| Febres Tifoide e Paratifoide | A01 |
| Leptospirose | A27.0, A27.8, A27.9 |
| Malária | B50-B54 |
| Outras Doenças Infecciosas Intestinais | A02, A04, A05, A07, A08 |
| Outras Hepatites Virais | B16 |
| Shigelose | A03 |

Fonte: Instituto Trata Brasil (2021); Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo (2009). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Os dados das doenças listadas foram tabulados para apresentação das taxas de incidência de internação causada por cada uma das doenças de interesse a cada 100.000 habitantes, conforme apresentado na Tabela 19. A razão de incidência por 100 mil habitantes permite obter um indicador relativo, comparável para todos os municípios da área de interesse.

Entre as doenças mencionadas, destacam-se a dengue, diarreia e gastroenterite, e leptospirose, que exibem uma predominância preocupante na incidência de internações nos municípios da área de estudo nos últimos 5 anos e meio (de janeiro de 2018 a junho de 2023). Para cada 100.000 habitantes, ocorreram 52,64 casos de dengue, 541,58 de diarreia e gastroenterite, e 22,37 de leptospirose.

No que tange à dengue, merece destaque a cidade de Barueri, que apresenta uma taxa de incidência notável (10,23). Além disso, Francisco Morato também se destaca com uma incidência significativa de dengue, com pelo menos sete internações a cada 100.000 habitantes. Este município também apresenta altas taxas de diarreia e gastroenterite (18,61), shigelose (0,11) e outras hepatites virais (1,43). É importante

observar que Francisco Morato não dispõe de coleta seletiva e parte da coleta domiciliar é realizada por meio de contêineres, o que pode contribuir para a disseminação dessas doenças.

Os dados revelam que a leptospirose está presente em vários municípios, sendo mais proeminente em cidades como São Roque e Itapecerica da Serra, com pelo menos dois casos a cada 100.000 habitantes.

A Figura 34 ilustra as doenças com maior incidência por município, com destaque para diarreia e gastroenterite, outras doenças infecciosas intestinais, outras hepatites virais, dengue e leptospirose.

Além das doenças previamente mencionadas, é importante observar que na BHAT, também foram identificados casos com taxas de incidência mais baixas de amebíase, cólera, febre amarela e malária. Embora essas doenças apresentem uma frequência menor de internações, não devem ser subestimadas devido à sua capacidade de causar surtos locais e representar riscos à saúde pública.

Esses dados enfatizam a íntima conexão entre as doenças de veiculação hídrica e as condições de saneamento básico e gestão de resíduos sólidos na região. Além disso, destacam a urgência de medidas coordenadas para enfrentar esses problemas de forma abrangente, visando aprimorar a qualidade de vida da população e reduzir a incidência dessas doenças preocupantes.

Tabela 19: Incidência de internações a cada 100.000 habitantes, por doenças de veiculação hídrica dos últimos cinco anos nos municípios do PGIRS-AT.

| Município | População Total (IBGE, 2022) | Amebíase (A06) | Cólera (A00) | Dengue (A90-A91) | Diarreia e Gastroenterite (A09) | Esquistossomose (B65) | Febre Amarela (A95) | Febres Tifoide e Paratifoide (A01) | Leptospiros e (A27.0, A27.8, A27.9) | Malária (B50 - B54) | Outras Doenças Infecciosas Intestinais (A02, A04-A05, A07-A08) | Outras Hepatites Virais (B16) | Shigelose (A03) |
|-----------------------|------------------------------|----------------|--------------|------------------|---------------------------------|-----------------------|---------------------|------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|--|-------------------------------|-----------------|
| Arujá | 86.678 | 0,0000 | 0,0000 | 0,8391 | 1,8879 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,2098 | 0,0000 | 0,4195 | 1,0488 | 0,0000 |
| Barueri | 316.473 | 0,1149 | 0,1149 | 10,2263 | 56,4747 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0575 | 2,1257 | 0,0000 | 3,5620 | 1,9533 | 0,0000 |
| Biritiba Mirim | 29.676 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Caieiras | 95.030 | 0,0000 | 0,0000 | 0,1913 | 4,7832 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 1,9133 | 0,0000 |
| Cajamar | 92.689 | 0,1962 | 0,0000 | 0,5885 | 7,2579 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,5885 | 0,0000 | 1,9616 | 0,7846 | 0,0000 |
| Carapicuíba | 387.121 | 0,0000 | 0,0000 | 0,8924 | 12,8689 | 0,0470 | 0,0000 | 0,0000 | 0,8924 | 0,0000 | 2,2074 | 0,6106 | 0,0000 |
| Cotia | 273.640 | 0,0000 | 0,0000 | 0,5316 | 11,0298 | 0,0000 | 0,2658 | 0,0000 | 0,6644 | 0,0000 | 0,7309 | 0,7309 | 0,0000 |
| Diadema | 393.237 | 0,1387 | 0,0000 | 2,7742 | 46,0051 | 0,0462 | 0,0925 | 0,0000 | 1,2484 | 0,0000 | 0,3237 | 1,5258 | 0,0000 |
| Embu | 250.720 | 0,1450 | 0,0000 | 0,3626 | 3,8435 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,5801 | 0,0725 | 0,0000 | 0,0725 | 0,0000 |
| Embu-Guaçu | 66.970 | 0,0000 | 0,0000 | 1,3575 | 10,0452 | 0,0000 | 0,0000 | 0,5430 | 0,2715 | 0,0000 | 0,8145 | 0,5430 | 0,0000 |
| Ferraz de Vasconcelos | 179.205 | 0,0000 | 0,0000 | 3,1452 | 9,3342 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,8117 | 0,1015 | 2,3335 | 1,5219 | 0,1015 |
| Francisco Morato | 165.139 | 0,1101 | 0,0000 | 7,0464 | 18,6069 | 0,0000 | 0,5505 | 0,0000 | 0,7707 | 0,0000 | 1,4313 | 3,1929 | 0,1101 |
| Franco da Rocha | 144.849 | 0,0000 | 0,0000 | 0,5021 | 3,3891 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 1,0042 | 0,0000 | 0,2510 | 0,2510 | 0,0000 |
| Guararema | 31.236 | 0,0000 | 0,0000 | 6,4029 | 26,7756 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 18,0444 | 0,0000 | 0,0000 |
| Guarulhos | 1.291.784 | 0,0141 | 0,0000 | 1,4075 | 12,8364 | 0,0281 | 0,2815 | 0,0000 | 0,9008 | 0,0281 | 4,3632 | 1,4779 | 0,0281 |
| Itapeçerica da Serra | 158.522 | 0,0000 | 0,0000 | 0,5735 | 54,9393 | 0,1147 | 0,8029 | 0,0000 | 2,1792 | 0,0000 | 3,3262 | 0,8029 | 0,0000 |
| Itapevi | 232.513 | 0,0000 | 0,0000 | 0,6256 | 13,9191 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,7820 | 0,0000 | 0,8602 | 0,5474 | 0,0000 |
| Itaquaquecetuba | 369.275 | 0,1969 | 0,0000 | 0,2462 | 5,9084 | 0,0985 | 0,0492 | 0,1477 | 0,8370 | 0,0000 | 1,4279 | 0,1477 | 0,0000 |
| Jandira | 118.045 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Juquitiba | 27.404 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Mairiporã | 93.617 | 0,0000 | 0,0000 | 3,3017 | 25,0537 | 0,0000 | 6,6033 | 0,0000 | 0,1942 | 0,1942 | 0,3884 | 0,3884 | 0,0000 |
| Mauá | 418.261 | 0,1304 | 0,0435 | 0,3043 | 7,5203 | 0,0435 | 0,0000 | 0,0000 | 0,5651 | 0,0435 | 0,8259 | 0,6521 | 0,0000 |
| Mogi das Cruzes | 449.955 | 0,0000 | 0,0000 | 0,9698 | 15,3955 | 0,0000 | 0,0404 | 0,0000 | 0,8486 | 0,0000 | 1,3335 | 2,7882 | 0,0000 |
| Nazaré Paulista | 18.217 | 0,0000 | 0,0000 | 4,9903 | 30,9401 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 1,9961 | 0,0000 |
| Osasco | 743.432 | 0,0489 | 0,0000 | 1,1005 | 8,6821 | 0,0245 | 0,0000 | 0,0000 | 1,1005 | 0,0000 | 0,7826 | 0,6603 | 0,0000 |
| Paraibuna | 17.667 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Pirapora do Bom Jesus | 18.370 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Poá | 103.765 | 0,0000 | 0,0000 | 1,0513 | 3,8549 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,1752 | 0,0000 | 0,0000 | 0,7009 | 0,0000 |

| Município | População Total (IBGE, 2022) | Amebíase (A06) | Cólera (A00) | Dengue (A90-A91) | Diarreia e Gastroenterite (A09) | Esquistossomose (B65) | Febre Amarela (A95) | Febres Tifoide e Paratifoide (A01) | Leptospiros e (A27.0, A27.8, A27.9) | Malária (B50 - B54) | Outras Doenças Infecciosas Intestinais (A02, A04-A05, A07-A08) | Outras Hepatites Virais (B16) | Shigelose (A03) |
|------------------------|------------------------------|----------------|--------------|------------------|---------------------------------|-----------------------|---------------------|------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|--|-------------------------------|-----------------|
| Ribeirão Pires | 115.559 | 0,0000 | 0,1573 | 0,3147 | 8,0242 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,6294 | 0,0000 | 8,0242 | 1,7307 | 0,0000 |
| Rio Grande da Serra | 44.170 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Salesópolis | 15.202 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 1,1960 | 0,0000 |
| Santa Isabel | 53.174 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 35,2189 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 1,0258 | 0,0000 |
| Santana de Parnaíba | 154.105 | 0,0000 | 0,1180 | 0,0000 | 9,7926 | 0,0000 | 0,0000 | 0,2360 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,2360 | 0,0000 |
| Santo André | 748.919 | 0,0243 | 0,0243 | 0,0000 | 11,7017 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,9468 | 0,0000 |
| São Bernardo do Campo | 810.729 | 0,0224 | 0,0224 | 0,0000 | 4,8890 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0224 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,6952 | 0,0000 |
| São Caetano do Sul | 165.655 | 0,0000 | 0,3293 | 0,0000 | 27,5490 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 4,8293 | 0,0000 |
| São Lourenço da Serra | 15.984 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| São Paulo | 11.451.245 | 0,0508 | 0,0064 | 1,3829 | 22,4462 | 0,0921 | 0,2969 | 0,0254 | 1,0241 | 0,1731 | 2,7548 | 2,5896 | 0,0127 |
| São Roque | 79.484 | 0,0000 | 0,0000 | 0,4575 | 8,0062 | 0,0000 | 0,2287 | 0,0000 | 2,5162 | 0,0000 | 2,5162 | 0,9150 | 0,0000 |
| Suzano | 307.364 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0592 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0592 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| Taboão da Serra | 273.542 | 0,0000 | 0,0000 | 0,9970 | 22,5992 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 1,3958 | 0,0000 | 0,0000 | 1,1300 | 0,0000 |
| Vargem Grande Paulista | 50.333 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Fonte: TABNET-DATASUS, Ministério da Saúde (2023). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

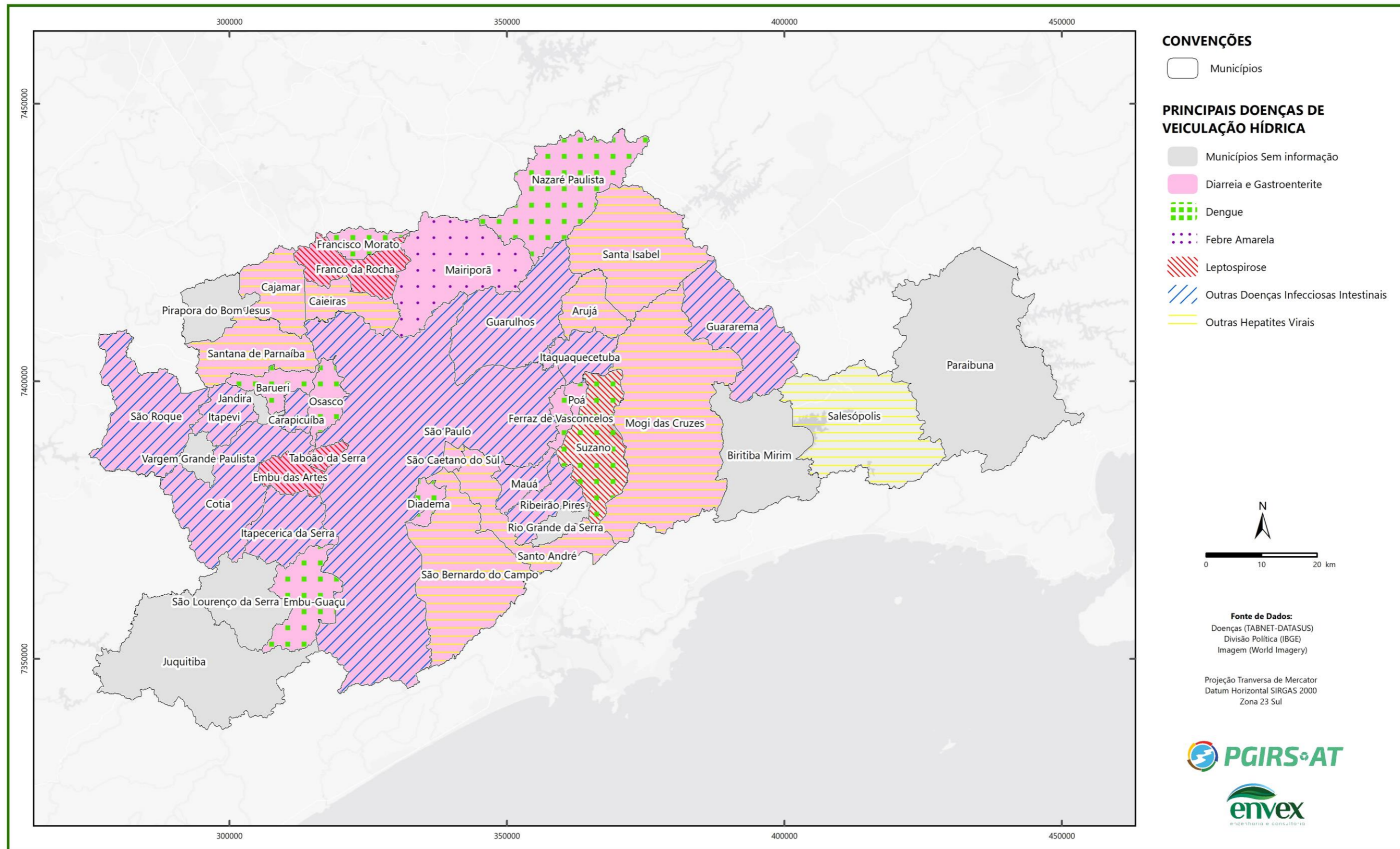


Figura 34: Doenças de veiculação hídrica mais notáveis nos municípios do PGIRS-AT.

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

3.1.7. Habitação

No que se refere aos sistemas habitacionais, o Glossário do IBGE do Censo Demográfico de 2010 define domicílio como “local estruturalmente separado e independente que se destina a servir de habitação a uma ou mais pessoas, ou que está sendo utilizado como tal”, ao passo que o domicílio improvisado é definido como “unidade não-residencial (loja, fábrica etc.) ou com dependências não destinadas exclusivamente à moradia, mas que na data de referência estava ocupado por morador”. Nesse sentido, os resultados do universo do Censo 2010 apontaram um total de 6.079.690 domicílios particulares permanentes com média de moradores de 3,35 por domicílios e ao todo 4.034 domicílios particulares improvisados nos 42 municípios. Como observado na Tabela 20, além do município de São Paulo que conta com 3.574.286 domicílios particulares permanentes, o maior número de domicílios é observado em Guarulhos (360.540), São Bernardo do Campo (239.174), Santo André (215.617) e Osasco (201.894). Por outro lado, os menores números de domicílios particulares permanentes são verificados em São Lourenço da Serra (4.296), Pirapora do Bom Jesus (4.384) e Salesópolis (4.680).

Com relação à situação dos domicílios particulares permanentes, há predominância de habitações próprias quitadas ou em aquisição, totalizando em média 70%; as habitações alugadas giram em torno de 24%; já as habitações cedidas por empregador ou de outra forma somam 5%; enquanto habitações em outra forma de ocupação representam em média 1% na área de estudo.

Da situação dos domicílios distribuídos nos setores censitários, 98,89% situam-se em setores censitários urbanos e 1,11% em setores censitários rurais.

Comparando os dados divulgados no Censo 2010 e no Censo 2022 (apresentados na Tabela 21), houve aumento do número de domicílios particulares permanentes, ao

passo que reduziu a média de moradores por domicílio em média de 3,35 moradores/domicílio em 2010 para 2,82 moradores/domicílio em 2022.

Em 2010 haviam 6.079.690 domicílios particulares permanentes, já em 2022 este número subiu para 7.646.844 em 2022, crescendo a uma taxa de aproximadamente 25% no período para os 42 municípios da área de estudo. Analisando separadamente por município, as taxas de crescimento no período variam de 13,65% (em Juquitiba) a 69,39% (em Cajamar), como ilustrado na Figura 35.

De acordo com os dados disponibilizados pelo IBGE de aglomerados subnormais de 2019, os municípios de Guararema, Juquitiba, Nazaré Paulista, Paraibuna, Salesópolis, Santa Isabel, São Caetano do Sul, São Lourenço da Serra e Vargem Grande Paulista não possuem áreas de aglomerados subnormais. Os outros 33 municípios contabilizam 2.662 áreas de aglomerados subnormais e ao todo 121,92 km² de aglomerados subnormais, o que equivale a 1,30% da área total da área de estudo (Tabela 22).

São Paulo lidera com 1.493 áreas de aglomerados subnormais, seguido por Guarulhos com 162 áreas; Arujá tem delimitada duas áreas de aglomerados subnormais. Em termos de extensão territorial, o município de Biritiba Mirim possui menor área de aglomerados subnormais em relação à área total do município (0,03%); já Itaquaquetuba apresenta cerca de 9,5% de áreas de aglomerados subnormais com relação à área total do município. A Figura 37 ilustra os aglomerados subnormais delimitados na área de estudo.

Tabela 20: Situação dos domicílios particulares permanentes por município da área de estudo em 2010.

| Município | Domicílios Particulares Permanentes | | | | | | | Média de Moradores em Domicílios Particulares Permanentes | Nº de Domicílios Particulares Permanentes | Nº Total de Domicílios Particulares Improvisados | Domicílios Particulares Improvisados/ Permanentes |
|-----------------------|-------------------------------------|-----------------------|----------|------------------------|------------------------|-------------------------------|------|---|---|--|---|
| | Próprios e Quitados | Próprios em Aquisição | Alugados | Cedidos por Empregador | Cedidos de Outra Forma | Em Outra Condição de Ocupação | | | | | |
| Arujá | 68% | 4% | 18% | 3% | 7% | 1% | 3,49 | 21.436 | 8 | 0,04% | |
| Barueri | 55% | 7% | 25% | 1% | 12% | 1% | 3,36 | 71.190 | 22 | 0,03% | |
| Biritiba Mirim | 59% | 3% | 15% | 12% | 10% | 1% | 3,34 | 8.400 | 6 | 0,07% | |
| Caieiras | 66% | 12% | 15% | 1% | 6% | 0% | 3,37 | 25.411 | 10 | 0,04% | |
| Cajamar | 57% | 10% | 20% | 3% | 9% | 1% | 3,30 | 19.269 | 5 | 0,03% | |
| Carapicuíba | 65% | 5% | 19% | 0% | 7% | 2% | 3,42 | 108.592 | 78 | 0,07% | |
| Cotia | 64% | 9% | 18% | 2% | 6% | 1% | 3,40 | 59.038 | 36 | 0,06% | |
| Diadema | 58% | 6% | 26% | 0% | 8% | 1% | 3,32 | 117.344 | 35 | 0,03% | |
| Embu das Artes | 63% | 5% | 20% | 1% | 8% | 3% | 3,53 | 68.225 | 36 | 0,05% | |
| Embu-Guaçu | 69% | 3% | 16% | 5% | 7% | 1% | 3,44 | 18.117 | 9 | 0,05% | |
| Ferraz de Vasconcelos | 64% | 9% | 17% | 1% | 8% | 2% | 3,48 | 48.383 | 29 | 0,06% | |
| Francisco Morato | 75% | 5% | 13% | 1% | 6% | 1% | 3,53 | 43.941 | 34 | 0,08% | |
| Franco da Rocha | 70% | 7% | 14% | 1% | 7% | 1% | 3,39 | 36.267 | 14 | 0,04% | |
| Guararema | 54% | 5% | 22% | 11% | 7% | 1% | 3,30 | 7.759 | 10 | 0,13% | |
| Guarulhos | 64% | 7% | 20% | 1% | 6% | 3% | 3,38 | 360.540 | 260 | 0,07% | |
| Itapecerica da Serra | 71% | 2% | 18% | 2% | 6% | 1% | 3,47 | 42.789 | 27 | 0,06% | |
| Itapevi | 66% | 11% | 14% | 1% | 7% | 2% | 3,48 | 57.604 | 18 | 0,03% | |
| Itaquaquecetuba | 68% | 9% | 13% | 1% | 6% | 3% | 3,59 | 89.670 | 63 | 0,07% | |
| Jandira | 65% | 6% | 20% | 0% | 7% | 1% | 3,33 | 32.536 | 15 | 0,05% | |
| Juquitiba | 60% | 1% | 12% | 17% | 8% | 1% | 3,22 | 8.803 | 22 | 0,25% | |
| Mairiporã | 67% | 4% | 16% | 6% | 5% | 2% | 3,37 | 23.211 | 14 | 0,06% | |
| Mauá | 65% | 3% | 20% | 1% | 11% | 1% | 3,33 | 125.348 | 67 | 0,05% | |
| Mogi das Cruzes | 62% | 12% | 16% | 3% | 5% | 1% | 3,31 | 116.418 | 50 | 0,04% | |
| Nazaré Paulista | 67% | 2% | 12% | 13% | 7% | 0% | 3,19 | 5.195 | 1 | 0,02% | |
| Osasco | 61% | 6% | 22% | 0% | 8% | 2% | 3,33 | 201.894 | 100 | 0,05% | |
| Paraibuna | 66% | 1% | 15% | 12% | 6% | 0% | 3,17 | 5.391 | 17 | 0,32% | |
| Pirapora do Bom Jesus | 77% | 1% | 12% | 2% | 7% | 0% | 3,58 | 4.384 | 5 | 0,11% | |
| Poá | 65% | 10% | 16% | 1% | 7% | 1% | 3,46 | 30.570 | 24 | 0,08% | |
| Ribeirão Pires | 67% | 3% | 19% | 2% | 8% | 1% | 3,32 | 33.844 | 13 | 0,04% | |
| Rio Grande da Serra | 63% | 2% | 19% | 2% | 12% | 2% | 3,31 | 13.191 | 19 | 0,14% | |
| Salesópolis | 67% | 1% | 16% | 6% | 9% | 1% | 3,18 | 4.680 | 9 | 0,19% | |
| Santa Isabel | 63% | 1% | 18% | 9% | 8% | 1% | 3,23 | 15.299 | 14 | 0,09% | |
| Santana de Parnaíba | 68% | 4% | 18% | 1% | 6% | 3% | 3,43 | 31.610 | 20 | 0,06% | |
| Santo André | 63% | 8% | 19% | 0% | 8% | 2% | 3,14 | 215.617 | 96 | 0,04% | |
| São Bernardo do Campo | 64% | 9% | 19% | 1% | 6% | 1% | 3,17 | 239.174 | 162 | 0,07% | |

| Município | Domicílios Particulares Permanentes | | | | | | | Nº Total de Domicílios Particulares Improvisados | Domicílios Particulares Improvisados/ Permanentes | |
|-------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|------------|------------------------|------------------------|-------------------------------|---|--|---|---|
| | Próprios e Quitados | Próprios em Aquisição | Alugados | Cedidos por Empregador | Cedidos de Outra Forma | Em Outra Condição de Ocupação | Média de Moradores em Domicílios Particulares Permanentes | | | Nº de Domicílios Particulares Permanentes |
| São Caetano do Sul | 60% | 6% | 28% | 1% | 5% | 0% | 2,94 | 50.492 | 27 | 0,05% |
| São Lourenço da Serra | 64% | 1% | 16% | 13% | 6% | 0% | 3,15 | 4.296 | 8 | 0,19% |
| São Paulo | 62% | 8% | 24% | 1% | 4% | 1% | 3,16 | 3.574.286 | 2.572 | 0,07% |
| São Roque | 62% | 3% | 19% | 9% | 7% | 1% | 3,35 | 23.754 | 11 | 0,05% |
| Suzano | 65% | 8% | 16% | 2% | 7% | 2% | 3,51 | 74.764 | 37 | 0,05% |
| Taboão da Serra | 61% | 9% | 22% | 0% | 6% | 2% | 3,37 | 72.314 | 27 | 0,04% |
| Vargem Grande Paulista | 67% | 6% | 18% | 3% | 5% | 0% | 3,39 | 12.541 | 4 | 0,03% |
| Média e Valores Totais | 65% | 6% | 18% | 4% | 7% | 1% | 3,35 | 6.079.690 | 4.034 | 0,07% |

Fonte: IBGE (2010; 2022). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Tabela 21: Comparativo de informações de moradores e domicílios particulares entre o Censo 2010 e 2022.

| Município | Censo Demográfico (IBGE, 2010) | | Censo Demográfico (IBGE, 2022) | |
|-----------------------|---|---|---|---|
| | Nº de Domicílios Particulares Permanentes | Média de Moradores em Domicílios Particulares Permanentes | Nº de Domicílios Particulares Permanentes | Média de Moradores em Domicílios Particulares Permanentes |
| Arujá | 21.436 | 3,49 | 29.348 | 2,95 |
| Barueri | 71.190 | 3,36 | 109.460 | 2,89 |
| Biritiba Mirim | 8.400 | 3,34 | 10.435 | 2,84 |
| Caieiras | 25.411 | 3,37 | 32.684 | 2,90 |
| Cajamar | 19.269 | 3,30 | 32.640 | 2,84 |
| Carapicuíba | 108.592 | 3,42 | 136.883 | 2,83 |
| Cotia | 59.038 | 3,40 | 95.672 | 2,85 |
| Diadema | 117.344 | 3,32 | 144.824 | 2,71 |
| Embu das Artes | 68.225 | 3,53 | 87.994 | 2,84 |
| Embu-Guaçu | 18.117 | 3,44 | 23.396 | 2,85 |
| Ferraz de Vasconcelos | 48.383 | 3,48 | 61.301 | 2,91 |
| Francisco Morato | 43.941 | 3,53 | 57.668 | 2,86 |
| Franco da Rocha | 36.267 | 3,39 | 49.319 | 2,84 |
| Guararema | 7.759 | 3,30 | 11.086 | 2,81 |
| Guarulhos | 360.540 | 3,38 | 450.563 | 2,85 |
| Itapecerica da Serra | 42.789 | 3,47 | 54.563 | 2,89 |
| Itapevi | 57.604 | 3,48 | 81.821 | 2,84 |

| Município | Censo Demográfico (IBGE, 2010) | | Censo Demográfico (IBGE, 2022) | |
|------------------------|---|---|---|---|
| | Nº de Domicílios Particulares Permanentes | Média de Moradores em Domicílios Particulares Permanentes | Nº de Domicílios Particulares Permanentes | Média de Moradores em Domicílios Particulares Permanentes |
| Itaquaquecetuba | 89.670 | 3,59 | 122.134 | 3,02 |
| Jandira | 32.536 | 3,33 | 42.009 | 2,81 |
| Juquitiba | 8.803 | 3,22 | 10.005 | 2,73 |
| Mairiporã | 23.211 | 3,37 | 32.971 | 2,83 |
| Mauá | 125.348 | 3,33 | 152.619 | 2,73 |
| Mogi das Cruzes | 116.418 | 3,31 | 158.172 | 2,84 |
| Nazaré Paulista | 5.195 | 3,19 | 6.724 | 2,70 |
| Osasco | 201.894 | 3,33 | 262.977 | 2,81 |
| Paraibuna | 5.391 | 3,17 | 6.628 | 2,66 |
| Pirapora do Bom Jesus | 4.384 | 3,58 | 6.100 | 3,00 |
| Poá | 30.570 | 3,46 | 35.377 | 2,93 |
| Ribeirão Pires | 33.844 | 3,32 | 41.451 | 2,78 |
| Rio Grande da Serra | 13.191 | 3,31 | 15.740 | 2,80 |
| Salesópolis | 4.680 | 3,18 | 5.397 | 2,79 |
| Santa Isabel | 15.299 | 3,23 | 18.733 | 2,83 |
| Santana de Parnaíba | 31.610 | 3,43 | 52.312 | 2,94 |
| Santo André | 215.617 | 3,14 | 280.389 | 2,66 |
| São Bernardo do Campo | 239.174 | 3,17 | 300.683 | 2,69 |
| São Caetano do Sul | 50.492 | 2,94 | 61.995 | 2,66 |
| São Lourenço da Serra | 4.296 | 3,15 | 5.798 | 2,74 |
| São Paulo | 3.574.286 | 3,16 | 4.307.693 | 2,65 |
| São Roque | 23.754 | 3,35 | 28.469 | 2,79 |
| Suzano | 74.764 | 3,51 | 105.760 | 2,90 |
| Taboão da Serra | 72.314 | 3,37 | 99.423 | 2,75 |
| Vargem Grande Paulista | 12.541 | 3,39 | 17.628 | 2,85 |
| Total | 6.079.690 | 3,35 | 7.646.844 | 2,82 |

Fonte: IBGE (2010, 2022). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

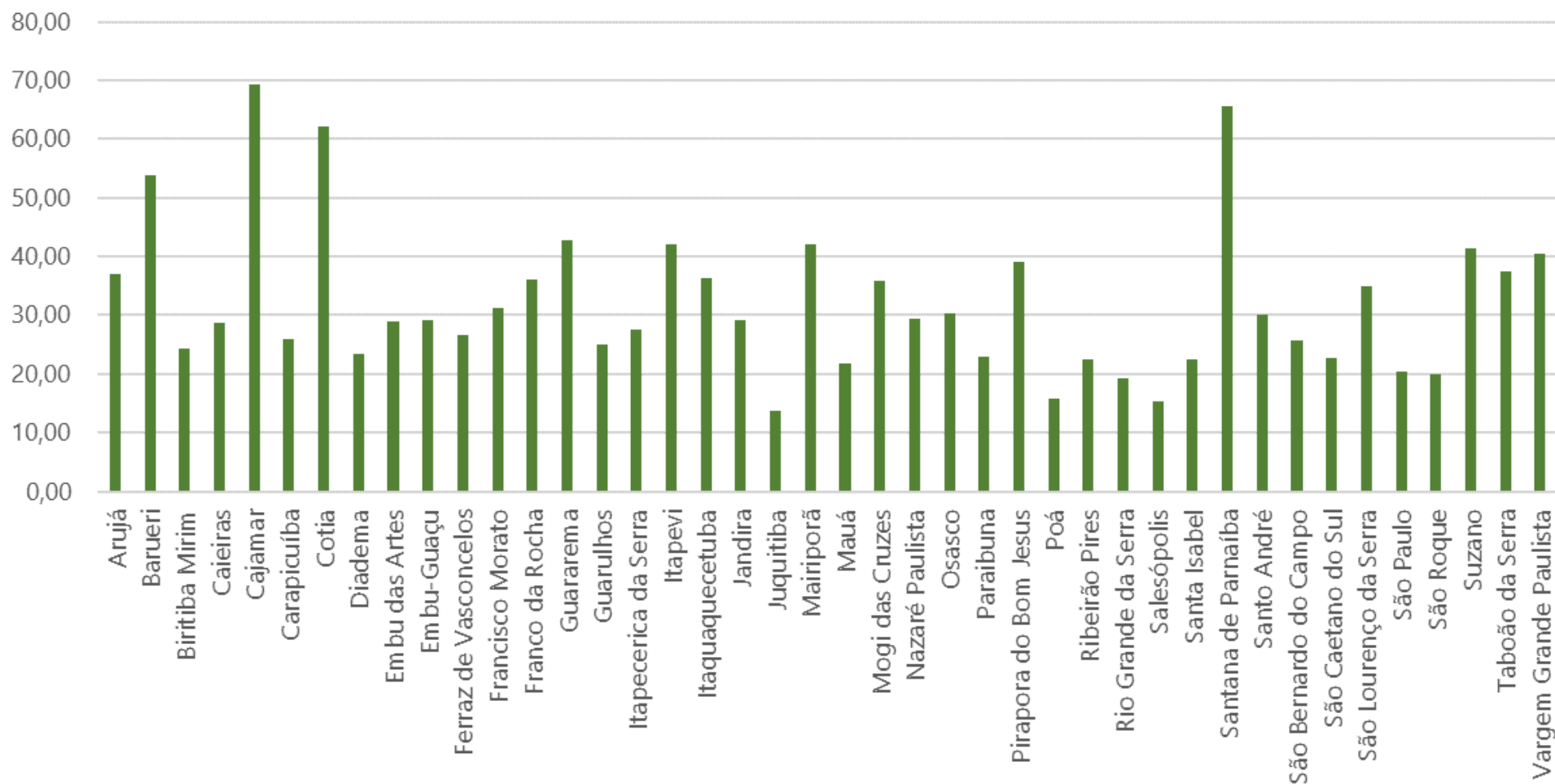


Figura 35: Taxa de crescimento do número de domicílios particulares permanentes entre 2010 a 2022.

Fonte: IBGE (2010; 2022). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Tabela 22: Síntese dos aglomerados subnormais por município da área de estudo.

| Município | Nº Aglomerados Subnormais | Área Total dos Aglomerados Subnormais (km ²) | Área Total do Município (km ²) | Área dos Aglomerados Subnormais por Área Total do Município |
|------------------------|---------------------------|--|--|---|
| Arujá | 2 | 0,05 | 96,17 | 0,06% |
| Barueri | 21 | 0,31 | 65,7 | 0,48% |
| Biritiba Mirim | 4 | 0,09 | 317,41 | 0,03% |
| Caieiras | 11 | 0,43 | 97,64 | 0,44% |
| Cajamar | 21 | 1,91 | 131,39 | 1,45% |
| Carapicuíba | 73 | 2,19 | 34,55 | 6,33% |
| Cotia | 22 | 0,59 | 323,99 | 0,18% |
| Diadema | 123 | 2,07 | 30,73 | 6,74% |
| Embu das Artes | 55 | 1,45 | 70,4 | 2,06% |
| Embu-Guaçu | 4 | 0,1 | 155,64 | 0,07% |
| Ferraz de Vasconcelos | 44 | 2,34 | 29,55 | 7,92% |
| Francisco Morato | 39 | 2,32 | 49 | 4,73% |
| Franco da Rocha | 28 | 1,79 | 132,78 | 1,35% |
| Guararema | - | - | 270,82 | 0% |
| Guarulhos | 162 | 10,97 | 318,68 | 3,44% |
| Itapeçerica da Serra | 14 | 0,44 | 150,74 | 0,29% |
| Itapevi | 20 | 0,62 | 82,66 | 0,75% |
| Itaquaquecetuba | 74 | 7,83 | 82,62 | 9,47% |
| Jandira | 8 | 0,19 | 17,45 | 1,10% |
| Juquitiba | - | - | 522,17 | 0% |
| Mairiporã | 9 | 0,65 | 320,7 | 0,20% |
| Mauá | 55 | 5,67 | 61,94 | 9,15% |
| Mogi das Cruzes | 20 | 1,82 | 712,54 | 0,25% |
| Nazaré Paulista | - | - | 326,25 | 0,00% |
| Osasco | 80 | 2,61 | 64,95 | 4,02% |
| Paraibuna | - | - | 809,58 | 0% |
| Pirapora do Bom Jesus | 4 | 0,21 | 108,49 | 0,20% |
| Poá | 4 | 0,38 | 17,26 | 2,22% |
| Ribeirão Pires | 4 | 0,21 | 98,97 | 0,22% |
| Rio Grande da Serra | 9 | 0,62 | 36,34 | 1,71% |
| Salesópolis | - | - | 425 | 0% |
| Santa Isabel | - | - | 363,33 | 0% |
| Santana de Parnaíba | 9 | 0,32 | 179,95 | 0,18% |
| Santo André | 91 | 3,49 | 175,78 | 1,99% |
| São Bernardo do Campo | 99 | 5,38 | 409,53 | 1,31% |
| São Caetano do Sul | - | - | 15,33 | 0% |
| São Lourenço da Serra | - | - | 186,46 | 0% |
| São Paulo | 1.493 | 61,72 | 1.521,20 | 4,06% |
| São Roque | 7 | 0,5 | 306,91 | 0,16% |
| Suzano | 24 | 1,56 | 206,24 | 0,76% |
| Taboão da Serra | 29 | 1,09 | 20,39 | 5,33% |
| Vargem Grande Paulista | - | - | 42,49 | 0% |
| Total | 2.662 | 121,93 | 9.389,69 | 1,30% |

Fonte: IBGE (2019). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Tabela 23: Síntese dos setores censitários e dos aglomerados subnormais nos municípios da área de estudo.

| Município | Área Setores Censitários (km ²) | Nº Moradores (hab.) | Área dos Aglomerados Subnormais (km ²) | Área Aglomerados / Área Setores Censitários | Média de Moradores em Aglomerados Subnormais |
|-----------------------|---|---------------------|--|---|--|
| | | | | | (Relação Área Aglomerados/Área Setores Censitários x Nº Moradores) |
| Arujá | 5,18 | 2.379 | 0,05 | 1,05% | 25 |
| Barueri | 2,06 | 22.874 | 0,31 | 15,24% | 3.486 |
| Biritiba Mirim | 11,21 | 3.694 | 0,09 | 0,80% | 30 |
| Caieiras | 3,18 | 15.933 | 0,43 | 13,55% | 2.160 |
| Cajamar | 32,64 | 15.452 | 1,91 | 5,85% | 904 |
| Carapicuíba | 8,40 | 114.445 | 2,19 | 26,04% | 29.798 |
| Cotia | 16,55 | 29.430 | 0,59 | 3,54% | 1.041 |
| Diadema | 6,77 | 139.319 | 2,07 | 30,60% | 42.629 |
| Embu | 7,98 | 56.228 | 1,45 | 18,15% | 10.205 |
| Embu-Guaçu | 5,33 | 4.851 | 0,10 | 1,90% | 92 |
| Ferraz de Vasconcelos | 18,80 | 55.985 | 2,34 | 12,45% | 6.968 |
| Francisco Morato | 8,88 | 44.721 | 2,32 | 26,07% | 11.660 |
| Franco da Rocha | 8,98 | 24.057 | 1,79 | 19,93% | 4.795 |
| Guarulhos | 47,00 | 267.212 | 10,97 | 23,35% | 62.399 |
| Itapeçerica da Serra | 3,21 | 17.591 | 0,44 | 13,81% | 2.429 |
| Itapevi | 10,56 | 39.073 | 0,62 | 5,84% | 2.282 |
| Itaquaquecetuba | 33,02 | 123.585 | 7,83 | 23,70% | 29.287 |
| Jandira | 2,36 | 11.183 | 0,19 | 8,09% | 905 |
| Mairiporã | 4,68 | 2.057 | 0,65 | 13,93% | 286 |
| Mauá | 11,32 | 133.389 | 5,67 | 50,08% | 66.797 |
| Mogi das Cruzes | 34,80 | 36.722 | 1,82 | 5,22% | 1.916 |
| Osasco | 13,49 | 119.782 | 2,61 | 19,35% | 23.183 |
| Pirapora do Bom Jesus | 0,87 | 3.771 | 0,21 | 24,57% | 927 |
| Poá | 2,32 | 5.229 | 0,38 | 16,52% | 864 |
| Ribeirão Pires | 0,67 | 4.303 | 0,21 | 31,91% | 1.373 |
| Rio Grande da Serra | 12,04 | 12.524 | 0,62 | 5,17% | 647 |
| Santana de Parnaíba | 3,58 | 15.393 | 0,32 | 8,90% | 1.369 |
| Santo André | 14,15 | 127.633 | 3,49 | 24,70% | 31.522 |
| São Bernardo do Campo | 22,70 | 175.338 | 5,38 | 23,70% | 41.552 |
| São Paulo | 227,45 | 2.501.783 | 61,72 | 27,14% | 678.922 |
| São Roque | 20,46 | 9.001 | 0,50 | 2,42% | 218 |
| Suzano | 12,06 | 32.586 | 1,56 | 12,94% | 4.218 |
| Taboão da Serra | 5,38 | 52.947 | 1,09 | 20,19% | 10.691 |
| Total | 618,07 | 4.220.470 | 121,93 | 19,73% | 832.572 |

Fonte: IBGE (2010; 2019). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Dada a complexidade envolvida nos aglomerados subnormais, cabe ressaltar que tal delimitação destas áreas não corresponde exatamente aos polígonos dos setores censitários, uma vez que existem metodologias distintas para tais áreas. Para buscar se ter uma ideia de quantos moradores existem nas áreas de aglomerados subnormais, optou-se em ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG) separar os setores censitários em que os aglomerados estão inseridos em seus respectivos municípios. A partir disso, calculou-se a área dos setores censitários e foram coletados os resultados do universo do Censo 2010 com o número de moradores e cada setor censitário. Foram somadas as áreas dos setores censitários e a respectiva população por município nestes setores em que existem aglomerados subnormais, como observado na Tabela 23. Assim, foi possível estimar o percentual da área dos aglomerados subnormais pela área total dos setores censitários por município.

Assim, estima-se que as áreas dos aglomerados subnormais totalizem 121,93 km², representando aproximadamente 19,73% das áreas dos setores censitários. O município com menor área de aglomerado subnormal em relação à área do setor censitário é Biritiba Mirim (0,80%), enquanto que Mauá possui maior percentual (50,08%). Para estimar a população que mora em aglomerados subnormais, utilizou-se a relação entre a área dos aglomerados subnormais pela área dos setores censitários, multiplicado pelo número de moradores nos setores censitários. Desta forma, estima-se que existem 832.572 moradores em aglomerados subnormais, com destaque para São Paulo com maior representatividade (678.922 moradores) e Arujá com menor número (cerca de 25 moradores), como representada na Tabela 23.

No que se refere às habitações populares, o Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV) do Governo Federal oferece subsídio e taxa de juros abaixo do mercado para facilitar a aquisição de moradias populares e conjuntos habitacionais na cidade ou no campo até um determinado valor. Durante o período entre 2012 e 2022, foram

contabilizadas 646.376 habitações na área de estudo, variando anualmente entre 39.941 no ano de 2015 até 80.824 no ano de 2019 (Figura 36).

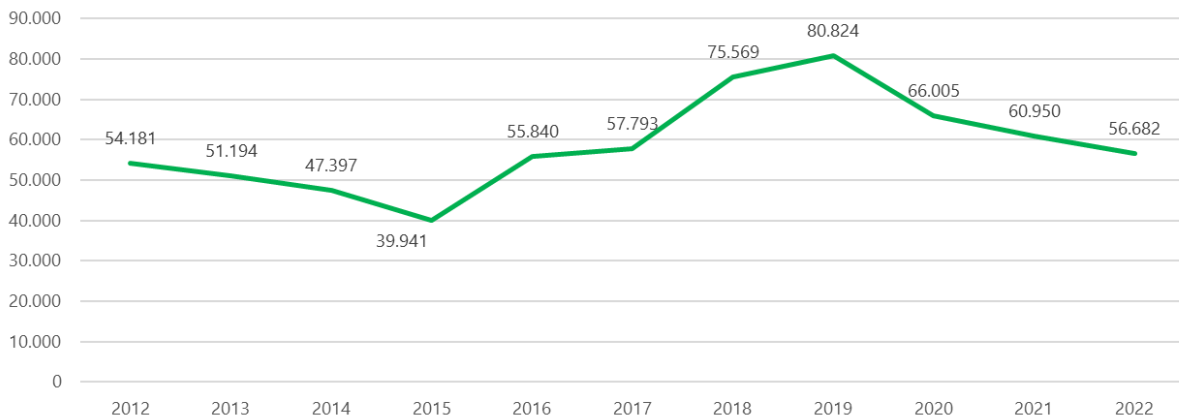


Figura 36: Número de contratações habitacionais do Programa Minha Casa, Minha Vida entre 2012 e 2022.

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

Analisando os dados por município, não foram observadas contratações para o município de São Lourenço da Serra durante o período; já o município de São Paulo registrou as maiores contratações habitacionais (349.446), seguido pelos municípios de Guarulhos (56.785), Suzano (28.248), Osasco (25.913), Cotia (24.990) e Mogi das Cruzes (20.347) como observado na Tabela 24.

Com relação ao percentual do número de contratações pelo número de habitantes para avaliar a expressividade do PMCMV em cada município, destacam-se os municípios de Cajamar (10,45%), Suzano (9,19%) e Cotia (9,13%) com os percentuais mais consideráveis, indicando melhorias nas condições habitacionais nestes municípios.

A Figura 37 ilustra o número de contratações habitacionais do Programa Federal sobrepostas aos aglomerados subnormais delimitados pelo IBGE.

Tabela 24: Número de contratações do PMCMV por município da área de estudo entre 2012 e 2022.

| Município | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | Total por município | População Total (2022) | Nº Contratações / Pop. Total |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|------------------------|------------------------------|
| Arujá | 6 | 7 | 32 | 72 | 36 | 32 | 20 | 30 | 4 | 3 | 7 | 249 | 86.678 | 0,29% |
| Barueri | 593 | 152 | 1.275 | 275 | 513 | 407 | 427 | 121 | 66 | 33 | 197 | 4.059 | 316.473 | 1,28% |
| Biritiba Mirim | 2 | 3 | 3 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 29.676 | 0,04% |
| Caieiras | 40 | 47 | 20 | 34 | 282 | 33 | 37 | 421 | 59 | 145 | 159 | 1.277 | 95.030 | 1,34% |
| Cajamar | 1.469 | 1.066 | 1.500 | 1.766 | 503 | 264 | 1.182 | 958 | 705 | 131 | 146 | 9.690 | 92.689 | 10,45% |
| Carapicuíba | 2.289 | 1.271 | 1.283 | 554 | 412 | 429 | 295 | 1.102 | 762 | 485 | 2.004 | 10.886 | 387.121 | 2,81% |
| Cotia | 1.032 | 2.172 | 2.063 | 2.877 | 2.647 | 3.023 | 3.001 | 2.418 | 2.479 | 1.641 | 1.637 | 24.990 | 273.640 | 9,13% |
| Diadema | 1.946 | 922 | 97 | 270 | 1.006 | 1.285 | 2.681 | 1.176 | 599 | 251 | 198 | 10.431 | 393.237 | 2,65% |
| Embu das Artes | 306 | 818 | 488 | 180 | 124 | 165 | 294 | 121 | 435 | 349 | 339 | 3.619 | 250.720 | 1,44% |
| Embu-Guaçu | 411 | 348 | 31 | 207 | 265 | 163 | 384 | 85 | 166 | 96 | 28 | 2.184 | 66.970 | 3,26% |
| Ferraz de Vasconcelos | 962 | 737 | 214 | 423 | 401 | 467 | 739 | 566 | 924 | 767 | 490 | 6.690 | 179.205 | 3,73% |
| Francisco Morato | 126 | 402 | 130 | 399 | 877 | 372 | 376 | 408 | 264 | 82 | 63 | 3.499 | 165.139 | 2,12% |
| Franco da Rocha | 245 | 107 | 1.375 | 168 | 756 | 140 | 348 | 942 | 476 | 663 | 577 | 5.797 | 144.849 | 4,00% |
| Guararema | 465 | 7 | 3 | 10 | 352 | 3 | 15 | 0 | 3 | 0 | 0 | 858 | 31.236 | 2,75% |
| Guarulhos | 8.411 | 9.149 | 5.282 | 3.744 | 7.106 | 5.718 | 4.908 | 4.243 | 3.210 | 2.782 | 2.232 | 56.785 | 1.291.784 | 4,40% |
| Itapeçerica da Serra | 12 | 9 | 823 | 12 | 8 | 6 | 7 | 267 | 376 | 0 | 50 | 1.570 | 158.522 | 0,99% |
| Itapevi | 911 | 280 | 407 | 852 | 226 | 185 | 550 | 328 | 83 | 47 | 60 | 3.929 | 232.513 | 1,69% |
| Itaquaquetuba | 719 | 1.880 | 1.250 | 456 | 673 | 883 | 595 | 979 | 1.219 | 348 | 94 | 9.096 | 369.275 | 2,46% |
| Jandira | 216 | 895 | 237 | 132 | 399 | 484 | 659 | 168 | 112 | 234 | 207 | 3.743 | 118.045 | 3,17% |
| Juquitiba | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 27.404 | 0,01% |
| Mairiporã | 24 | 1.140 | 1.141 | 44 | 41 | 45 | 31 | 20 | 10 | 1 | 9 | 2.506 | 93.617 | 2,68% |
| Mauá | 1.608 | 1.673 | 412 | 1.038 | 833 | 604 | 2.030 | 1.996 | 1.131 | 458 | 218 | 12.001 | 418.261 | 2,87% |
| Mogi das Cruzes | 4.413 | 2.708 | 3.310 | 1.722 | 1.676 | 1.167 | 878 | 833 | 1.137 | 1.682 | 821 | 20.347 | 449.955 | 4,52% |
| Nazaré Paulista | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 3 | 9 | 18.217 | 0,05% |
| Osasco | 1.834 | 1.462 | 1.367 | 1.022 | 5.345 | 3.849 | 3.632 | 2.696 | 1.830 | 1.217 | 1.659 | 25.913 | 743.432 | 3,49% |
| Paraibuna | 0 | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 8 | 17.667 | 0,05% |
| Pirapora do Bom Jesus | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 235 | 6 | 19 | 6 | 3 | 0 | 270 | 18.370 | 1,47% |
| Poá | 290 | 637 | 110 | 111 | 171 | 82 | 567 | 333 | 772 | 551 | 614 | 4.238 | 103.765 | 4,08% |
| Ribeirão Pires | 18 | 11 | 16 | 30 | 19 | 19 | 13 | 14 | 10 | 1 | 7 | 158 | 115.559 | 0,14% |
| Rio Grande da Serra | 4 | 6 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 14 | 44.170 | 0,03% |
| Salesópolis | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 15.202 | 0,01% |

| Município | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | Total por município | População Total (2022) | Nº Contratações / Pop. Total |
|------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------------|------------------------|------------------------------|
| Santa Isabel | 13 | 25 | 17 | 4 | 6 | 5 | 3 | 3 | 0 | 0 | 1 | 77 | 53.174 | 0,14% |
| Santana de Parnaíba | 25 | 134 | 98 | 113 | 248 | 211 | 114 | 77 | 217 | 604 | 414 | 2.255 | 154.105 | 1,46% |
| Santo André | 1.804 | 704 | 1.832 | 1.596 | 2.671 | 1.979 | 2.232 | 2.378 | 725 | 757 | 1.585 | 18.263 | 748.919 | 2,44% |
| São Bernardo do Campo | 1.961 | 775 | 1.785 | 1.532 | 1.177 | 1.479 | 1.318 | 1.255 | 602 | 1.300 | 656 | 13.840 | 810.729 | 1,71% |
| São Caetano do Sul | 16 | 12 | 22 | 100 | 109 | 180 | 64 | 19 | 1 | 0 | 9 | 532 | 165.655 | 0,32% |
| São Lourenço da Serra | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15.984 | 0% |
| São Paulo | 16.142 | 15.445 | 17.375 | 18.502 | 24.273 | 32.044 | 43.140 | 53.637 | 45.305 | 43.898 | 39.685 | 349.446 | 11.451.245 | 3,05% |
| São Roque | 13 | 11 | 14 | 39 | 45 | 46 | 71 | 35 | 29 | 0 | 4 | 307 | 79.484 | 0,39% |
| Suzano | 4.822 | 4.805 | 2.958 | 1.179 | 1.857 | 1.173 | 3.864 | 1.966 | 1.650 | 1.913 | 2.061 | 28.248 | 307.364 | 9,19% |
| Taboão da Serra | 925 | 1.273 | 197 | 372 | 649 | 515 | 403 | 851 | 353 | 255 | 295 | 6.088 | 273.542 | 2,23% |
| Vargem Grande Paulista | 107 | 98 | 225 | 102 | 131 | 101 | 683 | 354 | 282 | 253 | 153 | 2.489 | 50.333 | 4,95% |
| Área de Estudo | 54.181 | 51.194 | 47.397 | 39.941 | 55.840 | 57.793 | 75.569 | 80.824 | 66.005 | 60.950 | 56.682 | 646.376 | 20.858.955 | 3,10% |

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

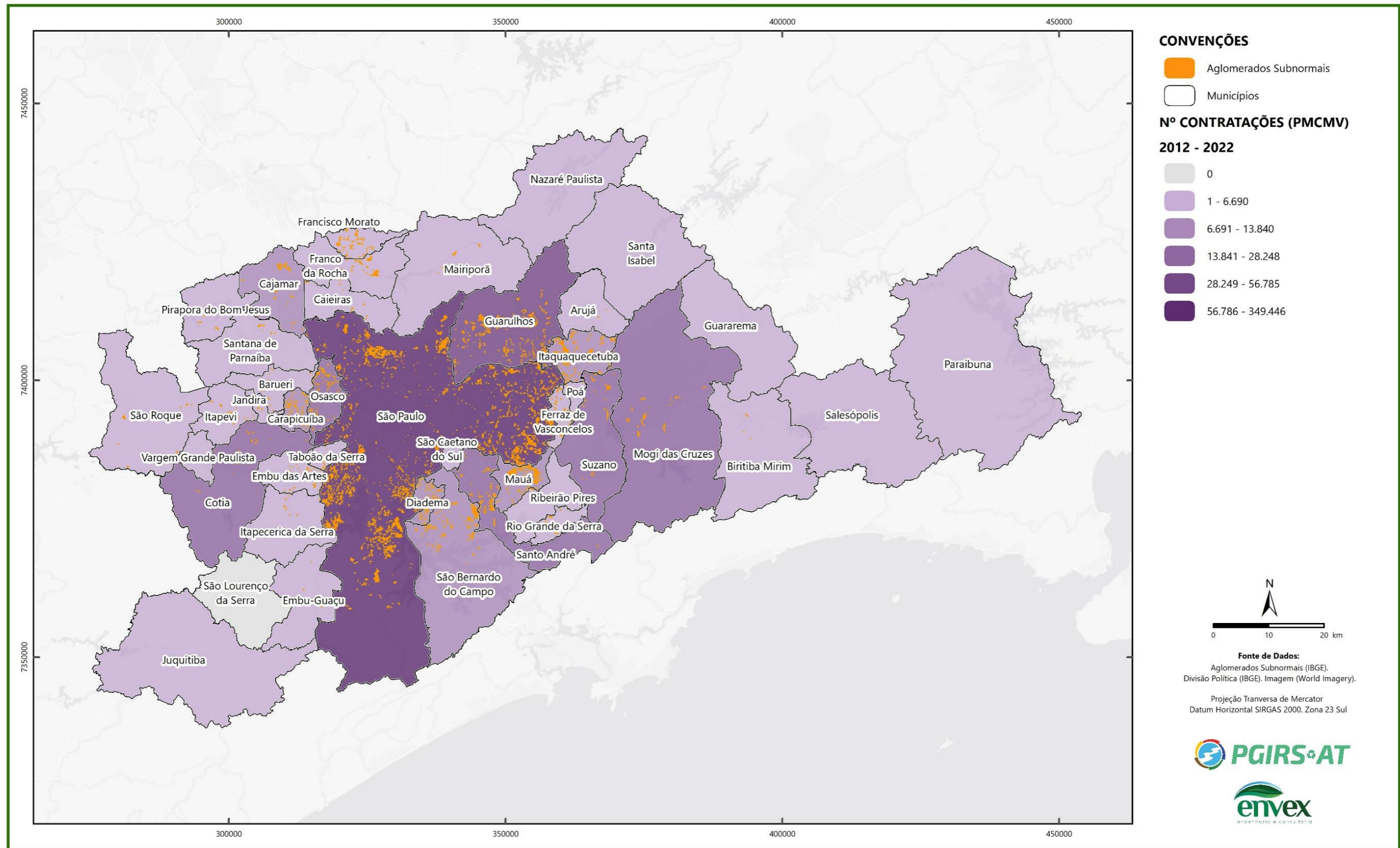


Figura 37: Aglomerados subnormais e número de contratações do PMCMV na área de estudo.

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

3.1.8. Identificação e caracterização das áreas com predominância de população de baixa renda

O Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal (CadÚnico) é um instrumento do MDS que identifica e caracteriza a população de baixa renda brasileira, e serve como uma importante ferramenta para a implantação de políticas públicas para auxiliar na melhoria da qualidade de vida dessa parcela da população.

De acordo com o CadÚnico, pessoas de baixa renda são aquelas que ganham até meio salário mínimo por pessoa, atualmente no valor de R\$1.300, e que podem participar dos projetos e programas de assistência social do governo. Segundo dados do resultado do universo do Censo Demográfico 2010, existiam cerca de 239.651 pessoas com baixa renda nos municípios da área estudo, para um salário mínimo de R\$510,00 no mesmo ano e considerando as pessoas com 10 anos ou mais que já possuíam renda. Esse número representa cerca de 1,2% da população total dos municípios no ano de 2010, sendo Salesópolis o município com a maior taxa da população de baixa renda, cerca de 4,02% do total, enquanto que São Caetano do Sul possui apenas 0,57% de sua população em situação de baixa renda (Tabela 25).

A distribuição espacial da razão entre a população de baixa renda e a população total por setor censitário está apresentada na Figura 38, a partir da qual é possível observar que as regiões periféricas da área de estudo, principalmente a nordeste e leste, concentram a maior taxa de pessoas com baixa renda.

Tabela 25: Total da população e renda da população de baixa renda na área de estudo.

| Município | População Total | Pessoas de 10 anos ou mais de idade com rendimento nominal mensal de até ½ salário mínimo | % população em situação de baixa renda | Total do rendimento nominal mensal das pessoas de 10 anos ou mais de idade com rendimento nominal mensal de até ½ salário mínimo (R\$) | Renda per capita até ½ salário mínimo (R\$) |
|------------------------|-------------------|---|--|--|---|
| Arujá | 74.905 | 1.546 | 2,06 | 229.557,00 | 148,48 |
| Barueri | 240.749 | 3.561 | 1,48 | 529.967,00 | 148,83 |
| Biritiba Mirim | 28.575 | 1.048 | 3,67 | 146.162,00 | 139,47 |
| Caieiras | 86.529 | 1.732 | 2,00 | 297.407,00 | 171,71 |
| Cajamar | 64.114 | 997 | 1,56 | 148.350,00 | 148,80 |
| Carapicuíba | 369.584 | 4.596 | 1,24 | 708.805,00 | 154,22 |
| Cotia | 201.150 | 2.822 | 1,40 | 424.432,00 | 150,40 |
| Diadema | 386.089 | 6.207 | 1,61 | 929.579,00 | 149,76 |
| Embu das Artes | 240.230 | 3.370 | 1,40 | 540.690,00 | 160,44 |
| Embu-Guaçu | 62.769 | 1.375 | 2,19 | 203.539,00 | 148,03 |
| Ferraz de Vasconcelos | 168.306 | 3.279 | 1,95 | 494.097,00 | 150,69 |
| Francisco Morato | 154.472 | 3.992 | 2,58 | 567.991,00 | 142,28 |
| Franco da Rocha | 131.604 | 2.460 | 1,87 | 372.706,00 | 151,51 |
| Guararema | 25.844 | 489 | 1,89 | 75.757,00 | 154,92 |
| Guarulhos | 1.221.979 | 21.568 | 1,77 | 3.129.135,00 | 145,08 |
| Itapeçerica da Serra | 152.614 | 2.897 | 1,90 | 433.458,00 | 149,62 |
| Itapevi | 200.769 | 4.407 | 2,20 | 585.425,00 | 132,84 |
| Itaquaquecetuba | 321.770 | 7.521 | 2,34 | 1.116.518,00 | 148,45 |
| Jandira | 108.344 | 1.680 | 1,55 | 244.557,00 | 145,57 |
| Juquitiba | 28.737 | 994 | 3,46 | 146.809,00 | 147,70 |
| Mairiporã | 80.956 | 1.204 | 1,49 | 187.899,00 | 156,06 |
| Mauá | 417.064 | 7.867 | 1,89 | 1.198.394,00 | 152,33 |
| Mogi das Cruzes | 387.779 | 7.515 | 1,94 | 1.134.138,00 | 150,92 |
| Nazaré Paulista | 16.414 | 480 | 2,92 | 74.073,00 | 154,32 |
| Osasco | 666.740 | 7.260 | 1,09 | 1.154.550,00 | 159,03 |
| Paraibuna | 17.388 | 512 | 2,94 | 74.060,00 | 144,65 |
| Pirapora do Bom Jesus | 15.733 | 460 | 2,92 | 53.411,00 | 116,11 |
| Poá | 106.013 | 2.044 | 1,93 | 327.241,00 | 160,10 |
| Ribeirão Pires | 113.068 | 1.550 | 1,37 | 246.307,00 | 158,91 |
| Rio Grande da Serra | 43.974 | 1.421 | 3,23 | 203.215,00 | 143,01 |
| Salesópolis | 15.635 | 628 | 4,02 | 98.045,00 | 156,12 |
| Santa Isabel | 50.453 | 1.348 | 2,67 | 210.139,00 | 155,89 |
| Santana de Parnaíba | 108.813 | 1.372 | 1,26 | 206.070,00 | 150,20 |
| Santo André | 676.407 | 7.220 | 1,07 | 1.111.627,00 | 153,96 |
| São Bernardo do Campo | 765.463 | 8.306 | 1,09 | 1.334.697,00 | 160,69 |
| São Caetano do Sul | 149.263 | 853 | 0,57 | 147.051,00 | 172,39 |
| São Lourenço da Serra | 13.973 | 414 | 2,96 | 60.681,00 | 146,57 |
| São Paulo | 11.253.503 | 101.403 | 0,90 | 16.768.948,00 | 165,37 |
| São Roque | 78.821 | 1.032 | 1,31 | 163.582,00 | 158,51 |
| Suzano | 262.480 | 6.492 | 2,47 | 932.475,00 | 143,63 |
| Taboão da Serra | 244.528 | 3.036 | 1,24 | 464.720,00 | 153,07 |
| Vargem Grande Paulista | 42.997 | 693 | 1,61 | 103.905,00 | 149,94 |
| Total | 19.796.598 | 239.651 | 1,21 | 37.580.169,00 | 156,81 |

Fonte: IBGE (2010). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

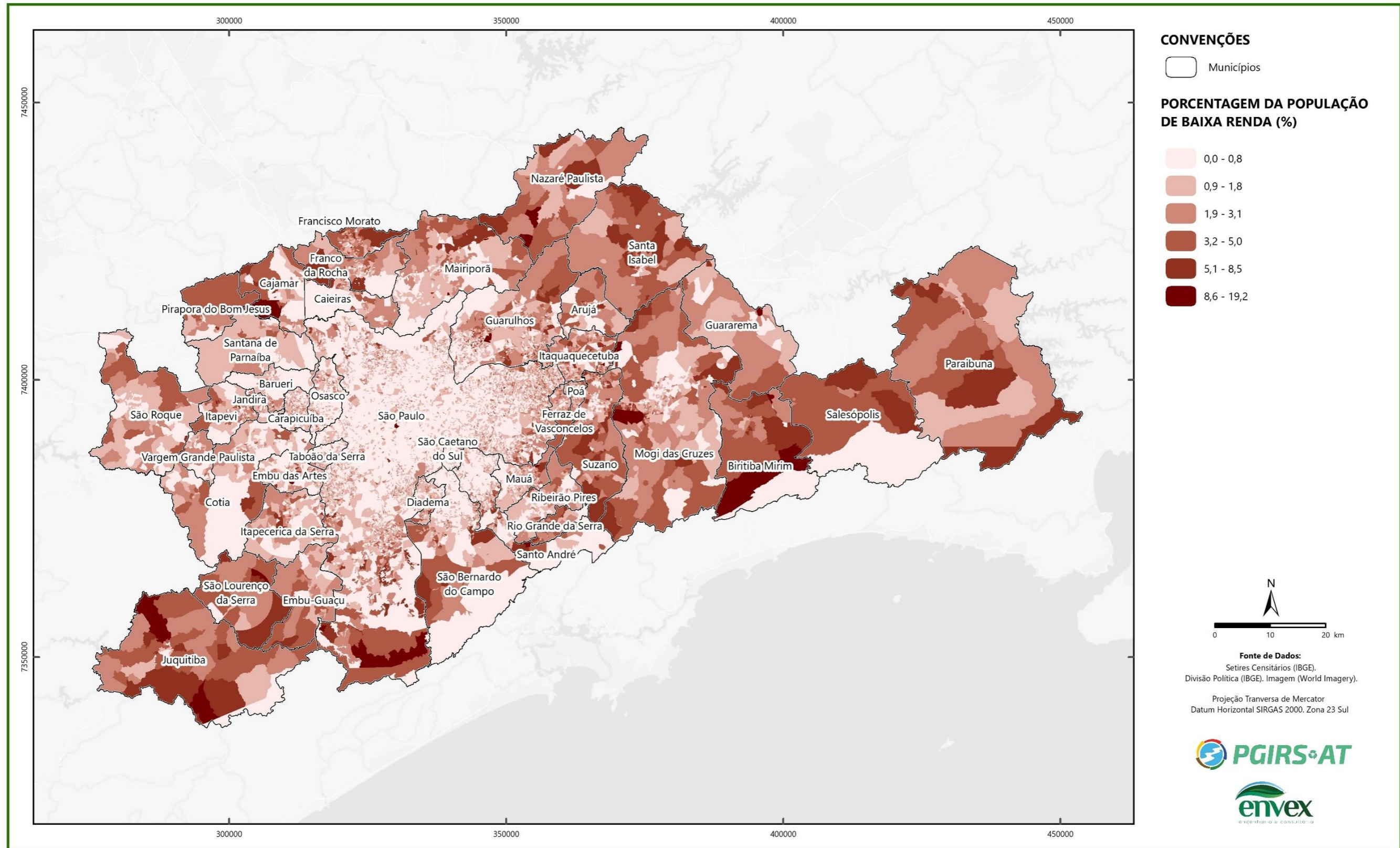


Figura 38: Percentual de população de baixa renda na área de estudo.

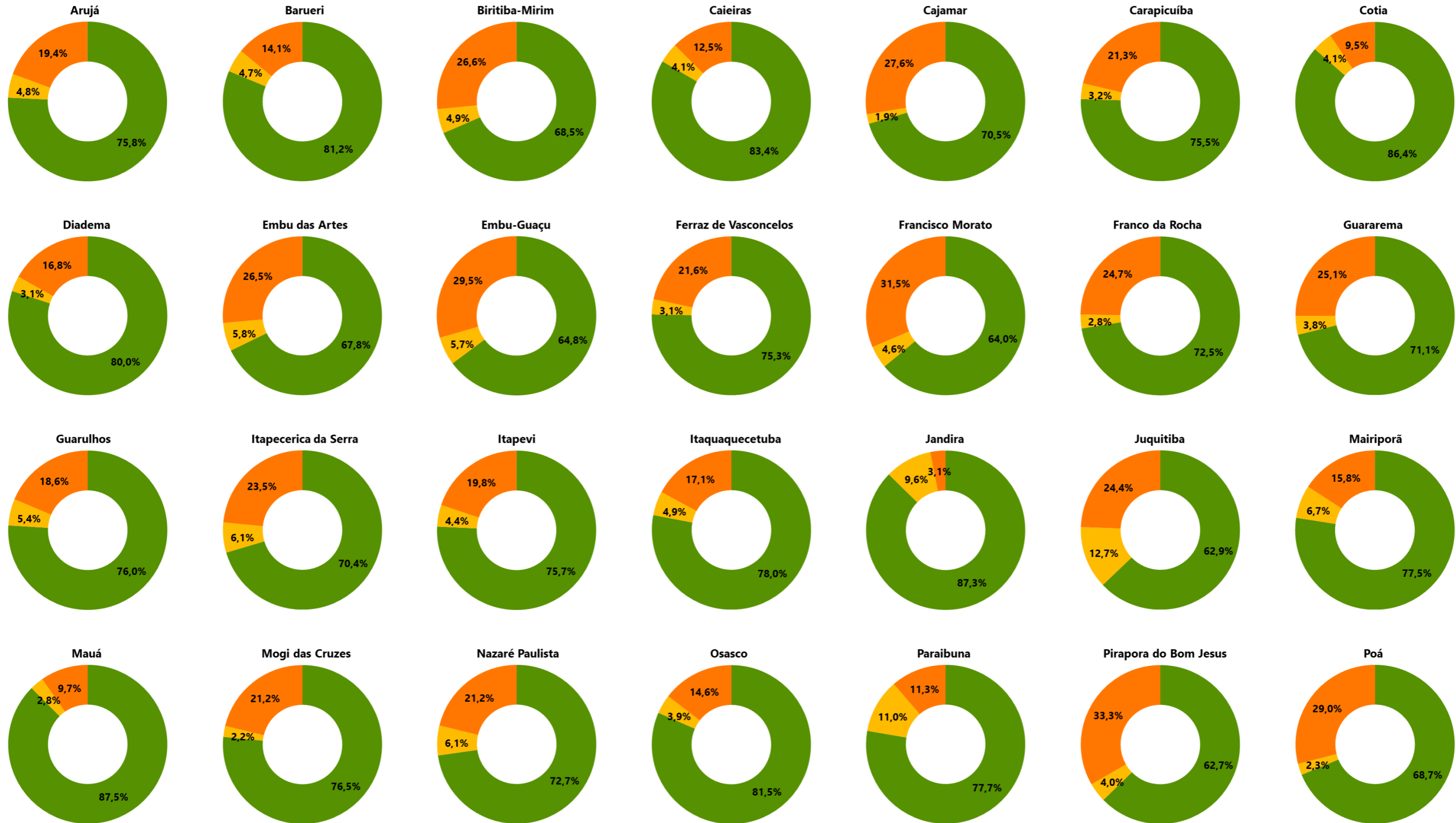
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

A renda per capita mensal média da população de baixa renda nos municípios é de R\$151,20, sendo que o menor valor médio registrado foi no município de Pirapora do Bom Jesus com R\$116,11 por pessoa ao mês, e o maior valor em São Caetano do Sul, com R\$172,39. As menores rendas registradas na área de estudo são de até R\$50,00, distribuídas principalmente nas áreas periféricas dos municípios e na região central da capital paulista.

Além disso, os dados do Cadastro Único mostram também o número de pessoas em situação de pobreza e extrema pobreza, que em 2022 na área de estudo eram de, respectivamente, 852.473 e 3.239.899 pessoas. Com relação à população total dos municípios, a porcentagem da população em situação de pobreza era de 4,09% e da população em situação de extrema pobreza de 15,53%, sendo Juquitiba o município com a maior porcentagem da população em situação de pobreza, 12,71%, o que corresponde a 3.484 pessoas, e São Lourenço da Serra o município com a maior porcentagem da população em situação de extrema pobreza, 34,4%, o que corresponde a 5.499 pessoas. As informações sumarizadas da situação da população em todos os municípios da área de estudo estão apresentadas na Figura 39.

Uma análise temporal dos números de pessoas em situação de pobreza e extrema pobreza na área de estudo mostra que nos últimos dez anos (período de 2012 a 2022) o número de pessoas em situação de pobreza diminuiu cerca de 40%, em contra partida, o número de pessoas em situação de extrema pobreza aumentou 93% nesse mesmo período, sendo o maior crescimento entre os anos de 2021 e 2022, com cerca de 27% (Figura 40).

Em relação aos municípios, São Lourenço da Serra teve a maior redução nos números de pobreza, cerca de 80% e São Roque o maior aumento dos números de extrema pobreza, cerca de 205%, passando de 2.900 para 8.851.



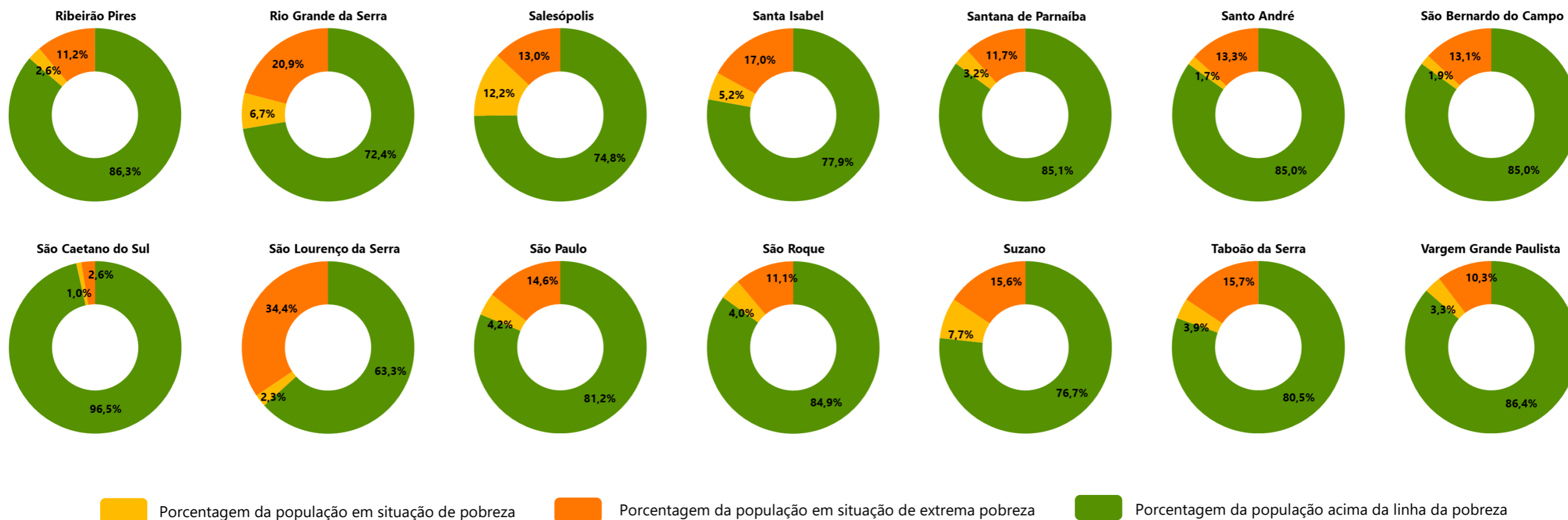


Figura 39: Porcentagem da população em situação de pobreza e extrema pobreza em relação à população total dos municípios da área de estudo (2022).

Fonte: MDS (2022). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

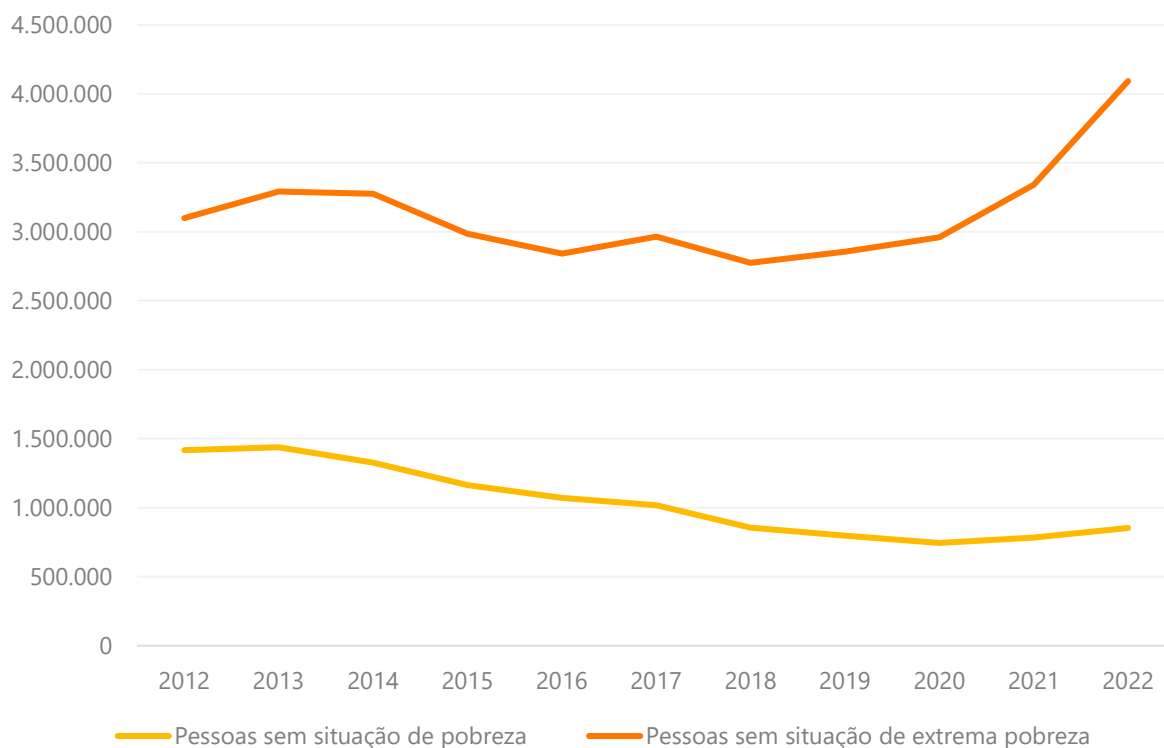


Figura 40: Evolução da população em situação de pobreza e extrema pobreza na área de estudo entre os anos de 2012 e 2022.

Fonte: CadÚnico (2022). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

3.2. Caracterização de uso e ocupação do solo

Com área aproximada de 9.400 km², os 42 municípios da área de estudo apresentam historicamente uso e ocupação do solo com predominância de formação florestal, seguido pelo uso para agropecuária e área urbanizada.

A Figura 41 ilustra o comparativo do uso e ocupação do solo mapeado pelo projeto MapBiomás no período entre 1991 e 2021 nos 42 municípios. Destaca-se que a classe "formação florestal" diminuiu de 46,66% em 1991 para 44,44% em 2021, assim como a classe "agropecuária" reduziu de 33,81% em 1991 para 30,35% em 2021. Já a classe "áreas urbanizadas" apresentou considerável aumento de 13,68% em 1991 para 21% em 2021. As áreas urbanizadas contínuas com crescimento notável ao longo do período analisado estão situadas na porção leste entre os municípios de São Paulo e Mauá e Guarulhos, Arujá e Itaquaquecetuba; na porção sul de São Paulo; a oeste entre

os municípios de Itapevi, Jandira, Carapicuíba, Osasco e Cotia; a noroeste entre São Paulo, Caieiras, Santana de Parnaíba e Cajamar; e a norte entre os municípios de Franco da Rocha e Francisco Morato. O comparativo das áreas urbanizadas consta na Figura 42.

Analisando separadamente o uso e ocupação do solo em 2021 dos municípios, a Figura 43 demonstra que São Caetano do Sul possui 100% de área urbanizada em seu território; na sequência estão os municípios de Osasco, Taboão da Serra e Diadema com áreas urbanizadas de 88,64%, 87,06% e 86,26%, respectivamente. Os municípios com menores áreas urbanizadas em relação à área total são Paraibuna (0,40%), Salesópolis (0,48%), Juquitiba (0,55%) e São Lourenço da Serra (0,85%). Os municípios com mais da metade de seu território composto por agropecuária são Guararema (60,67%), Santa Isabel (54,14%) e Paraibuna (53,79%).

Já os municípios com mais da metade do território composto por formação florestal totalizam 13, sendo eles: Juquitiba (87,03%), São Lourenço da Serra (83,34%), Rio Grande da Serra (63,84%), Biritiba Mirim (63,83%), Mairiporã (63,31%), Embu-Guaçu (60,46%), Cotia (55,55%), Caieiras (55,17%), São Bernardo do Campo (54,46%), Pirapora do Bom Jesus (54,17%), Itapeçerica da Serra (53,12%), Nazaré Paulista (52,86%) e Santo André (50,93%). O município de São Bernardo do Campo é atravessado pelo reservatório Billings-Pedras, o que totaliza 17,12% do território como classe "corpo d'água".

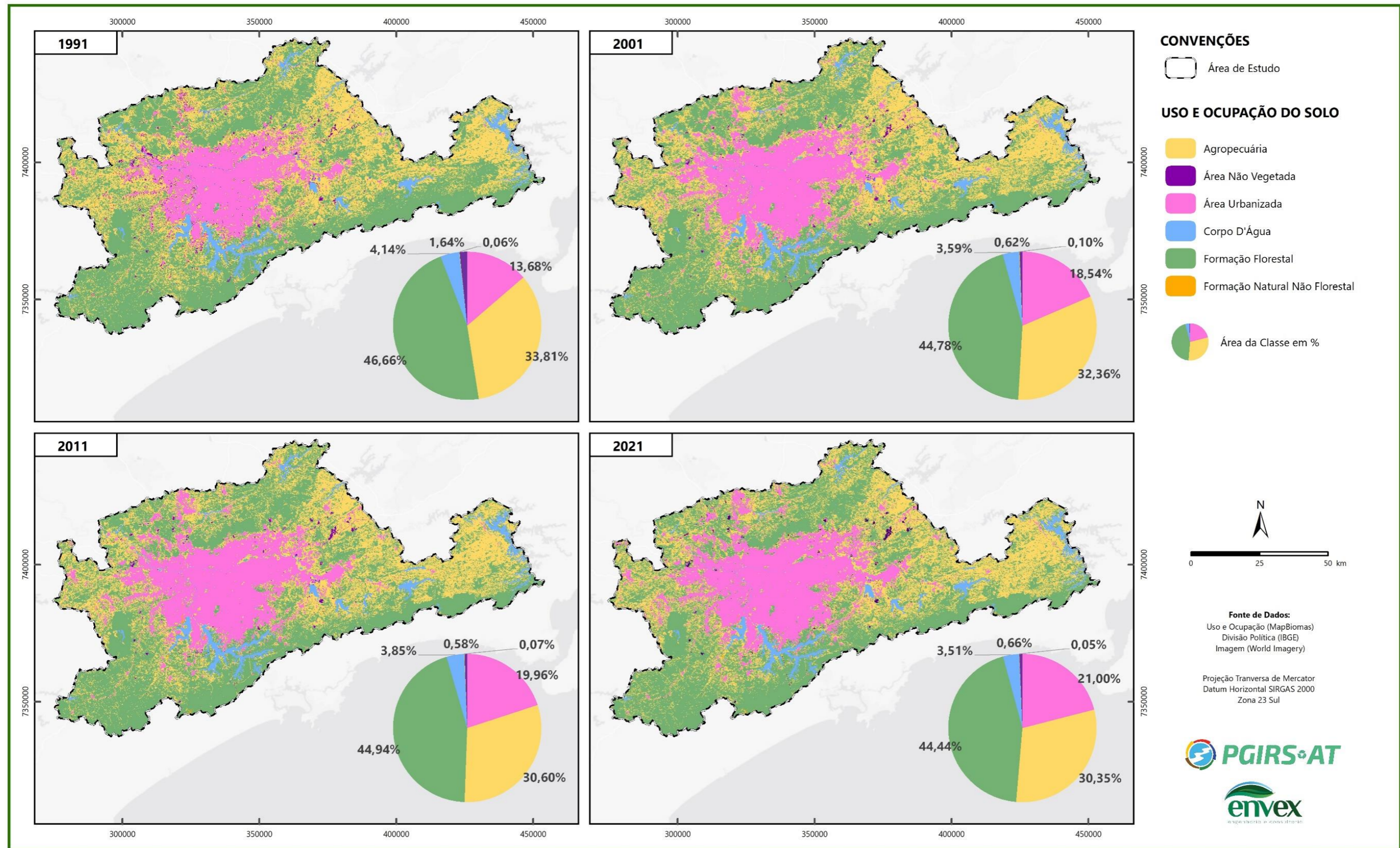


Figura 41: Uso e ocupação do solo na área de estudo nos anos de 1991, 2001, 2011 e 2021.

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

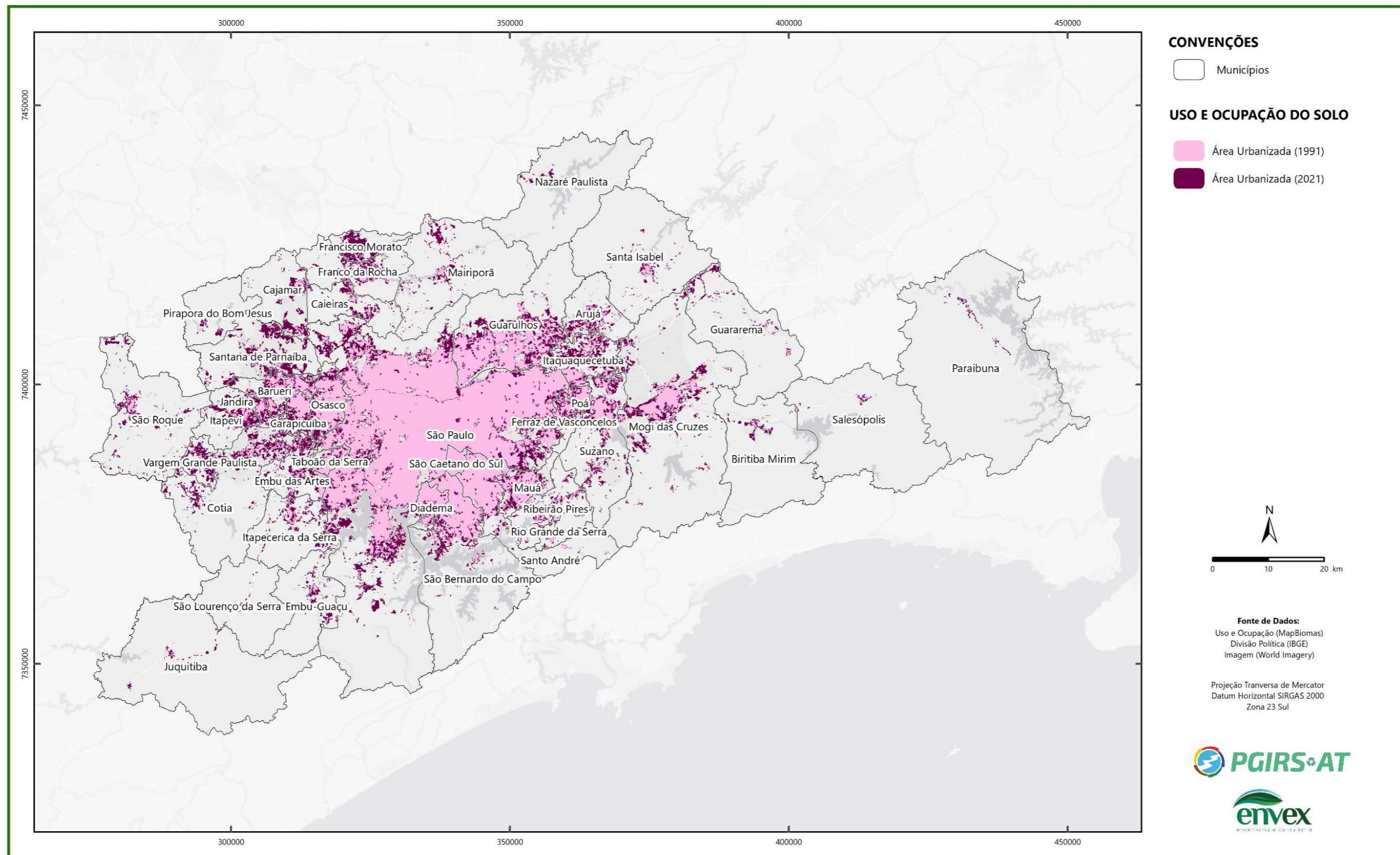


Figura 42: Comparativo das áreas urbanizadas entre 1991 e 2021 na área de estudo.

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

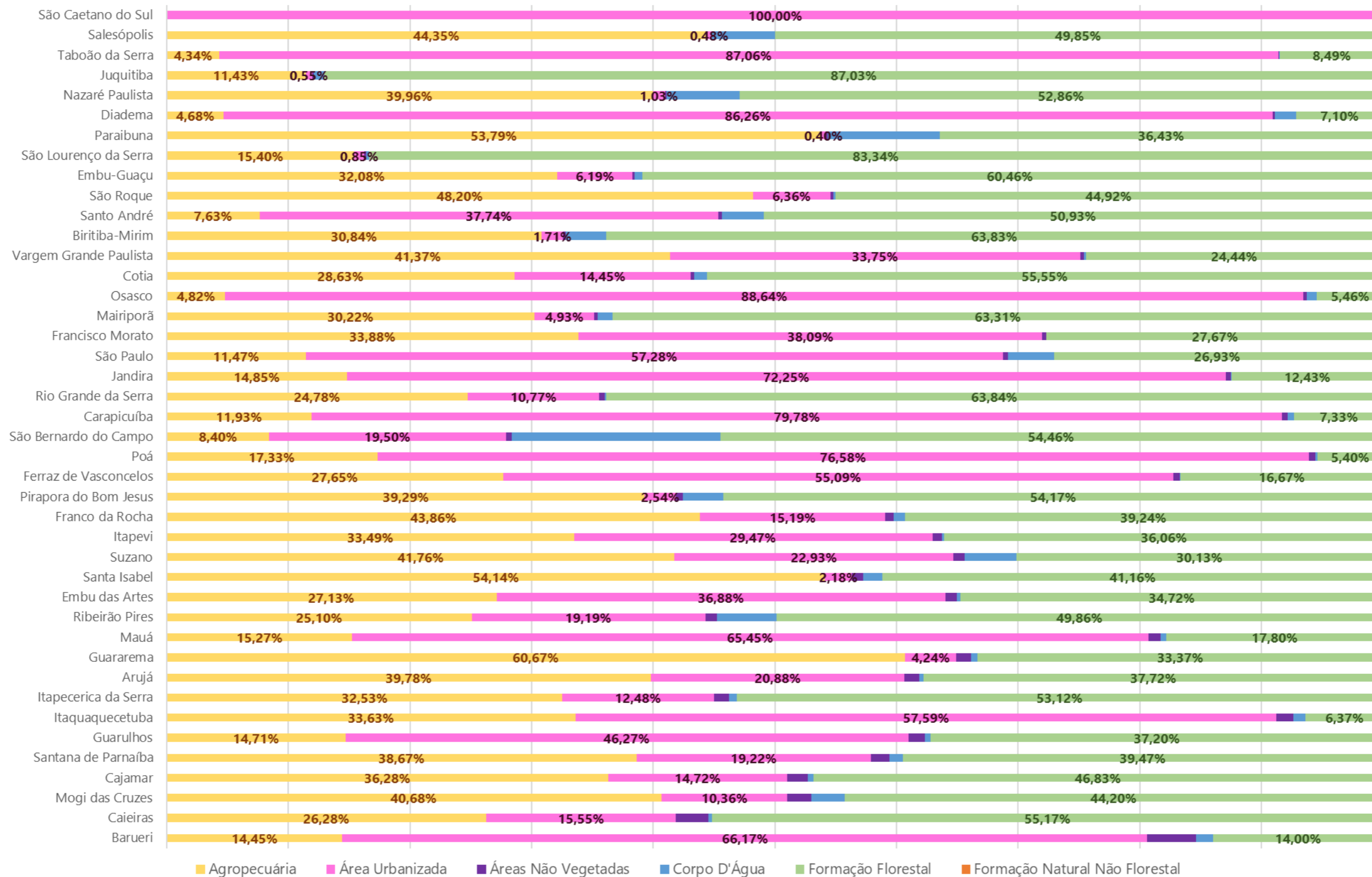


Figura 43: Uso e ocupação do solo nos municípios da área de estudo.

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

3.2.1. Aspectos hidrográficos

A BHAT compreende a parte superior da área de drenagem do rio Tietê, que tem sua nascente no município de Salesópolis e um curso d'água de 222,2km até a Barragem do Rasgão, ponto em que faz divisa com a bacia do Sorocaba e Médio Tietê. A BHAT possui uma área de drenagem total de 5.755,12 km², e pode ser dividida em seis sub-bacias, caracterizadas e identificadas de acordo com os principais cursos d'água e os principais reservatórios da região (Tabela 26).

Tabela 26: Sub-Bacias da BHAT.

| Sub-Bacia | Área de Drenagem | Principais Reservatórios | Principais Cursos Hídricos |
|----------------------|------------------|---|---|
| Cabeceiras | 1.859,24 | Reservatórios Paraitinga, Ponte Nova, Biritiba Mirim, Jundiáí, Taiaçupeba e Ribeirão do Campo | Rio Tietê, Rio Paraitinga, Rio Claro, Rio Biritiba Mirim, Rio Jundiáí, Rio Taiaçupeba-Açu, Rio Taiaçupeba-Mirim, Ribeirão do Pote, Rio das Pedras, Rio Alegre, Rio Guaió e Rio Baquirivu-Guaçu |
| Billings-Tamanduateí | 824,08 | Reservatório Billings (Represas Rio Grande e Pedreira) | Rio Grande ou Jurubatuba, Rio Pequeno, Ribeirão Pires, Rio Pedra Branca, Ribeirão Taquacetuba, Ribeirão Boreré, Ribeirão Cocaia, Ribeirão Guacuri, Córrego Grota Funda, Córrego Alvarenga, Rio Tamanduateí, Ribeirão do Oratório e Ribeirão dos Meninos |
| Cotia-Guarapiranga | 858,41 | Reservatórios Guarapiranga, Pedro Beicht e da Graça | Rio Embu-Guaçu, Rio Embu Mirim, Rio Parelheiros, Rio Cotia, Rio Capivari e Rio Peixe |
| Juqueri-Cantareira | 848,71 | Reservatórios Paiva Castro e Águas Claras | Rio Juqueri, Ribeirão Santa Inês, Ribeirão Juqueri-Mirim, Ribeirão São Pedro, Córrego Cabuçu, Córrego Votorantim, Rio Pinheiros, Córrego Saboó, Córrego Tocantins, Córrego Guavirutuba, Ribeirão do Benedito Zacarias e Ribeirão Mato Dentro. |
| Penha-Pinheiros | 852,71 | - | Rio Tietê, Rios Cabuçu de Cima e Cabuçu de Baixo, Rio Tamanduateí, Rio Aricanduva, Córrego da Mooca, Rio Pinheiros, Ribeirão Pirajussara, Ribeirão Jaguaré. |
| Pinheiros-Pirapora | 531,98 | Reservatórios de Pirapora e Edgard de Souza | Rio Tietê, Rio Cotia, Córrego Carapicuíba, Rio Barueri-Mirim e Rio São João do Barueri. |

Fonte: PBH-AT (2019). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Além do rio Tietê, outros principais cursos d'água da bacia são o rio Pinheiros, que nasce na divisa entre os municípios de São Paulo e São Bernardo do Campo e corre no sentido norte até desaguar no rio Tietê, próximo à divisa de São Paulo com Osasco, e os rios Jundiaí, que banha Mogi das Cruzes; Tamanduateí, que nasce em Mauá e corre no sentido noroeste, passando por Santo André e São Caetano do Sul até desaguar no rio Tietê; Juqueri, que nasce em Nazaré Paulista e corre no sentido leste até desaguar no rio Tietê; e Cotia, que nasce no município de Cotia e desagua no rio Tietê, no município de Barueri.

A bacia compreende 40 municípios paulistas, sendo 37 deles pertencentes à Região Metropolitana de São Paulo, com uma área urbanizada de 1.873,6 km², o que compreende cerca de 32,6% da área total da bacia. O rio Tietê percorre trechos densamente urbanizados, principalmente a partir do município de Suzano, cruzando os municípios de Itaquaquetuba, Guarulhos, São Paulo, Osasco e Barueri, até se iniciar um trecho menos densamente urbanizado no município de Santana do Parnaíba (Tabela 27).

Dos 40 municípios integrantes da BHAT, 16 possuem mais da metade do seu território inserido na bacia, enquanto que outros 17 estão totalmente inseridos na mesma. Ainda dentre os municípios integrantes da BHAT, apenas Nazaré Paulista, Paraibuna e São Roque não fazem parte da RMSP (Figura 44).

Tabela 27: Relação dos municípios integrantes do PGIRS-AT.

| Município | RMSP | Área Total (km ²) | Área BHAT (km ²) | % da Área na BHAT | Sub-Bacia | Principais Rios Que Atravessam o Município |
|-----------------------|------|-------------------------------|------------------------------|-------------------|--|---|
| Arujá | ✓ | 96,2 | 24,0 | 24,9 | Cabeceiras | Córrego Caputera; Rio Baquirivu |
| Barueri | ✓ | 65,7 | 65,7 | 100,0 | Pinheiros-Pirapora | Córrego da Cachoeira; Córrego Itaqui, Rio Tietê; Córrego Três irmãos |
| Biritiba Mirim | ✓ | 317,4 | 186,5 | 58,8 | Cabeceiras | Rio Tietê; Rio Paraitinga; Ribeirão da Capela; Ribeirão Alegre; |
| Caieiras | ✓ | 97,6 | 97,6 | 100,0 | Juqueri-Cantareira | Córrego Olhos D'água; Córrego Bom Sucesso; Ribeirão do Cavalheiro; Rio Juqueri; Ribeirão Santa Inês; Ribeirão dos Pinheirinhos |
| Cajamar | ✓ | 131,4 | 117,2 | 89,2 | Juqueri-Cantareira | Ribeirão Juqueri-Mirim; Ribeirão do Cristais; Córrego Olhos D'água; Rio Juqueri; Córrego Bom Sucesso |
| Carapicuíba | ✓ | 34,5 | 34,5 | 100,0 | Cotia-Guarapiranga; Pinheiros-Pirapora | Córrego Carapicuíba |
| Cotia | ✓ | 324,0 | 243,4 | 75,1 | Cotia-Guarapiranga | Rio Cotia; Córrego Carapicuíba; Ribeirão do Moinho Velho; Ribeirão do Aterrado; Rio Cotia; Ribeirão da Graça; Ribeirão Capivari |
| Diadema | ✓ | 30,7 | 30,7 | 100,0 | Billings-Tamanduateí | Córrego Tabuão; Córrego Curral Grande; Córrego da Serraria; Córrego Floriano; Ribeirão do Couros |
| Embu das Artes | ✓ | 155,6 | 155,6 | 100,0 | Cotia-Guarapiranga; Penha-Pinheiros | Ribeirão do Mato-Dentro; Rio Embu-Mirim; Córrego Joaquim Cachoeira; Ribeirão Pirajussara; Córrego Poá |
| Embu-Guaçu | ✓ | 70,4 | 70,4 | 100,0 | Cotia-Guarapiranga | Córrego do Filipinho; Ribeirão Santa Rita; Córrego Chororoca; Ribeirão Grande; Rio Embu-Guaçu; Ribeirão do Cipó; Córrego dos Borges |
| Ferraz de Vasconcelos | ✓ | 29,5 | 29,5 | 100,0 | Cabeceiras | Ribeirão Lajeado; Córrego Itaim; Rio Guaió |
| Francisco Morato | ✓ | 49,0 | 48,5 | 99,0 | Juqueri-Cantareira | Ribeirão Tapera Grande; Ribeirão Água Vermelha; Ribeirão Patara; Ribeirão do Eusébio |
| Franco da Rocha | ✓ | 132,8 | 132,8 | 100,0 | Juqueri-Cantareira | Ribeirão dos Cristais; Córrego dos Abreus; Ribeirão do Eusébio; Ribeirão Água Vermelha; Ribeirão Tapera Grande; Ribeirão Itaim; Rio Juqueri; Córrego do Félix; Ribeirão Santa Inês |
| Guarulhos | ✓ | 318,7 | 257,5 | 80,8 | Cabeceiras; Penha-Pinheiros | Rio Cabuçu de Cima; Ribeirão dos Cabos; Rio Tietê; Córrego Cocaia; Ribeirão do Tanque Grande; Córrego Capão da Sombra; Córrego da Cachoeirinha; Córrego Invernada; Ribeirão Guaraçu; Córrego Aclimação; Córrego Água Suja; Córrego Moinho Velho; Córrego Iguacu Tietê; Córrego Cocho Velho; Córrego Paraíso das Lavras; Córrego Botina; Córrego das Pedrinhas |
| Itapecerica da Serra | ✓ | 150,7 | 145,8 | 96,7 | Cotia-Guarapiranga | Rio Embu-Mirim; Ribeirão Itaquaxiara; Ribeirão do Mato-Dentro |
| Itapevi | ✓ | 82,7 | 82,2 | 99,4 | Pinheiros-Pirapora | Rio Sapantã; Ribeirão São João |
| Itaquaquecetuba | ✓ | 82,6 | 71,1 | 86,1 | Cabeceiras | Córrego Caputera; Rio Tietê; Ribeirão Três Pontes; Ribeirão Jaguarí |
| Jandira | ✓ | 17,4 | 17,5 | 100,0 | Pinheiros-Pirapora | Rio Cotia; Córrego das Pombas |
| Juquitiba | ✓ | 522,2 | 7,9 | 1,5 | Cotia-Guarapiranga | |
| Mairiporã | ✓ | 320,7 | 279,8 | 87,3 | Juqueri-Cantareira | Ribeirão Itaim; Rio Juqueri; Ribeirão São Pedro; Córrego do Sabor; Rio Pinheiros; Córrego João Gradano; Córrego Tocantins; Rio Cabuçu de Cima; Córrego Guaravitua; Ribeirão Santa Inês |
| Mauá | ✓ | 61,9 | 61,9 | 100,0 | Billings-Tamanduateí; Cabeceiras | Córrego corumbé; Rio Tamanduateí; Córrego Itaporã; Córrego Capitão João; Córrego do Tabuão; Ribeirão Pedra Branca; Córrego Casa Grande; Rio Guaió |

| Município | RMSP | Área Total (km ²) | Área BHAT (km ²) | % da Área na BHAT | Sub-Bacia | Principais Rios Que Atravessam o Município |
|-----------------------|------|-------------------------------|------------------------------|-------------------|---|--|
| Mogi das Cruzes | ✓ | 712,5 | 484,2 | 68,0 | Cabeceiras | Rio Jaguari; Córrego Lindeiro; Córrego Capixinga; Rio Tietê; Rio Jundaí; Córrego Cocuera; Ribeirão Vargem grande; Córrego do Gregório |
| Nazaré Paulista | x | 326,3 | 53,4 | 16,4 | Juqueri-Cantareira | Ribeirão do Benedito Zacarias; Rio Juqueri |
| Osasco | ✓ | 65,0 | 65,0 | 100,0 | Pinheiros-Pirapora | Córrego Bonança ribeirão Vermelho; Rio Tietê; Córrego Carapicuíba |
| Paraibuna | x | 809,6 | 82,3 | 10,2 | Cabeceiras | Rio Paraitinga; Córrego do Alvarenga |
| Pirapora do Bom Jesus | ✓ | 108,5 | 78,6 | 72,5 | Juqueri-Cantareira; Pinheiros-Pirapora | Córrego do Caracol; Ribeirão Ponduva; Córrego do Sapateiro; Rio Tietê; Rio Juqueri |
| Poá | ✓ | 17,3 | 17,3 | 100,0 | Billings-Tamanduateí; Cabeceiras | Ribeirão Três Pontes; Córrego Itaim; Rio Guaió; Rio Tietê; Córrego da Escola |
| Ribeirão Pires | ✓ | 99,0 | 98,9 | 100,0 | Cabeceiras | Rio Guaió; Ribeirão Pires; Rio Taiacupeba-Mirim; Rio Grande |
| Rio Grande da Serra | ✓ | 36,3 | 36,3 | 100,0 | Billings-Tamanduateí | Ribeirão da Estiva; Rio Grande |
| Salesópolis | ✓ | 425,0 | 416,9 | 98,1 | Cabeceiras | Ribeirão Cardoso; Rio Paraitinga; Ribeirão Alegre; Rio Claro; Rio Tietê; Rio Grande; Ribeirão do Pote; Ribeirão dos Campos; Córrego do Pico Agudo; Ribeirão Paraitinguinha |
| Santana de Parnaíba | ✓ | 179,9 | 154,4 | 85,8 | Juqueri-Cantareira; Pinheiros-Pirapora | Córrego do Barbeiro; Rio Tietê; Córrego Jurumirim; Rio Juqueri; Córrego Paiol; Córrego do Garcia; Ribeirão Santo André |
| Santo André | ✓ | 175,8 | 162,5 | 92,4 | Billings-Tamanduateí | Rio Tamanduateí; Córrego Carapetuba; Córrego Cassaquera; Ribeirão Guarará; Córrego Apiaí; Rio Grande; Ribeirão bonito; Ribeirão do Oratório; Córrego Utinga; Ribeirão dos Meninos |
| São Bernardo do Campo | ✓ | 409,5 | 275,8 | 67,3 | Billings-Tamanduateí | Córrego Pedra Branca; Rio Pequeno; Rio Grande; Ribeirão dos Meninos; Córrego Casa Grande; Córrego Av. Kennedy; Córrego Praça Pedro Martineli; Ribeirão dos Couros; Córrego Tabuão; Ribeirão Taquecetuba; Rio Pinheiros; Rio Curucutu |
| São Caetano do Sul | ✓ | 15,3 | 15,3 | 100,0 | Billings-Tamanduateí | Córrego Moinho; Córrego Utinga; Ribeirão dos Meninos; Rio Tamanduateí; Ribeirão do Oratório |
| São Lourenço da Serra | ✓ | 186,5 | 33,4 | 17,9 | Cotia-Guarapiranga | Rio das Lavras; Córrego Chocoroca |
| São Paulo | ✓ | 1.521,2 | 1.366,8 | 89,8 | Billings-Tamanduateí; Cabeceiras; Cotia-Guarapiranga; Juqueri-Cantareira; Penha-Pinheiros; Pinheiros-Pirapora | Rio Embu-Guaçu; Córrego dos Buenos; Ribeirão Vermelho; Ribeirão do Cipó; Ribeirão da Lídia; Ribeirão Taquecetuba; Rio Curucutu; Ribeirão Grande; Ribeirão Itaim; Rio Caulim; Ribeirão da Varginha; Ribeirão Varginha; Ribeirão Colônia; Rio Grande; Ribeirão Morro do S; Rio Pinheiros; Córrego Água Espaiada; Córrego Olaria; Rio Embu-Mirim; Rio Ipiranga; Rio Jaguaré; Córrego Bonfiglioli; Córrego Mirandas; Córrego Itararé; Córrego Antonico; Ribeirão pirajussara; Córrego Itaim; Córrego Manguinho; Ribeirão Perus; Rio Cabuçu de Baixo; Ribeirão Barrocada; Ribeirão Engordador; Córrego Tiquatira; Córrego Ponte Rasa; Rio Aricanduva; Córrego Guaiúna; Rio Itaquera; Ribeirão Lajeado; Rio Jacú; Rio Tietê; Rio Verde; Ribeirão Guaratiba; Córrego da Moóca; Córrego Caguaçu; Córrego do Limoeiro; Rio Tamanduateí; Córrego Moinho Velho; Córrego Água Chata; Córrego das Minhocas; Córrego das Pedrinhas |
| São Roque | x | 306,9 | 34,3 | 11,2 | Pinheiros-Pirapora | Ribeirão São Roque; Córrego São Roque |

| Município | RMSP | Área Total (km ²) | Área BHAT (km ²) | % da Área na BHAT | Sub-Bacia | Principais Rios Que Atravessam o Município |
|------------------------|------|-------------------------------|------------------------------|-------------------|--|--|
| Suzano | ✓ | 206,2 | 206,2 | 100,0 | Cabeceiras | Ribeirão da varginha; Rio Tietê; Rio Taiapuêba-Mirim; Rio Barainho; Córrego Sindana; Rio Claro |
| Taboão da Serra | ✓ | 20,4 | 20,4 | 100,0 | Penha-Pinheiros | Córrego Poá; Córrego Joaquim Cachoeira; Ribeirão Pirajussara |
| Vargem Grande Paulista | ✓ | 42,5 | 9,5 | 22,5 | Coria-Guarapiranga; Pinheiros-Pirapora | Rio Sapientã |

Fonte: PBH-AT (2019). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Analisando a distribuição dos trechos de drenagem na área urbana dos municípios, pode-se obter uma relação do comprimento total de cursos d'água (km) pela área urbana total (km²), gerando um índice que, quanto maior, maior a drenagem superficial daquela área. Para a bacia como um total, a relação entre todos os cursos d'água e a área urbana é de 1,5, podendo esse ser considerado um valor médio e um parâmetro para a análise dos municípios individualmente.

Dentre os 40 municípios integrantes da BHAT, quatro deles não possuem sua área urbana inserida na bacia e outros dois, São Roque e Vargem Grande Paulista, possuem a maior parte da área urbana fora da bacia. Sendo assim, dentre os outros 34 municípios, 23 possuem uma relação acima da média da bacia, e outros 11 uma relação abaixo da média da bacia. Dentre os municípios com a maior densidade de cursos d'água na área urbana, destacam-se Embu das Artes (5,54), Salesópolis (2,46) e Mauá (2,41), e entre os municípios com a menor densidade estão Embu-Guaçu (0,40), São Caetano do Sul (0,62) e Biritiba Mirim (0,71). A Figura 45 apresenta a distribuição desses índices na área urbana de toda a BHAT.

Com relação à qualidade das águas da BHAT, o enquadramento dos corpos hídricos realizado pela CETESB, mostrou que cerca de 42,6% dos rios enquadram na classe 1, aqueles mais adequados para consumo humano, recreação, irrigação e proteção dos ecossistemas aquáticos. Já na classe 2 e 3, enquadram-se, respectivamente, cerca de 21,1% e 19,2% dos rios. A classe 4 é aquela nas quais as condições são inapropriadas para consumo humano, recreação e irrigação, além de serem uma ameaça aos ecossistemas aquáticos, sendo apropriadas apenas para navegação e paisagismo, e na BHAT correspondem a apenas 17,1% dos rios (Figura 46).

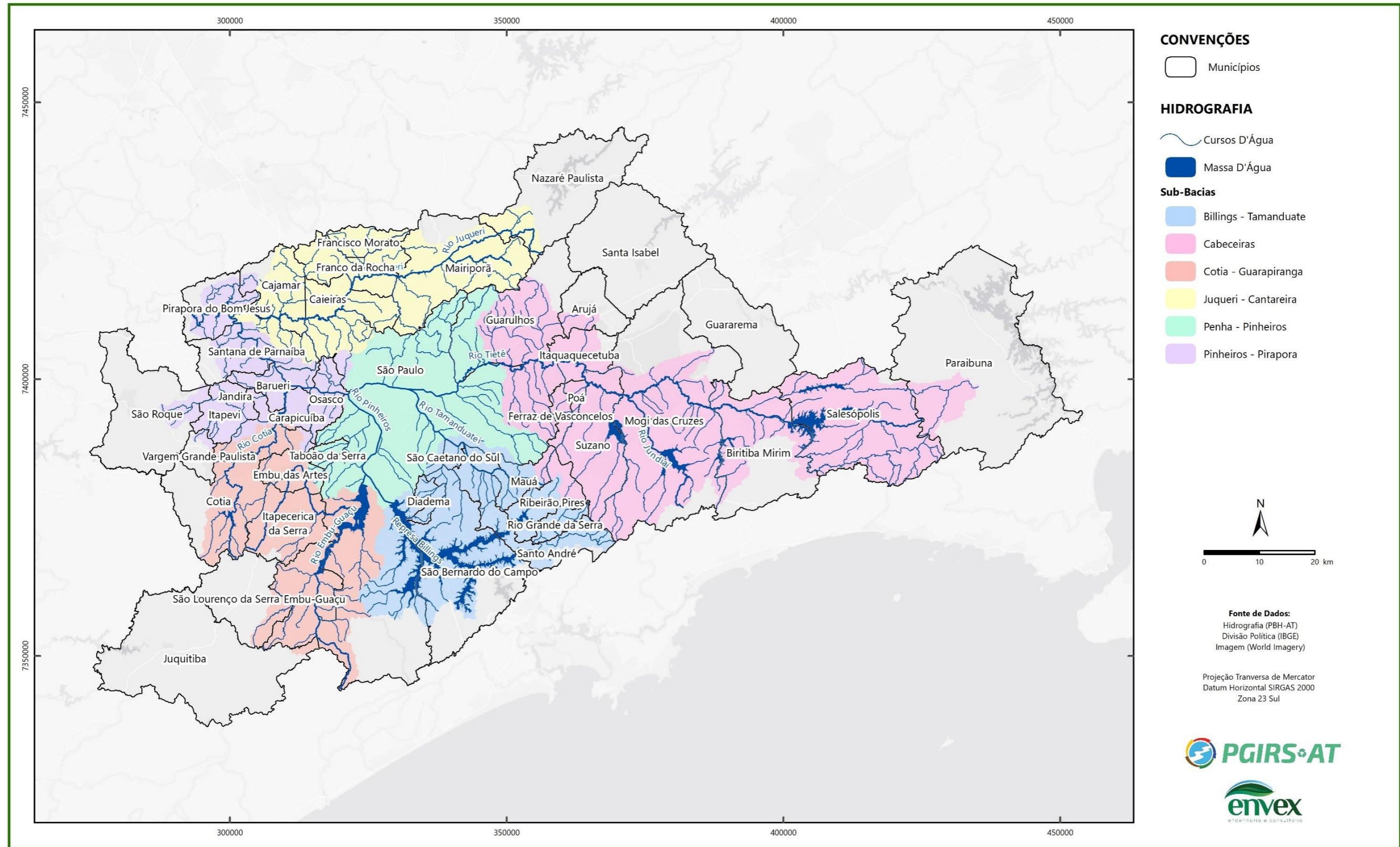


Figura 44: Sub-bacias e hidrografia da BHAT.
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

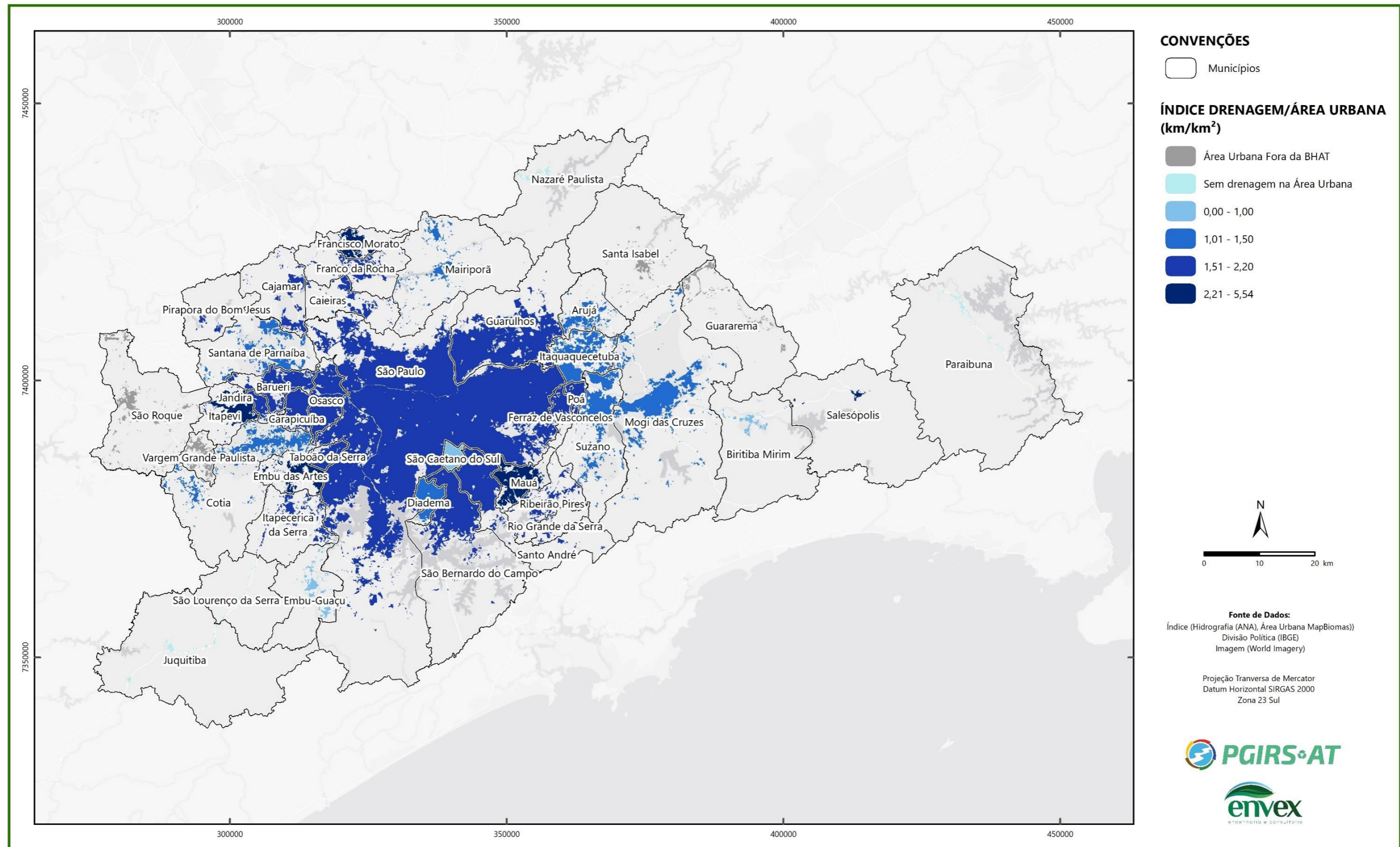


Figura 45: Densidade de drenagem na BHAT.
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

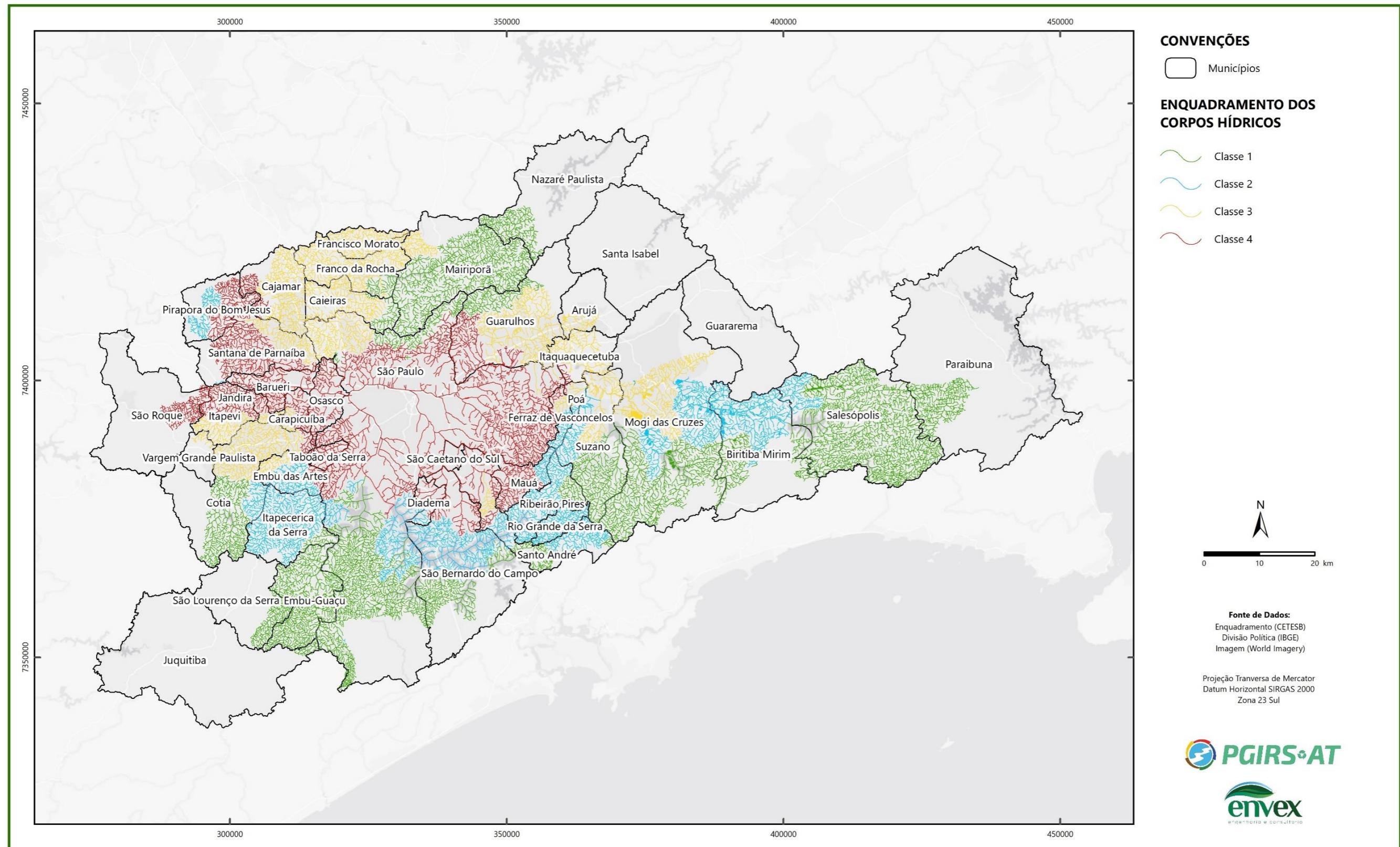


Figura 46: Enquadramento dos corpos hídricos da BHAT.
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

3.2.2. Mananciais

As questões relativas às áreas de manancial e a importância de sua proteção começaram a ter notoriedade ainda nos anos 1970 no estado de São Paulo, com a promulgação da Lei Estadual nº 898/1975, que identifica as áreas de proteção de mananciais, bem como disciplina o uso do solo para a proteção dessas áreas na RMSP. A Lei Estadual 1.172/1976 delimita as áreas de proteção relativa aos mananciais e estabelece as normas de restrição ao uso e ocupação em tais áreas.

Já em 1997 foi promulgada a “Lei de Mananciais” (Lei Estadual 9.866/1997), que estabelece normas e diretrizes para a proteção e recuperação da qualidade ambiental das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional para abastecimento das populações atuais e futuras, e estabelece a definição das Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais (APRM), caracterizadas por uma ou mais sub-bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional para abastecimento. A Lei também define que cada APRM esteja inserida em uma unidade de gerenciamento de recursos hídricos, e que seja definida e delimitada mediante proposta de um Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH) e deliberada pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

A gestão das APRM deve estar vinculada ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos em articulação com os Sistemas de Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional. Os CBH são os órgãos colegiados das APRM e compete a eles a aprovação dos Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental (PDPA) dessas áreas.

Na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê estão inseridas oito áreas de manancial, sendo cinco delas APRM e outras três pequenas bacias que fornecem vazões complementares aos outros sistemas. Além dos mananciais inseridos na BHAT, outros três mananciais, inseridos nas bacias adjacentes, são de extrema importância para o abastecimento

público na RMSP, sendo eles Jaguari, Alto Juquiá e Capivari-Monos. A Tabela 28 apresenta as informações dos mananciais presentes na área de estudo.

Tabela 28: Mananciais de abastecimento na área de estudo.

| Manancial | Bacia Hidrográfica | Lei Estadual | Municípios |
|----------------------------|---------------------------------|--------------|--|
| APRM Guarapiranga | Alto Tietê | 12.233/2006 | Cotia, Embu das Artes, Embu-Guaçu, Itapeverica da Serra, Juquitiba, São Lourenço da Serra, São Paulo |
| APRM Billings | Alto Tietê | 13.579/2009 | Diadema, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Santo André, São Bernardo do Campo, São Paulo |
| APRM Alto Juquery | Alto Tietê | 15.790/2015 | Caieiras, Franco da Rocha, Mairiporã, Nazaré Paulista, São Paulo |
| APRM Alto Tietê Cabeceiras | Alto Tietê | 15.913/2015 | Biritiba Mirim, Mogi das Cruzes, Paraibuna, Ribeirão Pires, Salesópolis, Suzano |
| APRM Alto Cotia | Alto Tietê | 16.568/2017 | Cotia |
| Guaió | Alto Tietê | - | Ferraz de Vasconcelos, Mauá, Poá, Ribeirão Pires, Suzano |
| Cabuçu | Alto Tietê | - | Guarulhos |
| Tanque Grande | Alto Tietê | - | Guarulhos |
| Alto Juquiá | Ribeira de Iguape e Litoral Sul | - | Juquitiba, São Lourenço da Serra, Itapeverica da Serra |
| Jaguari | Paraíba do Sul | - | Arujá, Guarulhos, Santa Isabel |
| Capivari-Monos | Baixada Santista | - | São Paulo |

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

As maiores áreas de proteção de mananciais da área de estudo são Alto Tietê Cabeceiras, localizada na porção leste, Guarapiranga e Alto Juquiá, na região sudoeste e Billings, na porção sul da área. As pequenas bacias de contribuição Guaió, Cabuçu e Tanque Grande funcionam como bacias auxiliares, que fornecem vazões complementarem em períodos críticos para os sistemas de abastecimento do Alto Tietê Cabeceiras e para o município de Guarulhos.

O manancial Capivari-Monos está inserido apenas no município de São Paulo, compreendido na Área de Proteção Ambiental de mesmo nome, criada pela Lei Municipal nº 13.136/2001, e que tem como um dos objetivos a proteção dos recursos

hídricos e dos mananciais de importância metropolitana, sendo estabelecidas também as restrições a ocupação nessas áreas.

A Figura 47 apresenta a distribuição espacial dos mananciais inseridos na área de estudo.

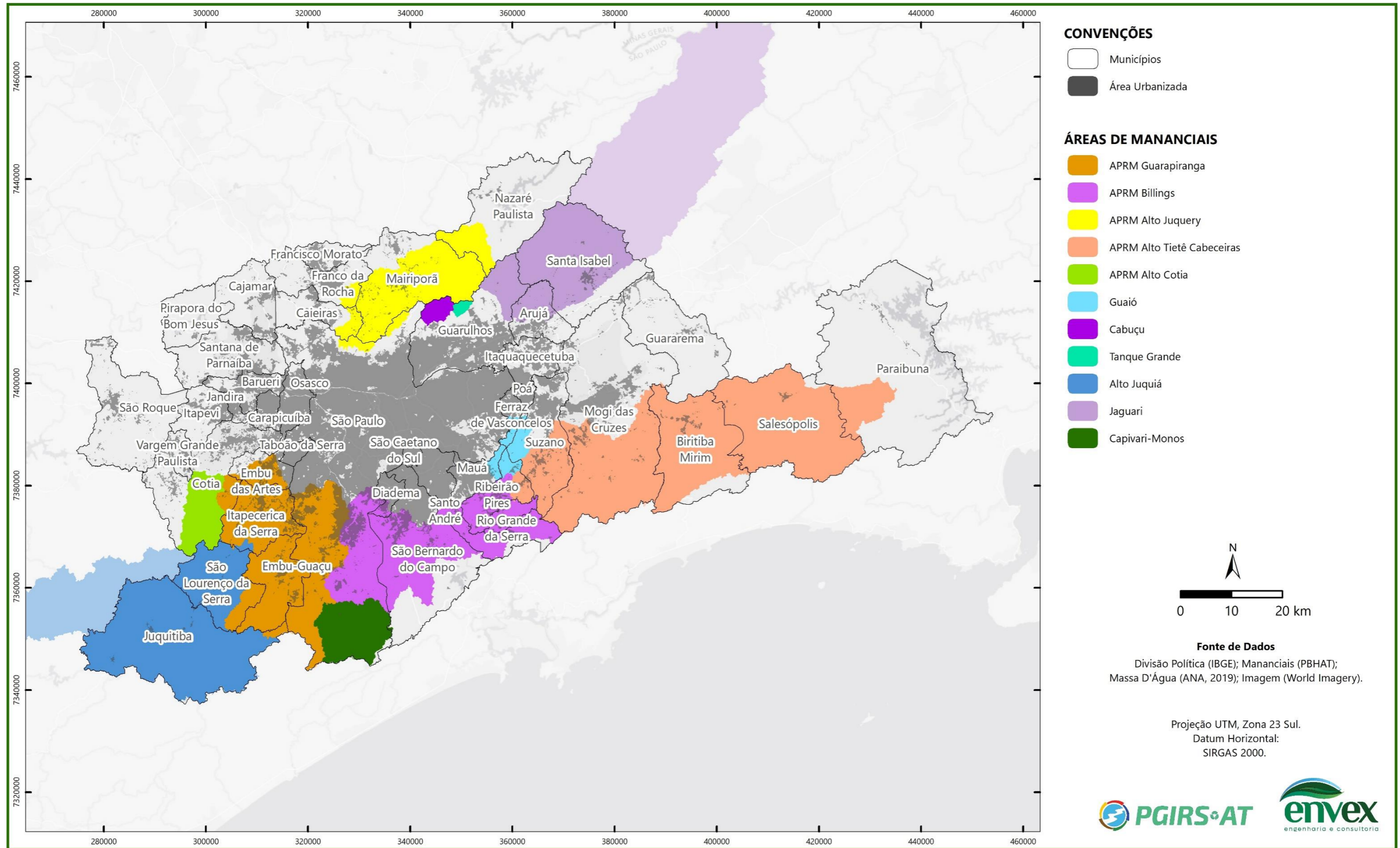


Figura 47: Mananciais inseridos na área de estudo.
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Visando a proteção e a manutenção do abastecimento de água nos municípios e, a Lei Estadual nº 9.866/1997, define que os instrumentos de gestão da APRM deverão estabelecer diretrizes e normas que considerem as áreas de intervenção e restrição a ocupação.

Com relação à resíduos sólidos, a Lei determina, em sua Seção II, as seguintes diretrizes para a infraestrutura sanitária.

SEÇÃO II

Da Infra-Estrutura Sanitária

Artigo 20 - A implantação de sistema coletivo de tratamento e disposição de resíduos sólidos domésticos em APRM será permitida, desde que:

I - seja comprovada a inviabilidade de implantação em áreas situadas fora da APRM;

II - sejam adotados sistemas de coleta, tratamento e disposição final, cujos projetos atendam a normas, índices e parâmetros específicos para as APRMs, a serem estabelecidos pelo órgão ambiental competente; e

III - sejam adotados, pelos Municípios, programas integrados de gestão de resíduos sólidos que incluam, entre outros, a minimização dos resíduos, a coleta seletiva e a reciclagem.

Artigo 21 - Os resíduos sólidos decorrentes de processos industriais deverão ser removidos das APRMs, conforme critérios estabelecidos pelo órgão ambiental competente.

Parágrafo único - A lei específica de cada APRM definirá os casos em que poderão ser dispostos os resíduos sólidos inertes decorrentes de processos industriais.

Artigo 22 - Os resíduos decorrentes do sistema de saúde deverão ser tratados e dispostos fora das áreas protegidas.

Parágrafo único - A lei específica de cada APRM definirá os casos em que poderá ser admitida a incineração, ou outra tecnologia mais adequada, dos resíduos do sistema de saúde.

Artigo 23 - Não será permitida a disposição de resíduos sólidos em Áreas de Restrição à Ocupação.

Artigo 24 - Fica proibida a disposição, em APRM, de resíduos sólidos provenientes de Municípios localizados fora das áreas protegidas.

A partir de 1997 foram criadas então cinco APRMs na área na RMSP, que dispõem das próprias diretrizes e restrições com relação à disposição de resíduos sólidos, sumarizadas e apresentadas na Tabela 29.

Tabela 29: Restrições com relação a resíduos sólidos nas APRMs da RMSP.

| Manancial | Lei Estadual (nº) | Restrição |
|----------------------------|-------------------|--|
| APRM Guarapiranga | 12.233/2006 | <p>“Artigo 49 - A implantação de sistema coletivo de tratamento e disposição de resíduos sólidos domésticos na APRM-G será permitida, desde que:</p> <p>I - seja comprovada a inviabilidade econômica ou de localização para implantação em áreas fora da APRM-G;</p> <p>II - sejam adotados sistemas de coleta, tratamento e disposição final cujos projetos atendam às normas existentes na legislação;</p> <p>III - sejam implantados programas integrados de gestão de resíduos sólidos que incluam, entre outros, a minimização dos resíduos, a coleta seletiva e a reciclagem, com definição de metas quantitativas.</p> <p>Parágrafo único - Fica vedada, na APRM-G, a disposição de resíduos sólidos domésticos provenientes de fora desta área, excetuada a disposição em aterro sanitário municipal já instalado até a data de publicação desta lei, desde que sua regularização seja promovida pelo Poder Público e observado o limite de sua vida útil.</p> <p>Artigo 50 - Os resíduos sólidos decorrentes de processos industriais, que não tenham as mesmas características de resíduos domésticos ou sejam incompatíveis para disposição em aterro sanitário, deverão ser removidos da APRM-G, conforme critérios estabelecidos pelo órgão ambiental estadual competente.</p> <p>Artigo 51 - A disposição, na APRM-G, de resíduos sólidos inertes será regulamentada pelo Executivo.”</p> |
| APRM Billings | 13.579/2009 | <p>“Artigo 42 - A implantação de sistema coletivo de tratamento e disposição de resíduos sólidos domésticos na APRM-B será permitida, atendidas as seguintes condições:</p> <p>I - comprovação da inviabilidade econômica ou técnica para implantação em áreas fora da APRM-B;</p> <p>II - adoção de sistemas de coleta, tratamento, monitoramento e disposição final, cujos projetos atendam às normas existentes na legislação;</p> <p>III - implantação de programas integrados de gestão de resíduos sólidos que incluam, entre outras medidas, a minimização dos resíduos, a coleta seletiva e a reciclagem, com definição de metas quantitativas.</p> <p>Parágrafo único - Na APRM-B fica vedada a disposição de resíduos sólidos domésticos provenientes de fora da área da Bacia, excetuada a disposição em aterro sanitário municipal já instalado até a data de publicação desta lei, desde que sua regularização seja promovida pelo Poder Público Municipal e observado o limite de sua vida útil.</p> <p>Artigo 43 - Os resíduos sólidos decorrentes de processos industriais que não tenham as mesmas características de resíduos domésticos ou que sejam incompatíveis com a disposição em aterro sanitário, deverão ser removidos da APRM-B, conforme critérios estabelecidos pelos órgãos técnicos de licenciamento ambiental competentes.</p> <p>Artigo 44 - A disposição, na APRM-B, de resíduos sólidos inertes deverá observar as normas específicas estabelecidas nas legislações pertinentes.</p> <p>§ 1º - Para efeito desta lei, considera-se Resíduo Sólido Inerte aquele oriundo da construção civil classificado como Classe A pela Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, e como Classe II - B pela NBR 10.004 - Classificação de Resíduos da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.</p> <p>§ 2º - Incumbe ao órgão ou entidade estadual competente o licenciamento das atividades de disposição e de reciclagem de Resíduo Sólido Inerte em área igual ou superior a 10.000m² (dez mil metros quadrados).”</p> |
| APRM Alto Juquery | 15.790/2015 | <p>“Artigo 50 - A implantação de sistema coletivo de tratamento e disposição de resíduos sólidos domésticos será permitida, desde que:</p> <p>I - seja comprovada a inviabilidade econômica ou técnica para implantação em áreas fora da APRM-AJ;</p> <p>II - sejam adotados sistemas de coleta, tratamento e disposição final cujos projetos atendam às normas existentes na legislação;</p> <p>III - sejam implantados programas integrados de gestão de resíduos sólidos que incluam, entre outros, a minimização da geração dos resíduos, a coleta seletiva, a reciclagem e a compostagem de resíduos sólidos orgânicos, com definições de metas quantitativas.</p> <p>Parágrafo único - Fica vedada a disposição ou tratamento de resíduos sólidos domésticos provenientes de outras áreas fora da APRM-AJ, excetuando-se aqueles gerados no Município de Mairiporã.</p> <p>Artigo 51 - Os resíduos sólidos decorrentes de processos industriais, que não tenham as mesmas características de resíduos domésticos ou sejam incompatíveis para disposição em aterro sanitário, deverão ser removidos da APRM-AJ, conforme critérios estabelecidos pelo órgão ambiental estadual competente.”</p> |
| APRM Alto Tietê Cabeceiras | 15.913/2015 | <p>“Artigo 35 - É vedada a implantação de sistema coletivo de disposição final de resíduos sólidos urbanos a APRM-ATC.</p> <p>Parágrafo único - Será permitida a implantação de sistema coletivo de tratamento e disposição de resíduos sólidos urbanos na APRM-ATC nos Municípios de Biritiba Mirim, Ribeirão Pires e Salesópolis, desde que os resíduos sólidos domiciliares sejam gerados no próprio município e atendam as seguintes condições:</p> <p>1 - comprovação da inviabilidade ambiental, econômica ou técnica para implantação em áreas fora da APRM-ATC;</p> <p>2 - adoção de sistemas de coleta, tratamento, monitoramento e disposição final, cujos projetos atendam às normas existentes na legislação aplicável;</p> <p>3 - implantação de programas integrados de gestão de resíduos sólidos que incluam, entre outras medidas, a minimização dos resíduos, coleta seletiva, reciclagem, reutilização e compostagem de resíduos sólidos orgânicos, com definição de metas quantitativas.”</p> <p>Artigo 36 - Os resíduos sólidos e rejeitos decorrentes de processos industriais que não tenham as mesmas características de resíduos urbanos ou que sejam incompatíveis com a disposição em aterro sanitário deverão ser removidos da APRM-ATC, conforme critérios estabelecidos em regulamento.</p> <p>Artigo 37 - Os resíduos provenientes do desassoreamento dos cursos d'água deverão atender ao disposto na legislação vigente.”</p> |

| Manancial | Lei Estadual (nº) | Restrição |
|-----------------|-------------------|--|
| | | “Artigo 38 - A implantação de sistemas de disposição, segregação ou reciclagem de resíduos sólidos inertes deverão observar as normas específicas estabelecidas em regulamento. Artigo 39 - Na APRM-ATC fica vedada a disposição de resíduos sólidos provenientes de áreas de fora de seus limites. Artigo 40 - Na SCA de uso agropecuário e de apoio ao agronegócio deverão ser implantados sistemas de destinação ambientalmente adequada de resíduos sólidos, conforme a legislação vigente. Parágrafo único - Na SCA serão permitidos sistemas de compostagem de resíduos sólidos orgânicos e de poda de árvores e de conservação de áreas verdes, nos termos da legislação aplicável.” |
| APRM Alto Cotia | 16.568/2017 | “Artigo 11 - É vedada a implantação de sistema de disposição final de rejeitos na APRM-AC. Artigo 12 - Os resíduos provenientes do desassoreamento dos cursos d’água deverão atender ao disposto na legislação vigente. Artigo 13 - Serão permitidos sistemas de compostagem de resíduos sólidos orgânicos e de poda de árvores e de conservação de áreas verdes, gerados na APRM-AC, nos termos da legislação aplicável.” |

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

Outras áreas de mananciais que não foram definidas como APRMs na RMSP são Guaió, Cabuçu, Tanque Grande, Jaguari, Alto Juquiá e Capivari-Monos, também identificadas pela Lei Estadual nº898/1975, e que, regulamentadas pela Lei Estadual nº1.172/1976, estabelece para o manejo de resíduos sólidos nessas áreas:

Artigo 25 - Nas áreas de proteção delimitadas no Artigo 1º não será permitida a disposição de resíduos sólidos coletados por sistemas de limpeza pública, bem como do lodo resultante dos processos de tratamento dos sistemas público e particular.

§ 1º - Nas áreas onde não existam sistemas públicos de coleta de lixo:

1. os resíduos sólidos decorrentes das atividades industrial, comercial ou de serviços deverão ser removidos para fora das áreas de proteção;

2. os resíduos sólidos decorrentes da atividade residencial, desde que não removidos para fora das áreas de proteção, deverão ser enterrados.

§ 2º - Nas áreas de 1ª categoria não serão permitidos a disposição e o enterramento de resíduos sólidos.

Tanto a Lei de Mananciais quanto as legislações específicas das APRM estabelecem áreas de restrição a ocupação, proibição quanto à disposição de resíduos industriais e restrição com relação à disposição de resíduos gerados fora das áreas abrangidas pelos mananciais. A única exceção se dá na APRM Alto Juquery, que apesar de não englobar todo o município de Mairiporã, permite que qualquer resíduo gerado em seu território possa ser depositado na área de manancial.

Tal restrição estabelecida pelas leis anteriormente citadas resulta em certas dificuldades logísticas para a disposição de resíduos na RMSP, principalmente na porção sul da área, que compreende as APRM Billings, Guapiranga e Cotia, e os mananciais Capivari-Monos e Alto Juquiá, e dispõe de poucas áreas disponíveis para a destinação final de resíduos nesses locais.

3.2.3. Identificação de áreas protegidas

As áreas protegidas compreendem áreas de proteção ambiental, cultural, histórica e arqueológica, e englobam as unidades de conservação, comunidades quilombolas, terras indígenas, sítios arqueológicos e bens tombados. A seguir são apresentadas a identificação e distribuição geográfica dessas áreas nos 42 municípios integrantes do PGIRS-AT. Vale ressaltar que, em consulta à base de dados do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), não foram identificadas comunidades quilombolas na área de estudo.

Unidades de Conservação

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) foi instituído pela Lei Federal nº 9.985/2000, com o objetivo de contribuir para a proteção, preservação e restauração dos ecossistemas e da diversidade biológica por meio da criação de Unidades de Conservação (UCs) em nível federal, estadual e municipal. As UCs podem ser classificadas em dois grupos, sendo eles:

- **Unidades de Proteção Integral:** que tem por objetivo a preservação da natureza, sendo admitido apenas o uso indireto de seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos na Lei Federal nº 9.985/2000, e compreendem as Estações Ecológicas (ESEC), Reserva Biológica (REBIO), Parque Nacional (PARNA), Monumento Natural e Refúgio da Vida Silvestre;
- **Unidades de Uso Sustentável:** tem por objetivo conciliar a conservação da natureza com o uso sustentável de parte de seus recursos naturais, e compreendem as Áreas de Proteção Ambiental (APA), Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), Floresta Nacional (FLONA), Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

Em consulta às bases de dados municipais, da CETESB e do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), foram identificadas 58 UCs na área de estudo, sendo elas 17 RPPNs, 16 APAs, 10 Parques Municipais, 9 Parques

Estaduais, 2 Estações Ecológicas, 2 Refúgios de Vida Silvestre, uma Floresta Estadual e um Monumento Natural. As Unidades de Conservação da área estão apresentadas na Figura 48 e suas informações gerais na Tabela 30.

Dentre as unidades de conservação existentes na área de estudo destacam-se a APA Várzea do Tietê, com uma área total de 8.740,9 ha e uma configuração longitudinal em torno do rio Tietê, abrangendo parcialmente os municípios de Salesópolis, Biritiba Mirim, Mogi das Cruzes, Suzano, Poá, Itaquaquetuba, Guarulhos, São Paulo, Osasco Barueri, Carapicuíba e Santana do Parnaíba. A APA foi criada no ano de 1987 com o objetivo de proteção e recuperação do rio Tietê e do seu entorno, como uma forma de minimizar a ação das enchentes, da erosão e assoreamento provocado pela ocupação urbana desenfreada, e para preservação e recuperação da biota local.

Tabela 30: Unidades de conservação municipais, estaduais e federais.

| Nome da Unidade de Conservação | Ato de Criação | Esfera | Município |
|--|------------------------------|-----------|---|
| APA Bororé-Colônia | Lei Ordinária nº 14.162/2006 | Municipal | São Paulo |
| APA Cajamar | Lei Ordinária nº 4.055/1984 | Estadual | Cajamar |
| APA do Cabuçu do Tanque Grande | Lei Ordinária nº 6.798/2010 | Municipal | Guarulhos |
| APA Embu Verde | Lei Complementar nº 108/2008 | Municipal | Embu Das Artes |
| APA Haras São Bernardo | Lei Ordinária nº 5.745/1987 | Estadual | Santo André |
| APA Itupararanga | Lei Ordinária nº 10.100/1998 | Estadual | Cotia, São Roque, Vargem Grande Paulista |
| APA Mata do Iguatemi | Lei Ordinária nº 8.284/1993 | Estadual | São Paulo |
| APA Morro do Voturuna e Manancial Santo André | Lei Ordinária nº 3.297/2013 | Municipal | Santana De Parnaíba |
| APA Municipal do Capivari-Monos | Lei Ordinária nº 13.136/2001 | Municipal | São Paulo |
| APA Parque e Fazenda do Carmo | Lei Ordinária nº 6.409/1989 | Estadual | São Paulo |
| APA Piracicaba Juquerí-Mirim Área II | Lei Ordinária nº 7.438/1991 | Estadual | Mairiporã |
| APA Serra do Itapeti | Decreto nº 63.871/2018 | Estadual | Guararema, Mogi Das Cruzes, Suzano |
| APA Serra do Mar | Decreto nº 22.717/1984 | Estadual | Juquitiba |
| APA Sistema Cantareira | Lei Ordinária nº 10.111/1998 | Estadual | Mairiporã, Nazaré Paulista |
| APA Várzea do Rio Tietê | Lei Ordinária nº 5.598/1987 | Estadual | Barueri, Biritiba Mirim, Carapicuíba, Guarulhos, Itaquaquecetuba, Mogi Das Cruzes, Osasco, Poá, Salesópolis, Santana De Parnaíba, São Paulo, Suzano |
| APA Bacia do Paraíba do Sul | Decreto nº 87.561/1982 | Federal | Santa Isabel, Nazaré Paulista, Arujá, Paraibuna |
| Estação Ecológica do Itapeti | Decreto nº 21.363/1952 | Estadual | Mogi Das Cruzes |
| Estação Ecológica do Tanque Grande | Decreto nº 28.273/2010 | Municipal | Guarulhos |
| Floresta Estadual de Guarulhos | Decreto nº 55.662/2010 | Estadual | Guarulhos |
| Monumento Natural Estadual da Pedra Grande | Decreto nº 55.662/2010 | Estadual | Mairiporã, Nazaré Paulista |
| Parque Estadual Águas da Billings | Decreto nº 63.324/2018 | Estadual | São Bernardo Do Campo |
| Parque Estadual Alberto Löfgren | Lei Ordinária nº 10.228/1968 | Estadual | São Paulo |
| Parque Estadual da Cantareira | Lei Ordinária nº 10.228/1968 | Estadual | Caieiras, Guarulhos, Mairiporã, São Paulo |
| Parque Estadual da Serra do Mar | Decreto nº 10.251/1977 | Estadual | Biritiba Mirim, Mogi Das Cruzes, Paraibuna |
| Parque Estadual das Fontes do Ipiranga | Decreto nº 52.281/1969 | Estadual | São Paulo |
| Parque Estadual de Itaberaba | Decreto nº 55.662/2010 | Estadual | Arujá, Guarulhos, Nazaré Paulista, Santa Isabel |
| Parque Estadual de Itapetinga | Decreto nº 55.662/2010 | Estadual | Mairiporã, Nazaré Paulista |
| Parque Estadual do Jaraguá | Decreto nº 38.391/1961 | Estadual | Osasco, São Paulo |
| Parque Estadual do Juquery | Decreto nº 36.859/1993 | Estadual | Caieiras, Franco Da Rocha |
| Parque Natural Municipal Bororé | Decreto nº 52.972/2012 | Municipal | São Paulo |
| Parque Natural Municipal da Cratera de Colônia | Decreto nº 48.423/2007 | Municipal | São Paulo |

| Nome da Unidade de Conservação | Ato de Criação | Esfera | Município |
|---|-----------------------------|-----------|-----------------------|
| Parque Natural Municipal da Cultura Negra - Sítio da Candinha | Lei Ordinária nº 6.475/2008 | Municipal | Guarulhos |
| Parque Natural Municipal de São Roque | Lei Ordinária nº 2.499/1999 | Municipal | São Roque |
| Parque Natural Municipal Estoril - Virgílio Simonato | Decreto nº 18.684/2013 | Municipal | São Bernardo Do Campo |
| Parque Natural Municipal Fazenda do Carmo | Decreto nº 43.329/2003 | Municipal | São Paulo |
| Parque Natural Municipal Itaim | Decreto nº 53.227/2012 | Municipal | São Paulo |
| Parque Natural Municipal Jaceguava | Decreto nº 52.974/2012 | Municipal | São Paulo |
| Parque Natural Municipal Nascentes de Paranapiacaba | Decreto nº 14.937/2003 | Municipal | Santo André |
| Parque Natural Municipal Varginha | Decreto nº 52.973/2012 | Municipal | São Paulo |
| Parque Natural Municipal do Pedroso | Lei Ordinária nº 7.733/1998 | Municipal | Santo André |
| Refúgio de Vida Silvestre Anhanguera | Decreto nº 59.497/2020 | Municipal | São Paulo |
| Refúgio de Vida Silvestre do Bicudinho | Decreto nº 3.805/2019 | Municipal | Guararema |
| RPPN Botujuru - Serra do Itapeti | Resolução nº 78/2014 | Estadual | Mogi Das Cruzes |
| RPPN Jacarandás | Resolução nº 134/2021 | Estadual | Nazaré Paulista |
| RPPN Mahayana | Resolução nº 28/2008 | Estadual | Mogi Das Cruzes |
| RPPN Mata Virgem | Resolução nº 97/2022 | Estadual | São Paulo |
| RPPN Mutinga | Portaria nº 12/2011 | Municipal | São Paulo |
| RPPN Paraíso | Resolução nº 27/2008 | Estadual | Mairiporã |
| RPPN Reserva Hinayana | Resolução nº 29/2014 | Estadual | Mogi Das Cruzes |
| RPPN Rio dos Pilões | Portaria nº 84/1999 | Federal | Santa Isabel |
| RPPN São Judas Tadeu | Resolução nº 65/2008 | Estadual | Juquitiba |
| RPPN Sítio Caeté | Portaria nº 635/2017 | Federal | Nazaré Paulista |
| RPPN Sítio Capuavinha | Portaria nº 31/2001 | Federal | Mairiporã |
| RPPN Sítio Curucutu | Portaria nº 102/1995 | Federal | São Paulo |
| RPPN Sítio Ryan | Portaria nº 112/1993 | Federal | Itapevi |
| RPPN Voturuna | Portaria nº 105/1994 | Federal | Santana De Parnaíba |
| RPPN Voturuna II | Portaria nº 123/1994 | Federal | Santana De Parnaíba |
| RPPN Voturuna V | Portaria nº 113/1994 | Federal | Pirapora Do Bom Jesus |
| RPPN Vuturussu | Resolução nº 05/2020 | Estadual | Santana De Parnaíba |

Fonte: Prefeituras Municipais, CETESB, MMA. Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

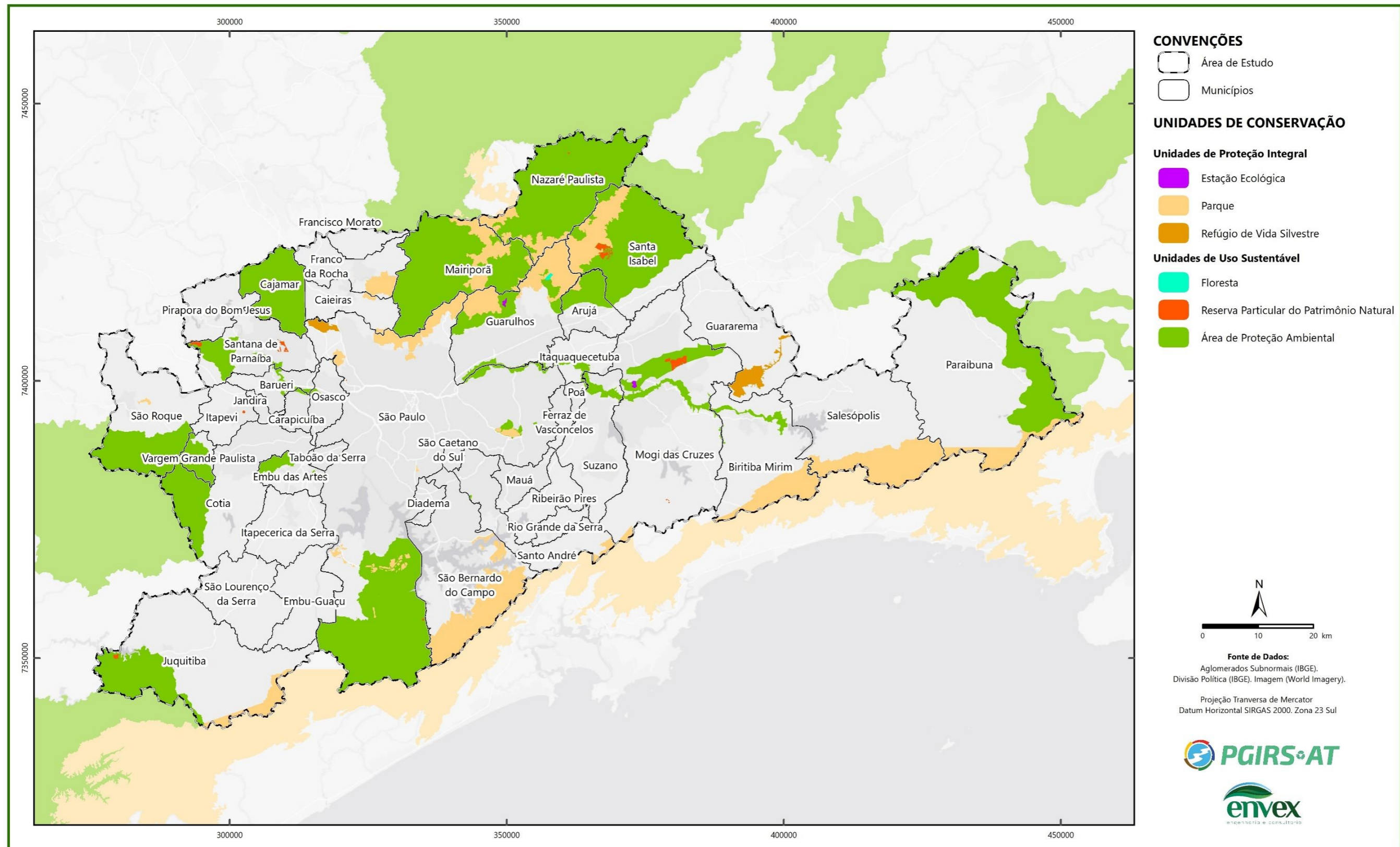


Figura 48: Unidades de Conservação na área de estudo.

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

Terras Indígenas

A Fundação Nacional do Povos Indígenas (FUNAI) é o órgão federal responsável por proteger e promover os direitos dos povos indígenas no Brasil, e uma de suas atribuições é a identificação, demarcação, registro e regularização das terras tradicionalmente ocupadas pelos povos indígenas. No estado de São Paulo a Coordenação Regional Litoral Sudeste é a unidade responsável pela atuação da FUNAI, e na área de estudo estão sob a coordenação da CR cinco terras indígenas das etnias Tupi-Guarani e Guarani Mbya (Tabela 31).

Tabela 31: Terras indígenas na área de estudo.

| Terra Indígena | Etnia | Pop. (hab.) | Aldeia (s) | Município | Fase |
|----------------|----------------------------|-------------|---|---|--------------|
| Barragem | Guarani Mbya | 609 | Barragem | São Paulo | Regularizada |
| Jaraguá | Tupi-Guarani, Guarani Mbya | 719 | Pyau, Itakupe, Yvy Porã, Ita Endy, Ita Vera, Ytu | São Paulo, Osasco | Regularizada |
| | | | | | Declarada |
| Krukutu | Guarani Mbya | 224 | Krukutu | São Paulo | Regularizada |
| Rio Branco | Guarani Mbya | 155 | Rio Branco | São Paulo, São Vicente, Itanhaém | Regularizada |
| Tenondé Porã | Guarani Mbya | 1.128 | Karumbe'y, Pai Matias, Ventura oikoa, Guyrapaju, Kuaray Rexakã, Kalipety, Yyrexakã, Tekoa Porã, Tape Mirim, Nhamandu Mirĩ, Yporã, Ka'aguy Mirĩ, Takua Ju Mirĩ, Ka'aguy Hovy, Kuaray Oua | São Paulo, São Vicente, São Bernardo do Campo, Mongaguá | Declarada |

Fonte: MPI, Comissão Pró-Índio de São Paulo (CPI/SP). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Entre as cinco terras indígenas, quatro encontram-se na porção sul da área de estudo (Figura 49), nos municípios de São Paulo e São Bernardo do Campo, fazendo divisa também com os municípios litorâneos de São Vicente, Itanhaém e Mongaguá.

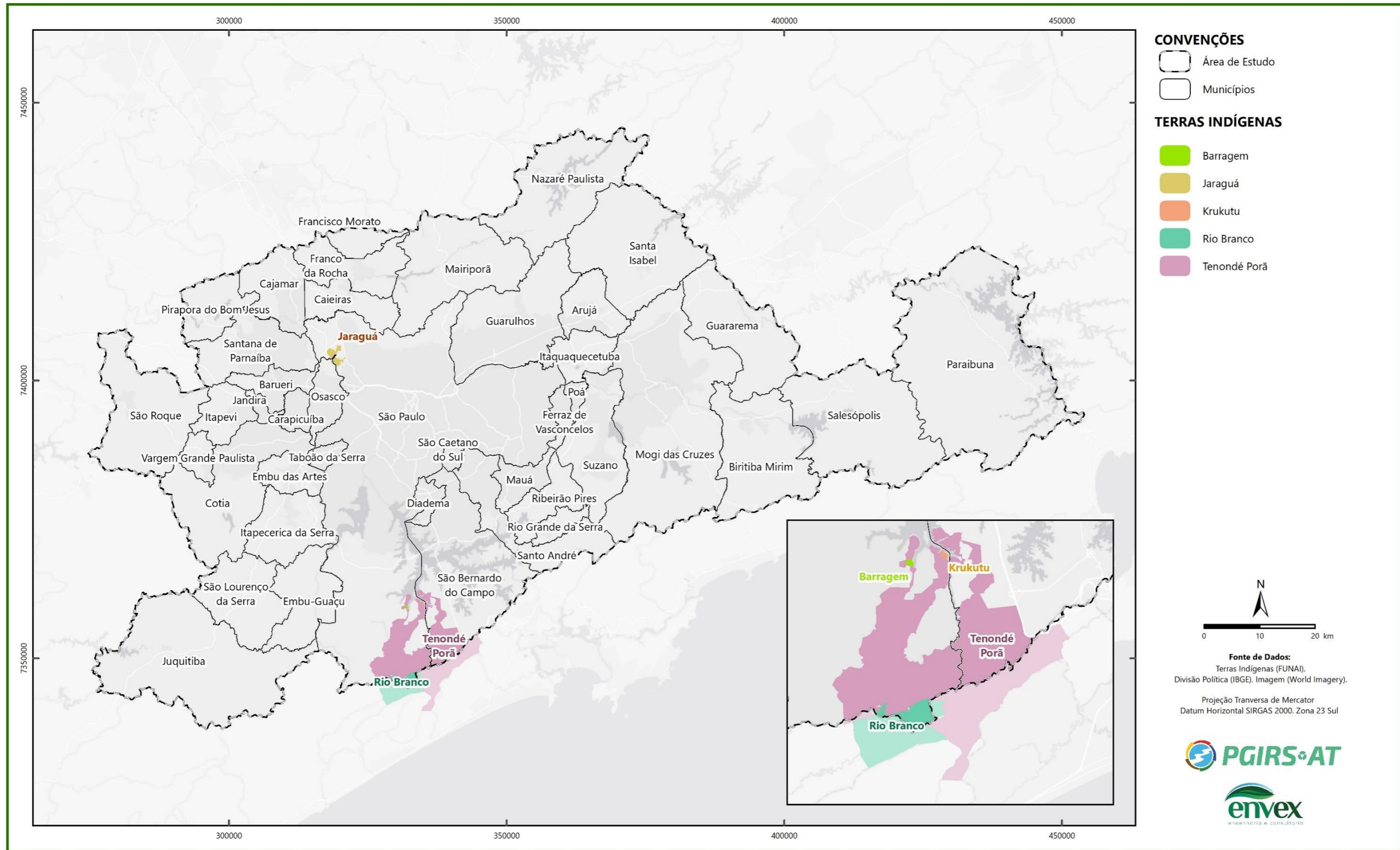


Figura 49: Terras Indígenas na área de estudo.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

A terra indígena Tenondé Porã é a de maior extensão territorial, com uma área total de 15.969 ha abrigando cerca de 1.128 pessoas e 15 aldeias conforme a Comissão Pró-Índio de São Paulo (CPISP, 2022). A terra indígena de Jaraguá, localizada entre os municípios de São Paulo e Osasco, possui duas áreas registradas, uma delas declarada, de 532 ha e outra homologada de 1,75 ha, que ao todo abrigam 719 pessoas e 6 aldeias.

Bens Tombados e Sítios Arqueológicos

O Patrimônio Cultural Brasileiro é composto pelos bens materiais e imateriais, que em esfera nacional são reconhecidos e protegidos pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN). Os bens materiais são classificados de acordo com a sua natureza em arqueológico, paisagístico e etnográfico, histórico, belas artes e artes aplicadas, e a esses bens pode ser concedido o tombamento, que é um instrumento de reconhecimento e proteção do patrimônio, e que determina que qualquer intervenção nos bens tombados deva ser previamente autorizada pelo órgão fiscalizador.

De acordo com a relação de bens tombados do IPHAN, na área de estudo existem 43 bens sob responsabilidade do órgão, entre edificações, conjuntos arquitetônicos, coleção ou acervo e bens móveis, com o maior acervo presente no município de São Paulo, com 28 bens, seguido de Santana do Parnaíba com 3 bens. O órgão também é responsável pelo Centro Nacional de Arqueologia (CNA), que dentre várias atribuições é o responsável pelo cadastro de sítios arqueológicos e pela conservação e socialização dos mesmos. De acordo com os registros do CNA, na área de estudo existem 106 sítios arqueológicos reconhecidos, sendo 79 deles na capital paulista. A Tabela 32 detalha os bens, incluindo o nome atribuído e em qual município se encontra e estão ilustrados na Figura 50.

Tabela 32: Bens tombados na área de estudo.

| Bem | ID | Nome atribuído | Nº Processo | Ano de Abertura | Município |
|------------------------|----|---|-------------|-----------------|-----------------|
| Bem móvel ou integrado | 10 | Sítio Querubim: forro da capela | 346 | 1941 | São Roque |
| | 20 | Imagem de Nossa Senhora das Dores com características marcantes da obra de Antônio Francisco Lisboa, o Aleijadinho / Imagem de São José, do Século XVIII, de 0,35m de altura, de autoria de Antônio Francisco Lisboa, o Aleijadinho | 822 | 1969 | São Paulo |
| | 21 | Imagem de barro cozido, representando Nossa Senhora da Purificação, com 0,48m de altura, datada de 1641, procedente do Estado da Bahia, atribuída a Frei Agostinho de Jesus (Séc. XVII) | 824 | 1969 | São Paulo |
| | 25 | Imagem de Nossa Senhora da Escada, da Capela da Aldeia de Barueri | 993 | 1978 | Barueri |
| Coleção ou acervo | 1 | Coleções arqueológicas, etnográficas, artísticas e históricas do Museu Paulista da Universidade de São Paulo | 139 | 1938 | São Paulo |
| | 19 | Coleção de Arte Sacra da Curia Metropolitana de São Paulo | 818 | 1969 | São Paulo |
| | 22 | Museu de Arte Contemporânea: acervo | 829 | 1970 | São Paulo |
| | 26 | Coleção: Lasar Segall | 1118 | 1984 | São Paulo |
| | 32 | Coleção Mário de Andrade do IEB / USP, produto de quatro sub-coleções distintas | 1217 | 1987 | São Paulo |
| | 39 | Acervo Histórico da Discoteca Oneyda Alvarenga, no Centro Cultural São Paulo da Secretaria Municipal de Cultura. | 1513 | 2003 | São Paulo |
| | 42 | Coleção Nemirovsky | 1642 | 2011 | São Paulo |
| Conjunto Arquitetônico | 18 | Convento e Igreja da Ordem Primeira do Carmo e Igreja da Ordem Terceira do Carmo | 790 | 1967 | Mogi das Cruzes |
| | 27 | Casa modernista de Warchavchik | 1121 | 1984 | São Paulo |
| | 34 | Conjunto do Ipiranga: Museu Paulista, Monumento à Independência, Casa do Grito e Parque da Independência | 1348 | 1995 | São Paulo |
| | 36 | Conjunto das edificações projetadas pelo arquiteto Oscar Niemeyer para o Parque do Ibirapuera | 1429 | 1998 | São Paulo |
| | 37 | Conjunto Arquitetônico e Paisagístico no Bairro da Luz | 1463 | 2000 | São Paulo |
| | 43 | Sesc Pompeia | 1726 | 2014 | São Paulo |
| Conjunto Rural | 4 | Sítio de Santo Antônio: casa e capela | 214 | 1939 | São Roque |
| Conjunto Urbano | 5 | Aldeia de Carapicuíba, SP: conjunto arquitetônico e urbanístico | 218 | 1939 | Carapicuíba |
| | 33 | Vila Ferroviária de Paranapiacaba | 1252 | 1987 | Santo André |
| Edificação | 11 | Casa do Tatuapé | 353 | | São Paulo |
| | 12 | Sítio do Padre Inácio: casa | 355 | | Cotia |
| | 13 | Edifício da Casa Grande do Sítio dos Morrinhos ou Chácara de São Bento, compreendendo uma área de 5.110 metros | 370 | | São Paulo |

| Bem | ID | Nome atribuído | Nº Processo | Ano de Abertura | Município |
|---------------------|----|---|-------------|-----------------|---------------------|
| Bem | 14 | Casa do Sítio do Mandú | 433 | 1950 | Cotia |
| | 15 | Casa à Praça da Matriz, 19 e 25 | 520 | | Santana de Parnaíba |
| | 16 | Casa à Praça da Matriz, 9 | 557 | | Santana de Parnaíba |
| | 23 | Fazenda da Conceição: casa | 910 | 1974 | Paraibuna |
| | 24 | Estação da Luz | 944 | 1976 | São Paulo |
| | 28 | Casarão do Chá | 1124 | 1984 | Mogi das Cruzes |
| | 29 | Casa de Warchavchik na Rua Bahia, 1126 | 1153 | 1985 | São Paulo |
| | 30 | Casa de Warchavchik na Rua Itápolis, 961, Pacaembu | 1154 | 1985 | São Paulo |
| | 35 | Teatro Municipal de São Paulo | 1349 | 1995 | São Paulo |
| | 40 | Teatro Oficina, Rua Jaceguai nº 520 antigo 70 e anteriormente nº 64. | 1515 | 2004 | São Paulo |
| | 41 | Teatro Cultura Artística | 1603 | 2010 | São Paulo |
| | 44 | Edifício Sede do IAB - Departamento de São Paulo | 1732 | 2015 | São Paulo |
| Edificação e Acervo | 2 | Igreja de Nossa Senhora do Rosário e residência anexa | 180 | 1938 | Embu |
| | 3 | Igreja de São Miguel Paulista | 180 | 1938 | São Paulo |
| | 6 | Capela de São João Batista | 221 | 1939 | Carapicuíba |
| | 7 | Igreja de Nossa Senhora da Escada e residência | 221 | 1939 | Guararema |
| | 8 | Capela de Nossa Senhora da Conceição, em Voturuna | 222 | | Santana de Parnaíba |
| | 9 | Mosteiro e Igreja da Imaculada Conceição da Luz e respectivo quintal | 325 | 1943 | São Paulo |
| | 31 | Igreja da Ordem Terceira do Carmo, restrita às frontarias, nave, capela-mor, sacristia, biblioteca, sala de reuniões, obra de talha, imaginária e pinturas aí localizadas, especialmente a obra pictórica do Padre Jesuíno do Monte Carmelo, incluindo também o | 1176 | 1985 | São Paulo |
| | 38 | Museu de Arte de São Paulo Assis Chateaubriand - MASP: edifício e acervo móvel constituído pelos cavaletes de concreto e cristal | 1495 | 2002 | São Paulo |
| Ruín a | 17 | Casa do Sítio Mirim | 755 | 1965 | São Paulo |

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

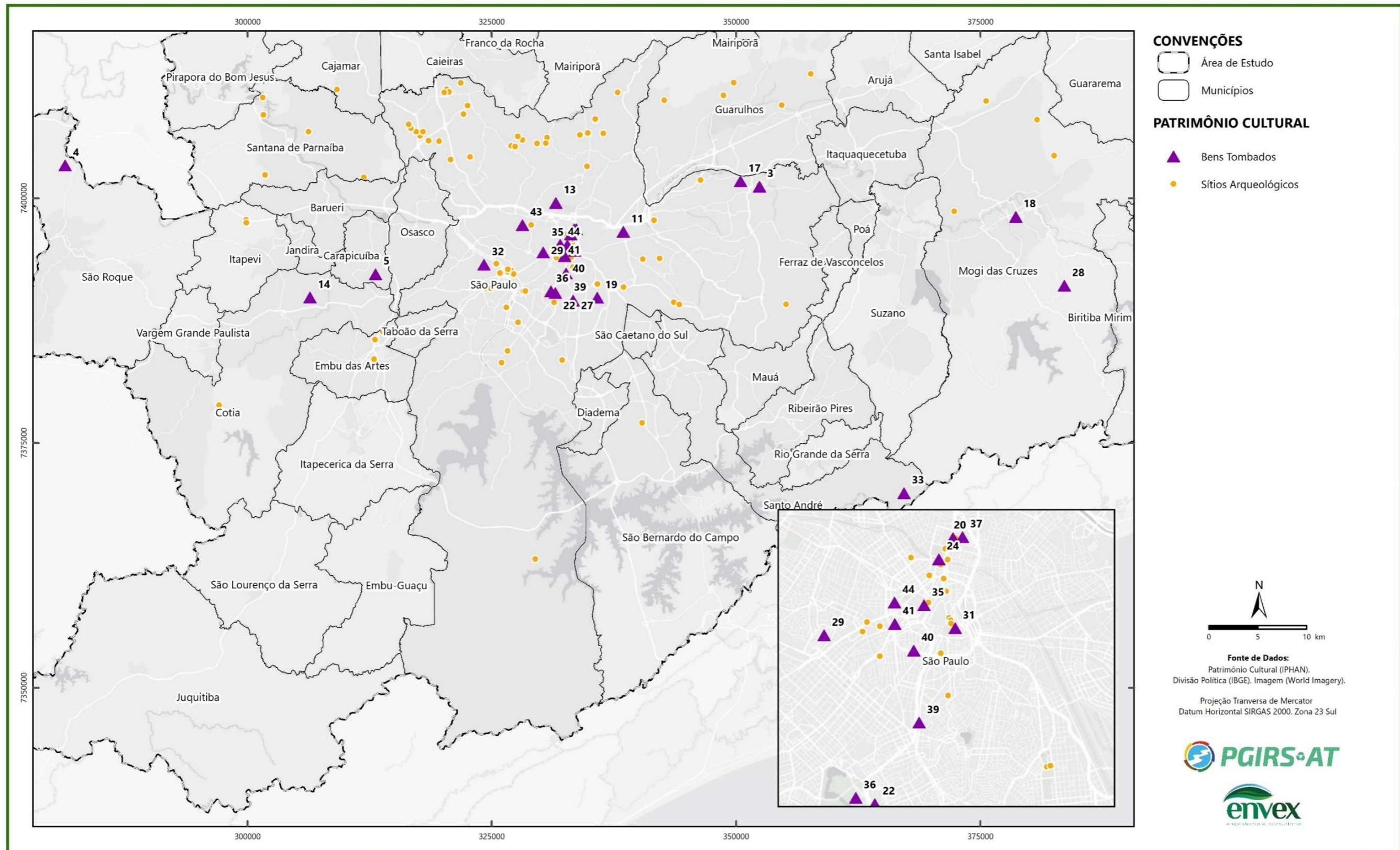


Figura 50: Bens tombados e sítios arqueológicos na área de estudo.
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

3.2.4. Questões logísticas

A área de estudo do PGIRS-AT compreende os 39 municípios da RMSP, além dos municípios de Paraibuna, Nazaré Paulista e São Roque, que possuem parte do seu território inserido na Bacia do Alto Tietê.

A RMSP se configura atualmente como a principal aglomeração urbana do país e da América do Sul, sendo a sexta maior do mundo, com influência econômica não somente entre os municípios que a compõem, mas também com as demais regiões imediatas e outras regiões metropolitanas do país. Como uma forma de melhorar análise da dinâmica econômica, social e territorial, a RMSP é dividida em sub-regiões, sendo elas Norte, Leste, Sudeste, Sudoeste e Oeste.

Nesse mesmo sentido, o IBGE agrupa os municípios em Mesorregiões e Microrregiões. Na Mesorregião Macro Metropolitana Paulista estão inseridos os municípios de Nazaré Paulista (inserido na Microrregião Bragança Paulista) e São Roque (inserido na Microrregião Sorocaba); na Mesorregião Vale do Paraíba Paulista está situado o município de Paraibuna (que compõe a Microrregião Paraibuna/Paraitinga). Já na Mesorregião Metropolitana de São Paulo estão inseridos os 39 municípios da RMSP, divididos em seis microrregiões: Franco da Rocha; Guarulhos; Itapeverica da Serra; Mogi das Cruzes; Osasco; e São Paulo.

As divisões regionais da RMSP e do IBGE na área de estudo, bem como os municípios que integram cada uma estão apresentados na Tabela 33.

Tabela 33: Divisão regional da área de estudo.

| Mesorregião | Microrregião | Municípios |
|----------------------------------|----------------------|--|
| Macro Metropolitana de São Paulo | Franco da Rocha | Franco da Rocha, Francisco Morato, Caieiras, Mairiporã |
| | Guarulhos | Guarulhos, Arujá, Santa Isabel |
| | Itapecerica da Serra | Itapecerica da Serra, Vargem Grande Paulista, Cotia, Taboão da Serra, Embu das Artes, Embu-Guaçu, São Lourenço da Serra, Juquitiba |
| | Mogi das Cruzes | Mogi das Cruzes, Biritiba Mirim, Salesópolis, Guararema, Suzano, Poá, Ferraz de Vasconcelos, Itaquaquecetuba |
| | Osasco | Osasco, Carapicuíba, Barueri, Jandira, Itapevi, Santana de Parnaíba, Pirapora do Bom Jesus, Cajamar |
| | São Paulo | São Paulo, São Caetano do Sul, São Bernardo do Campo, Diadema, Santo André, Mauá, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra |
| Macro Metropolitana Paulista | Bragança Paulista | Nazaré Paulista |
| | Sorocaba | São Roque |
| Vale do Paraíba Paulista | Paraibuna/Paraitinga | Paraibuna |

Fonte: IBGE (2022). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Ainda no que se refere às influências econômicas, sociais e territoriais, os municípios da área de estudo integram a Macrometrópole Paulista, a maior mancha urbana do país, integrando 173 municípios e mais de 30 milhões de habitantes. Além da RMSP, a macrometrópole é formada pelas regiões metropolitanas de Sorocaba, à qual o município de São Roque é integrante, de Campinas, da Baixada Santista e do Vale do Paraíba/Litoral Norte, à qual integra o município de Paraibuna. Além das cinco regiões metropolitanas, fazem parte também da macrometrópole as aglomerações urbanas de Piracicaba e Jundiá, e a microrregião de Bragança Paulista.

O estudo do IBGE (2016) define os Arranjos Populacionais (APs) como o agrupamento de dois ou mais municípios onde há uma forte integração populacional devido aos fluxos migratórios para trabalho e estudo, ou devido à conurbação e continuidade das manchas urbanas principais. Dentre os Arranjos Populacionais identificados na área de estudo encontram-se o AP São Paulo, que engloba 37

municípios da RMSP, com exceção de Guararema e Juquitiba, que tem seus centros urbanos mais afastados da grande mancha urbana de São Paulo, e o AP São Roque-Mairinque. Os municípios de Nazaré Paulista e Paraibuna também compreendem municípios isolados e que não fazem parte de arranjos populacionais.

Um dos aspectos considerados na classificação e identificação dos arranjos populacionais é o deslocamento de pessoas que trabalham e/ou estudam nos demais municípios, que, juntamente com o total de pessoas residentes nos municípios e a continuidade da mancha urbana, estabelece um índice de integração relativo entre o município e o arranjo. O estudo leva em conta dados do Censo Demográfico 2010, que para o AP São Paulo totalizava uma população de 19,6 milhões de habitantes e uma movimentação de 3,6 milhões de pessoas entre os 37 municípios (Tabela 34).

O município com a maior taxa de movimentação é São Caetano do Sul, que tem cerca de 72% de sua população se deslocando para outras cidades para atividades como estudo e trabalho. Outro destaque é para o município de Barueri, que tem 59% de sua população se deslocando entre os municípios do arranjo, o que totaliza cerca de 143.227 pessoas em deslocamento. A menor taxa de fluxo de pessoas é do município de São Paulo, que por ser o centro do arranjo populacional e o local onde se concentram as sedes de trabalho e estudo, possui apenas 10% de sua população se deslocando para outros municípios para essas atividades.

Tabela 34: Movimentação das pessoas para estudo e/ou trabalho dentro do AP São Paulo.

| Municípios | População (IBGE, 2010) | Pessoas que trabalham ou estudam em outros municípios do arranjo | Taxa de movimentação |
|------------------------|------------------------|--|----------------------|
| Arujá | 74.905 | 26.607 | 0,36 |
| Barueri | 240.749 | 143.227 | 0,59 |
| Biritiba Mirim | 28.575 | 4.775 | 0,17 |
| Caieiras | 86.529 | 28.741 | 0,33 |
| Cajamar | 64.114 | 14.120 | 0,22 |
| Carapicuíba | 369.584 | 116.482 | 0,32 |
| Cotia | 201.150 | 65.792 | 0,33 |
| Diadema | 386.089 | 134.708 | 0,35 |
| Embu das Artes | 240.230 | 76.341 | 0,32 |
| Embu Guaçu | 62.769 | 11.033 | 0,18 |
| Ferraz de Vasconcelos | 168.306 | 58.308 | 0,35 |
| Francisco Morato | 154.472 | 40.815 | 0,26 |
| Franco da Rocha | 131.604 | 35.410 | 0,27 |
| Guarulhos | 1.221.979 | 182.900 | 0,15 |
| Itapecerica da Serra | 152.614 | 44.052 | 0,29 |
| Itapevi | 200.769 | 59.964 | 0,30 |
| Itaquaquecetuba | 321.770 | 82.528 | 0,26 |
| Jandira | 108.344 | 48.781 | 0,45 |
| Mairiporã | 80.956 | 11.899 | 0,15 |
| Mauá | 417.064 | 118.869 | 0,29 |
| Mogi das Cruzes | 387.779 | 61.387 | 0,16 |
| Osasco | 666.740 | 202.932 | 0,30 |
| Pirapora do Bom Jesus | 15.733 | 3.419 | 0,22 |
| Poá | 106.013 | 43.082 | 0,41 |
| Ribeirão Pires | 113.068 | 41.397 | 0,37 |
| Rio Grande da Serra | 43.974 | 16.952 | 0,39 |
| Salesópolis | 15.635 | 1.982 | 0,13 |
| Santa Isabel | 50.453 | 7.520 | 0,15 |
| Santana de Parnaíba | 108.813 | 43.295 | 0,40 |
| Santo André | 676.407 | 245.614 | 0,36 |
| São Bernardo do Campo | 765.463 | 253.897 | 0,33 |
| São Caetano do Sul | 149.263 | 107.654 | 0,72 |
| São Lourenço da Serra | 13.973 | 2.448 | 0,18 |
| São Paulo | 11.253.503 | 1.100.697 | 0,10 |
| Suzano | 262.480 | 64.151 | 0,24 |
| Taboão da Serra | 244.528 | 90.936 | 0,37 |
| Vargem Grande Paulista | 42.997 | 11.049 | 0,26 |
| Total | 19.629.394 | 3.603.764 | 0,18 |

Fonte: IBGE (2016). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

A Figura 51 apresenta os principais fluxos de deslocamentos entre os municípios do AP São Paulo com base na intensidade absoluta, que identifica o total de pessoas que se realizam o deslocamento, e a intensidade relativa, baseada no índice de integração, que leva em conta o total de pessoas que trabalham ou estudam em dois municípios de referência e o total de habitantes desses municípios. Vale ressaltar que para esses fluxos são considerados apenas os deslocamentos com índices relativos acima de 0,102 e índices absolutos acima de 6.000 pessoas, sendo que o fluxo é considerado alto acima de 0,25 e 10.000 pessoas.

Os maiores fluxos são registrados entre São Paulo e os municípios de Carapicuíba, Osasco, Taboão da Serra, Embu das Artes, São Bernardo do Campo, Diadema, Santo André, Ferraz de Vasconcelos, Itaquaquecetuba e Guarulhos, e também entre os municípios do ABC paulista. Outros municípios mais afastados da capital como Mogi das Cruzes, Arujá e Barueri também possuem grandes deslocamentos e fluxos com os municípios vizinhos. Além disso, o arranjo populacional de São Paulo possui ligação de deslocamentos direta com o arranjo de São Roque-Mairinque, com cerca de 8.000 pessoas que transitam entre as duas grandes regiões para trabalho ou estudo.

Os principais eixos de ligações e deslocamentos entre os municípios da BHAT ocorrem por meio de rodovias federais e estaduais, como observado na Figura 52. Duas rodovias federais estão inseridas a área de estudo, a BR-116 ou Rodovia Nova Dutra, que liga os municípios de Jujutiba a Guararema, passando pela capital e outros sete municípios e também os conectando ao sul do país e ao estado do Rio de Janeiro, e a BR-381 ou Rodovia Autopista Fernão Dias, que liga a capital paulista ao estado de Minas Gerais. Dentre as rodovias estaduais, destacam-se a SP-160, mais conhecida como Rodovia dos Imigrantes, que liga a capital São Paulo à zona sul da RMSP e ao litoral paulista, a SP-280 ou Rodovia Presidente Castello Branco, que liga Osasco aos municípios da região noroeste da área de estudo. Ligando a capital à região leste, a

principal rodovia é a SP-088, que vai até Paraibuna e liga os municípios da BHAT ao litoral norte de São Paulo.

Uma ligação rodoviária muito importante para os municípios da área de estudo é o Rodoanel Governador Mário Covas, um trecho rodoviário de 132,6 km de extensão que circunda a capital paulista e liga ela a outros 16 municípios da grande São Paulo. Atualmente o rodoanel é dividido em 4 trechos, sendo os trechos oeste, sul e leste já construídos e em operação, e o trecho norte ainda em construção.

Outro importante acesso aos municípios da BHAT são os aeroportos e as rotas aeroviárias, existindo quatro em toda a área e sendo três deles aeroportos apenas com voos domésticos, Campo de Marte e Congonhas no município de São Paulo e o aeroporto São Paulo Catarina no município de São Roque. No município de Guarulhos está localizado o Aeroporto Internacional de Guarulhos, o maior aeroporto da América Latina, que apenas em julho de 2023 movimentou mais de 24 mil voos, entre domésticos e internacionais, e teve um fluxo total de passageiros de 3,9 milhões de pessoas (GRU, 2023).

Como uma forma de dar suporte à mobilidade urbana na grande metrópole de São Paulo, o governo do estado licitou em 2009 o estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental para a implantação do Hidroanel Metropolitano de São Paulo, que teve o estudo arquitetônico e urbanístico realizado em 2011 pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP (FAUUSP). O projeto consiste em uma rede de vias navegáveis compostas pelos principais rios da região, Tietê e Pinheiros, pelas represas Billings e Taiaçupeba e também por uma rede de canais artificiais que ligam essas represas, totalizando cerca de 170 km de hidrovias navegáveis.

O projeto teve como objetivo além das questões de mobilidade urbana de passageiros, melhorar o transporte de cargas públicas e comerciais, dentre elas lodos de ETEs e ETAs, resíduos urbanos, entulhos e resíduos de construção civil e solos e rochas de escavação. O projeto ainda está em fase de testes e tem seu primeiro projeto

piloto programado para 2024, com a instalação de uma balsa de passageiros na represa Billings ligando os bairros Cocaia e Pedreira, na zona sul da capital paulista (CURCIO, 2022).

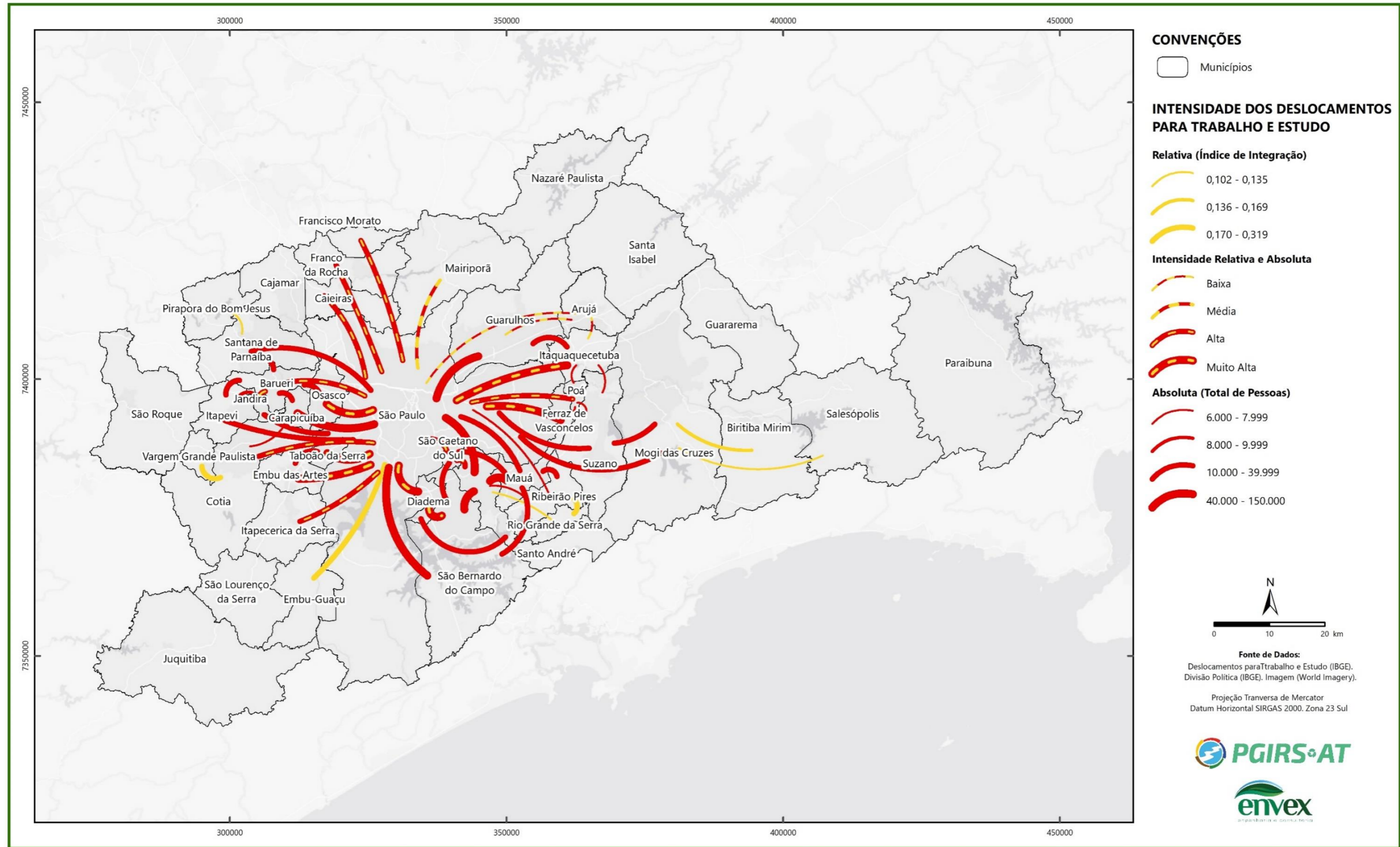


Figura 51: Fluxo de pessoas na área de estudo.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

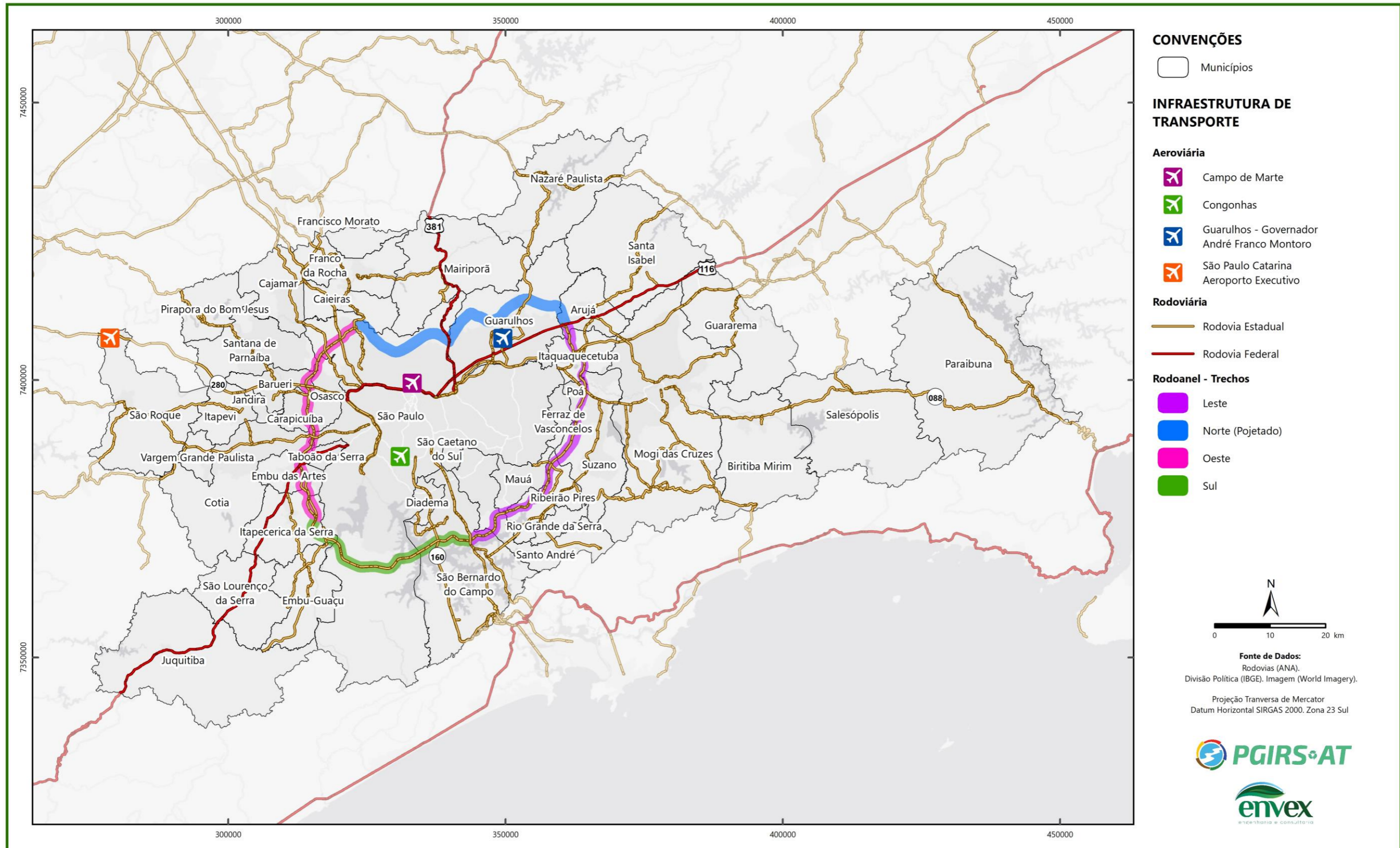


Figura 52: Infraestrutura de transporte para deslocamentos na área de estudo.

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

4. PANORAMA LEGAL DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O marco legal aplicável para desenvolvimento dos Planos de Resíduos Sólidos e a sua Política é a Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e seu decreto regulamentador, Decreto Federal nº 10.936/2022. Em julho de 2020, o Novo Marco Legal do Saneamento (Lei nº 14.026/2020) foi instituído, alterando a Lei nº 11.445/2007, atualizando o conceito de serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, além de promover alterações na PNRS.

A legislação define gerenciamento de resíduos sólidos como o conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de armazenamento, coleta, transporte, transbordo, destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, incluindo a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Já a gestão integrada de resíduos sólidos é definida como o conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões políticas, econômicas, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável.

A PNRS dispõe sobre os princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes relativas à gestão de resíduos sólidos e destaca como princípios da gestão de resíduos sólidos aqueles apresentados na Figura 53.



PRINCÍPIOS DA PNRS

1. A prevenção e a precaução
2. O poluidor-pagador e o protetor-recebedor
3. A visão sistêmica
4. O desenvolvimento sustentável
5. A ecoeficiência
6. A cooperação
7. A responsabilidade compartilhada
8. O reconhecimento dos resíduos como bem econômico e de valor social
9. O respeito às diversidades locais e regionais
10. O direito da sociedade à informação e ao controle social
11. A razoabilidade e a proporcionalidade

Figura 53: Princípios da PNRS.

Fonte: Brasil (2010). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Já os objetivos da PNRS são apresentados em seu artigo 7º:

Art. 7º são objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

I – proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;

II – não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;

III – estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;

IV – adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas, como forma de minimizar impactos ambientais;

V – redução de volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;

VI – incentivo à indústria de reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;

VII – gestão integrada de resíduos sólidos;

VIII – articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;

IX – capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;

X- regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445/2007.

XI – prioridade, nas aquisições e contratações governamentais para:

Produtos reciclados e recicláveis;

Bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social ambientalmente sustentáveis;

XII – integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto;

XIII – estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;

XIV – incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluindo a recuperação e aproveitamento energético;

XV – estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.

Em complementação, o Novo Marco do Saneamento (Lei Federal nº 14.026/2020) considera os serviços públicos especializados de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos as atividades descritas em seu artigo 3º - C:

Art. 3º-C: Consideram-se serviços públicos especializados de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos as atividades operacionais de coleta, transbordo, transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem, tratamento, inclusive por compostagem e destinação dos:

I – resíduos domésticos;

II – resíduos originários de atividades comerciais, industriais e de serviços em quantidade e qualidade similares às dos resíduos domésticos, que, por decisão do titular, sejam considerados resíduos sólidos urbanos, desde que tais resíduos não sejam de responsabilidade de seu gerador nos termos da norma legal ou administrativa, de decisão judicial ou de termo de ajustamento de conduta; e

III – resíduos originários dos serviços públicos de limpeza urbana, tais como:

a) Serviços de varrição, capina, roçada, poda e atividades correlatas em vias de logradouro públicos;

b) Asseio de túneis, escadarias, monumentos, abrigos e sanitários públicos;

c) Raspagem e remoção de terra, areia e quaisquer materiais depositados pelas águas pluviais em logradouros públicos;

d) Desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatas;

e) Limpeza de logradouros públicos onde se realizem feiras públicas e outros eventos de acesso aberto ao público; e

f) Outros eventuais serviços de limpeza urbana.

Os serviços para os resíduos descritos são apresentados no Art. 7º, do Novo Marco do Saneamento (Lei Federal nº 14.026/2020):

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:

I – de coleta, de transbordo e de transporte de resíduos relacionados na alínea "c" do inciso I do caput e do Art. 3º desta Lei;

II – de triagem, para fins de reutilização ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem e de destinação final dos resíduos relacionados na alínea "c" do inciso I do caput do Art. 3º desta Lei;

III – da 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.

Dentre os principais instrumentos previstos na PNRS está o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). O PMGIRS é um instrumento da PNRS, que em seu Art. 14 classifica os planos em Plano Nacional de Resíduos Sólidos; planos estaduais de resíduos sólidos; planos microrregionais de resíduos sólidos e planos de resíduos sólidos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas; planos intermunicipais de resíduos sólidos; planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos; e os planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

Em seu Art. 19 é descrito o conteúdo mínimo exigido para a elaboração de planos de gestão integrada de resíduos sólidos:

Art. 19 O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:

I – diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;

II – identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o §1º do Art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver;

III – identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;

IV – identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico nos termos do Art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do Art. 33, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS;

V – procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei nº 11.445, de 2007;

VI – indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

VII – regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o Art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e da SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;

VIII – definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o Art. 20 a cargo do poder público;

IX – programa e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;



- X – programas de ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;*
- XI – programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver;*
- XII – mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;*
- XIII – sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo e resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei nº 11.455, de 2007;*
- XIV – metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;*
- XV – descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitando o disposto no Art. 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;*
- XVI – meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, de implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o Art. 20 e dos sistemas de logística reversa previsto no Art. 33;*
- XVII – ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;*
- XVIII – identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras;*
- XIX – periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.*

Destaca-se que a PNRS é regulamentada pelo Decreto Federal nº 10.936/2022, que estabelece normas para a execução da PNRS no que se refere:

- As responsabilidades dos geradores de resíduos sólidos e do Poder Público;
- As diretrizes aplicáveis à gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos;
- Da participação dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis;
- Os planos de resíduos sólidos;
- Os resíduos perigosos;
- O Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SNIR);
- A educação ambiental na gestão de resíduos sólidos;
- Condições de acesso à recursos; e
- Instrumentos econômicos.

Neste contexto, a Tabela 35 apresenta os responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos sólidos de acordo com sua tipologia.

Tabela 35: Classificação e responsabilidades sobre os resíduos sólidos.

| Classificação quanto à origem | |
|--|---|
| Tipologia | Responsável |
| RSU | Município: devem elaborar e implementar Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS). |
| Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços ¹ | Geradores: mesmo não sendo resíduos perigosos, devido à quantidade, natureza, composição ou volume, necessitam de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). |
| RSAN | Poder Público titular do serviço. |
| RSI | Geradores: os quais devem possuir PGRS. |
| RCC | Geradores: os quais devem possuir PGRS, se este for exigido pelo Poder Público local. |
| RSS | Geradores: os quais devem possuir PGRS. |
| RST | Geradores: os quais devem elaborar PGRS, sendo estes aprovados pelos órgãos competentes e fiscalizados pelo município e/ou Estado. |
| RASP | Geradores: os quais devem possuir PGRS, se este for exigido pelos órgãos competentes. |
| RSM | Geradores: os quais devem possuir PGRS. |
| LR | Fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes: os quais devem implementar sistema de logística reversa, para o retorno do produto após o uso pelo consumidor. |
| Classificação quanto à periculosidade | |
| Tipologia | Responsável |
| Resíduos perigosos | Geradores: os quais devem possuir PGRS. |
| Resíduos não perigosos | Depende diretamente da origem. |

Nota: ¹resíduos que não estejam enquadrados em resíduos domiciliares pelo Poder Público Municipal.
Fonte: BRASIL (2010); PARANÁ (2018). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

4.1. A PNRS e o Novo Marco Legal do Saneamento

A Lei Federal nº 14.026/2020 atualizou o marco legal do saneamento básico (Lei Federal nº 11.445/2007) e altera a Lei nº 9.984/2000, 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 10.768/2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107/2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o Art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445/2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305/2010, para tratar dos prazos para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089/2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529/2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados.

Dentre suas atualizações, cabe destacar que o marco legal do saneamento trouxe novas diretrizes e desafios que precisam ser incorporados pelos titulares e delegatários dos serviços de saneamento básico. A prestação regionalizada dos serviços, por exemplo, é uma proposta que visa otimizar a gestão e eficiência dos sistemas, garantindo que mesmo municípios de menor porte possam beneficiar-se de serviços de qualidade. Contudo, tal regionalização demanda uma compreensão aprofundada das particularidades locais, assim como das estruturas de governança mais adequadas para garantir o alinhamento entre os diferentes atores envolvidos. Vale citar, ainda, as modificações quanto à titularidade dos serviços e à necessidade da cobrança visando à remuneração pelos serviços de manejo de RSU prestados ou postos à disposição dos usuários.

No que concerne ao estado de São Paulo, este implementou a estruturação da prestação regionalizada de saneamento básico por meio da Lei Ordinária nº

17.383/2021, que criou unidades regionais de saneamento básico. Essas unidades são denominadas URAE 1 - SUDESTE, URAE 2 - CENTRO, URAE 3 - LESTE e URAE 4 - NORTE.

De acordo com o Art. 1º da Lei nº 17.383/2021, a criação das unidades regionais de saneamento básico visa à uniformização do planejamento, da regulação e da fiscalização dos serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, visando à geração de ganhos de escala, à garantia da universalização e da viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços, bem como ao atendimento adequado das exigências de higiene e saúde pública dos Municípios que as integram. Os municípios se manifestam voluntariamente para aderir à respectiva URAEs, por meio de declaração formal e a governança interfederativa das unidades segue o disposto no Estatuto da Metrópole (Lei nº 13.089/2015). O Decreto nº 66.289/2021, a regulamenta, e foi recentemente alterado pelo Decreto nº 67.880/2023.

A Lei nº 11.445/2007, institui em seu Art. 8º, que as unidades regionais de saneamento básico devem apresentar sustentabilidade econômico-financeira e contemplar, preferencialmente, pelo menos 1 (uma) região metropolitana, facultada a sua integração por titulares dos serviços de saneamento (§ 2º) e que estrutura de governança para as unidades regionais de saneamento básico seguirá o disposto na Lei nº 13.089/2015 (Estatuto da Metrópole) (§3º). Portanto, há compatibilidade entre as regiões metropolitanas e a criação de unidades regionais de saneamento básico, desde que haja uma governança interfederativa compartilhada entre Estado e Municípios.

A prestação regionalizada no estado de São Paulo, abrange unicamente os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, mas não inclui drenagem de águas pluviais e limpeza pública e manejo de resíduos sólidos. A Lei de Saneamento permite que se executem certos componentes de modo conjunto, enquanto os demais operam de forma isolada, de modo que o manejo de resíduos sólidos poderá ser executado de modo regionalizado, mas por meio de outros arranjos. O Decreto nº

10.936/2022, que regulamenta a Lei nº 12.305/2010, em seu Art. 33, dispõe que compete aos Estados e ao Distrito Federal:

*i) promover a integração da organização, do planejamento e da execução das funções públicas de interesse comum relacionadas à gestão dos resíduos sólidos nas regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões; controlar e fiscalizar as atividades dos geradores de resíduos sólidos sujeitas a licenciamento ambiental pelo órgão estadual ou distrital do Sisnama; e **incentivar a regionalização dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por meio de consórcios públicos e arranjos de prestação regionalizada**, principalmente quanto à implantação de unidades regionalizadas, que atendam a mais de um Município, para a destinação final ambientalmente adequada de resíduos em seu território.*

A Lei nº 11.445/2007, com as alterações da Lei nº 14.026, de 2020, conceitua prestação regionalizada em seu Art. 3º, VI, como a modalidade de prestação integrada de um ou mais componentes dos serviços públicos de saneamento básico em determinada região cujo território abranja mais de um Município, podendo ser estruturada em:

- i) região metropolitana, aglomeração urbana ou microrregião: unidade instituída pelos Estados mediante lei complementar, de acordo com o § 3º do Art. 25 da Constituição Federal, composta de agrupamento de Municípios limítrofes e instituída nos termos da Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da MetrÓpole);*
- ii) unidade regional de saneamento básico: unidade instituída pelos Estados mediante lei ordinária, constituída pelo agrupamento de Municípios não necessariamente limítrofes, para atender adequadamente às exigências de higiene e saúde pública, ou para dar viabilidade econômica e técnica aos Municípios menos favorecidos; e,*
- iii) bloco de referência: agrupamento de Municípios não necessariamente limítrofes, estabelecido pela União nos termos do § 3º do Art. 52 desta Lei e formalmente criado por meio de gestão associada voluntária dos titulares.*

Há que se observar, ainda, a compatibilização da prestação regionalizada com os demais Planos: de Saneamento Básico, de Bacias Hidrográficas, de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDU) e planos diretores municipais, de acordo com o Art. 2º, VI e no Art. 19, § 3º da Lei 11.445/2007.

O Art. 241 da Constituição Federal igualmente permite a gestão associada dos serviços públicos por meio de convênios de cooperação e consórcios públicos entre os entes federados, estes regulamentados pela Lei nº 11.107/2005. O consórcio público é

um instrumento de cooperação entre entes locais que viabilizam ganhos em matéria de políticas públicas, e são caracterizados pelo agrupamento voluntário de municípios que enfrentam conjuntamente problemas comuns. Segundo Pedro Alves Duarte (2023), algumas possibilidades de uso dos consórcios na gestão de resíduos sólidos podem abranger:

- i) consórcios com finalidade exclusiva de regular e fiscalizar a prestação dos serviços de manejo de RSUs e limpeza pública urbana;*
- ii) estabelecimento de concessões e parcerias público-privadas (PPPs);*
- iii) licitação e compras compartilhadas, com redução expressiva nos custos de aquisição de bens pela economia de escala;*
- iv) gestão da cobrança e arrecadação pelo manejo de RSUs;*
- v) apoio à estruturação e fortalecimento das cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis;*
- vi) ações com resíduos de outras classes ou tipologias, como da construção civil;*
- vii) rotas tecnológicas mais complexas e robustas; e*
- viii) fortalecimento da logística reversa em escala regional.*

De acordo com a Lei nº 11.445/2007, alterada pela Lei nº 14.026/2020, os consórcios estão proibidos de formalizar contratos de programa com empresas estatais prestadoras de serviços de saneamento ou a subdelegar suas tarefas sem licitação (Art. 13, § 8º). O Novo Marco do Saneamento, portanto, é um instrumento normativo indutor da formação de consórcios intermunicipais, ao condicionar a transferência de recursos federais à prestação regionalizada. Além disso, os municípios, para se consorciarem, independem da participação da União ou dos Estados, e podem cooperar mesmo que não haja fronteiras territoriais.

Cabe informar que o Decreto nº 11.599/2023, que regulamenta a Lei nº 11.445/2007, estabelece que os consórcios serão considerados estruturas de prestação regionalizada, desde que o Estado não tenha aprovado regiões metropolitanas ou unidades regionais de saneamento, e deverão os Estados considerar os convênios de cooperação e os consórcios intermunicipais de saneamento básico existentes, de modo que os Municípios integrantes dessas estruturas de gestão associada de serviços públicos componham uma mesma estrutura de prestação regionalizada, sem prejuízo da inclusão de novos Municípios.

4.2. A PNRS e a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA)

A Lei Federal nº 6.938/1981 dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. A referida lei trata dos objetivos gerais e princípios da política, mencionando a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana.

A articulação da PNMA com os planos de saneamento básico e planos de resíduos sólidos determina que os serviços públicos de saneamento básico sejam realizados de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente. Destaca-se que o quadro epidemiológico na saúde da população está diretamente relacionado ao acesso a serviços de saneamento básico de qualidade e a implantação de serviços adequados, que tem efeito imediato na redução das enfermidades decorrentes da degradação dos recursos naturais.

4.3. A PNRS e a Lei de Consórcios Públicos

Instituídos pela Lei Federal nº 11.107/2005, os consórcios públicos (constituídos na forma de associação pública ou pessoa jurídica de direito privado) são formas possíveis de realização de objetivos de interesse comum entre União, Estados e/ou Municípios consorciados. De acordo com o Decreto Federal nº 6.017/2007, que regulamenta a referida lei, define-se como consórcio público, em seu Art. 2º:

1 – consórcio público: pessoa jurídica formada exclusivamente por entes da federação, na forma da Lei nº 11.107, de 2005, para estabelecer relações de cooperação federativa, inclusive a realização de objetivos de interesse comum, constituída como associação pública, com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica ou como pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos.

O consórcio público permite a instituição de um modelo de gestão associada pública com a integração da realização de ações de interesse comum. Sendo a gestão

de resíduos sólidos um interesse comum entre municípios, a instituição de consórcio público entre eles permite a prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos ser promovida por meio de soluções integradas, superando as fragilidades locais e sendo economicamente viável pela ampliação da escala de tratamento de resíduos sólidos.

No contexto da PNRS, a Lei Federal nº 12.305/2010 dispõe que a gestão integrada de resíduos sólidos é baseada em um conjunto de ações que considerem a política, a economia, o meio ambiente, cultura e a sociedade em soluções para os resíduos sólidos – as quais são realizadas por meio de controle social e em busca do desenvolvimento sustentável. Ainda, um dos instrumentos da PNRS é o incentivo à adoção de consórcios (entre outras formas de cooperação entre entes federados) para o aumento da escala de aproveitamento e redução de custos envolvidos, tendo prioridade na obtenção dos incentivos instituídos pelo Governo Federal. Da mesma forma, o Decreto Regulamentador da PNRS (Decreto Federal nº 10.936/2022) dispõe que a União e os órgãos e entidades vinculadas a ela darão prioridade no acesso aos recursos aos municípios que optarem por soluções consorciadas

4.4. A PNRS e a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA)

A Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) foi instituída no Brasil em 1999, por meio da Lei Federal nº 9.795/1999 e estabelece educação ambiental como:

Art. 1º Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Neste contexto, a PNRS (Lei Federal nº 12.305/2010) traz a educação como um de seus instrumentos fundamentais e dispõe que a mesma se articula com a PNEA no que diz respeito à educação ambiental envolvendo a gestão de resíduos sólidos.

De forma mais abrangente, o Decreto Regulamentador da PNRS (Decreto Federal nº 10.936/2022) estabelece em seu Art. 82 que a educação ambiental é parte integrante da PNRS e tem como objetivo aprimorar os conhecimentos, valores, comportamentos e estilo de vida no que diz respeito ao gerenciamento ambientalmente adequado de resíduos sólidos, adotando medidas como:

- Incentivar a realização de atividades educativas e pedagógicas, em conjunto com entidades do setor empresarial e da sociedade civil;
- Promover a articulação da educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos com a PNEA, instituída pela Lei Federal nº 9.795/1999;
- Realizar atividades educativas para os fabricantes, importadores, comerciantes e distribuidores, com abordagem específica para os agentes envolvidos com os sistemas de coleta seletiva e logística reversa (direta e indiretamente);
- Desenvolver atividades educativas para sensibilizar os consumidores para o consumo sustentável e suas responsabilidades no âmbito da responsabilidade compartilhada (abordada pela PNRS – Lei Federal nº 12.305/2010);
- Promover a capacitação dos gestores públicos para que atuem como multiplicadores nos aspectos da gestão integrada dos resíduos; e
- Divulgar os conceitos de coleta seletiva, logística reversa, consumo consciente e minimização da geração de resíduos sólidos (não excluindo a responsabilidade dos fornecedores ao informar ao consumidor a respeito do cumprimento do sistema de logística reversa e coleta seletiva).

Neste contexto, a PNEA e a PNRS estão articuladas e integradas, sendo que para a implementação da PNRS é indispensável que a educação ambiental seja de fato um instrumento exercido por meio de atividades educativas e pedagógicas no ensino formal, e a sensibilização da sociedade e mobilização social, entre outras atividades de educação formal.

4.5. A PNRS e a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC)

Estabelecida pela Lei Federal nº 12.187/2009, a Política Nacional sobre Mudança de Clima (PNMC) e suas ações decorrentes observa os princípios da precaução, prevenção, participação cidadã, desenvolvimento sustentável e responsabilidades comuns de forma a atuar em benefício das presentes e futuras gerações, dentre outras considerações da Política. Ambas políticas possuem pontos convergentes nos quais considera-se o desenvolvimento sustentável como princípios necessários para a gestão adequada de resíduos sólidos e redução dos impactos de variabilidade climática natural devido às atividades humanas.

4.6. A PNRS e a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)

A Lei Federal nº 9.433/1997, 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).

4.7. O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES)

A Política Nacional de Resíduos Sólidos indica planos de resíduos sólidos como um de seus instrumentos e em seu Art. 14, inciso I, traz o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, ou seja, aponta como sendo uma das principais ferramentas para organizar os avanços na gestão de resíduos sólidos no Brasil.

Nesse contexto, em abril de 2022 por meio do Decreto Federal nº 11.043/2022 foi instituído o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES). O Decreto ainda indica a necessidade de sinergia entre esse Plano e os demais planos estaduais, microrregionais de regiões metropolitanas, intermunicipais e municipais.

O Plano Nacional traz em seu escopo o diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos, resíduos da construção civil, resíduos industriais, resíduos de serviços públicos de saneamento básico, resíduos de serviços de saúde, resíduos de serviços de transportes, resíduos de mineração, resíduos agrossilvopastoris e resíduos alvo de logística reversa no Brasil. Além disso, o Plano contempla para um horizonte de 20 anos:

- 3 possíveis cenários futuros;
- 11 metas para os resíduos sólidos urbanos, resíduos da construção civil e resíduos de serviço de saúde;
- 30 diretrizes, 135 estratégias, 5 programas e 35 projetos e ações para todas as tipologias de resíduos.

A partir disso, o PGIRS-AT contemplará as indicações trazidas nesse Plano, bem como, respeitando suas peculiaridades, trará avanços de modo a buscar melhorias amplas e sustentáveis na gestão de territórios nos 42 municípios alvo do PGIRS-AT.

4.8. A Lei de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo

No âmbito estadual, o estado de São Paulo conta com a Lei Estadual nº 12.300/2006, que define princípios e diretrizes, objetivos, instrumentos para a gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos, com vistas à prevenção e ao controle da poluição, à proteção e à recuperação da qualidade do meio ambiente, e à promoção da saúde pública, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais no Estado de São Paulo. Dentre os seus princípios, destaca-se o seguinte:

I - a visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos que leve em consideração as variáveis ambientais, sociais, culturais, econômicas, tecnológicas e de saúde pública;

II - a gestão integrada e compartilhada dos resíduos sólidos por meio da articulação entre Poder Público, iniciativa privada e demais segmentos da sociedade civil;

(...)

IV - a promoção de padrões sustentáveis de produção e consumo;

V - a prevenção da poluição mediante práticas que promovam a redução ou eliminação de resíduos na fonte geradora;

VI - a minimização dos resíduos por meio de incentivos às práticas ambientalmente adequadas de reutilização, reciclagem, redução e recuperação;

(...)

XI - a atuação em consonância com as políticas estaduais de recursos hídricos, meio ambiente, saneamento, saúde, educação e desenvolvimento urbano;

XII - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico, gerador de trabalho e renda;

Destaca-se que versam entre os instrumentos da Política Estadual de Resíduos Sólidos o planejamento integrado e compartilhado do gerenciamento dos resíduos sólidos e os Planos Estadual e Regionais de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, que têm como principal objetivo subsidiar o planejamento e a gestão de resíduos sólidos em todas as esferas de governo. Eles, ainda, são considerados condição fundamental para Estados e Municípios terem acesso a recursos da União, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade, bem como a recursos do Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (FECOP) (SEMIL, 2023).



4.9. O Plano Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo (PERS/SP)

O Estado de São Paulo possui o Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS/SP), 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) de 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).

4.10. A Política Estadual de Saneamento Básico de São Paulo

A Política Estadual de Saneamento de São Paulo foi inicialmente estabelecida através da Lei nº 7.750/1992 e atualizada até a Lei Complementar nº 1.025/2007 (SÃO PAULO, 1992). A Lei Complementar de 2007 transforma a Comissão de Serviços Públicos de Energia (CSPE) em Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo (ARSESP), dispõe sobre os serviços públicos de saneamento básico e de gás canalizado no Estado, e dá outras providências (SÃO PAULO, 2007). Nos termos da referida lei complementar, cabe à ARSESP regular, controlar e fiscalizar os

serviços de gás canalizado e de saneamento básico de titularidade estadual. A lei ainda estabelece a estrutura organizacional e financeira da ARSESP.

Quanto aos Serviços Públicos de Saneamento Básico, a lei estabelece as seguintes diretrizes:

- I. Assegurar os benefícios da salubridade ambiental à totalidade da população do Estado de São Paulo;*
- II. Promover a mobilização e a integração dos recursos institucionais, tecnológicos, econômico-financeiros e administrativos disponíveis, visando à consecução do objetivo estabelecido no inciso I deste artigo;*
- III. Promover o desenvolvimento da capacidade tecnológica, financeira e gerencial dos serviços públicos de saneamento;*
- IV. Promover a organização, o planejamento e o desenvolvimento do setor de saneamento.*
- V. A destinação de recursos financeiros administrados pela Estado dar-se-á segundo critérios de melhoria da saúde pública e do meio ambiente, de maximização da relação benefício/custo e da potencialização do aproveitamento das instalações existentes, bem como do desenvolvimento da capacidade técnica, gerencial e financeira das entidades beneficiadas;*
- VI. A prestação dos serviços buscará a auto-sustentabilidade e o desenvolvimento da capacidade tecnológica, financeira e gerencial dos serviços públicos de saneamento, visando assegurar a necessária racionalidade no uso dos recursos do Fundo Estadual de Saneamento - FESAN;*
- VII. A articulação com os municípios e com a União deverá valorizar o processo de planejamento e decisão sobre medidas preventivas ao crescimento desordenado que prejudica a prestação dos serviços, a fim de inibir os custos sociais e sanitários dele decorrentes, objetivando contribuir com a solução de problemas de escassez de recursos hídricos, congestionamento físico, dificuldade de drenagem das águas, disposição de resíduos e esgotos, poluição, enchentes, destruição de áreas verdes e assoreamento de cursos d'água;*
- VIII. A integração da prestação dos serviços como forma de assegurar prioridade à segurança sanitária e ao bem estar da população (SÃO PAULO, 2007).*

Além disso, a referida lei também estabelece, em seus artigos 39 e 40, a organização, composição e funcionamento do Conselho Estadual de Saneamento (CONESAN), como órgão consultivo e deliberativo do Estado, de nível estratégico com o objetivo de definir e implementar a política estadual de saneamento básico (SÃO PAULO, 2007). Ao CONESAN compete:

- I. Discutir e aprovar as propostas do Plano Plurianual de Saneamento e do Plano Executivo Estadual de Saneamento e de suas alterações, encaminhando-as ao Governador;*

II. Discutir e apresentar subsídios para formulação de diretrizes gerais tarifárias para regulação dos serviços de saneamento básico de titularidade estadual, encaminhando-os ao Governador;

III. Conhecer do relatório sobre a situação da salubridade ambiental no Estado, elaborado pela Secretaria de Saneamento e Energia, propondo as medidas corretivas que lhe pareçam necessárias;

IV. Acompanhar a aplicação dos recursos financeiros do FESAN; e

V. Indicar os representantes municipais no Conselho de Orientação de Saneamento da ARSESP.

4.11. Plano Estadual de Saneamento Básico de São Paulo (PESB/SP)

O 1º Plano Estadual de Saneamento Básico de São Paulo (PESB/SP) está, atualmente, em fase de elaboração pelo Governo do Estado de São Paulo, através da Secretaria de Infraestrutura, Logística e Meio Ambiente (SEMIL). Esta será uma importante ferramenta de gestão pública, na qual serão estabelecidas as diretrizes, prioridades e estratégias para viabilizar a universalização dos serviços de saneamento básico, reduzir as perdas no sistema e a melhoria da prestação dos serviços nos municípios paulistas (SÃO PAULO, 2023). A elaboração do Plano está sendo feita pela empresa Maubertec Tecnologia em Engenharia LTDA, com apoio financeiro do FEHIDRO.

O Plano, que tem horizonte de planejamento de 20 anos, está amparado em legislações nacionais e estadual condizentes e, ainda, estrutura-se de maneira a integrar-se a outros documentos de planejamento de áreas correlatas ao saneamento básico, visando consolidar um processo de planejamento para as ações que serão desenvolvidas a partir do documento elaborado (SÃO PAULO, 2023).

O conteúdo do PESB/SP foi estruturado em 6 relatórios que já passaram por consulta pública. Tais relatórios ainda devem ser compilados e apresentados como minuta, e, por fim, passar por audiência pública para a coleta de contribuições e considerações (SÃO PAULO, 2023).

A Lei de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo

A Lei Estadual nº 7.663/1991, conhecida como a Lei de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos e ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH) (SÃO PAULO, 2023).

O SIGRH é instituído pela Lei de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo como um instrumento de gestão dos recursos hídricos estaduais com o objetivo de coordenar as ações relacionadas a tais recursos no estado. Por meio do SIRGH o Estado assegurará meio financeiros e institucionais para o atendimento da Constituição Estadual no tocante aos recursos hídricos, como consta no Artigo 4º da referida lei (SÃO PAULO, 1991).

A Lei Estadual de Recursos Hídricos também cria, como órgãos colegiados, consultivos e deliberativos, de nível estratégico o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH), que deverá ser composto por Secretários de Estado e representantes dos municípios abrangidos pelas bacias hidrográficas; e os Comitês de Bacias Hidrográficas, compostos por representantes da Secretaria de Estado ou de órgãos ou entidades administrativas cuja função se relacione a Recursos Hídricos, representantes dos municípios contidos na Bacia Hidrográfica e representantes de entidades da sociedade civil sediadas na bacia hidrográfica em questão. Ainda, os comitês são responsáveis por elaborar planos de recursos hídricos, estabelecer metas e diretrizes para o uso da água, e tomar decisões relacionadas à gestão dos recursos hídricos em suas respectivas regiões. Além dos comitês de bacia, a participação da sociedade civil, de forma ativa, é também promovida pela lei por meio de audiências públicas e consultas (SÃO PAULO, 1991).

Outro instrumento importante estabelecido pela referida lei é a outorga do direito de uso da água. Ela define que cabe aos órgãos da Administração Direta ou Indireta do Estado, responsáveis pelo gerenciamento dos recursos hídricos, o exercício

das atribuições relativas à outorga do direito de uso e de fiscalização do cumprimento da legislação de uso, controle, proteção e conservação de recursos hídricos assim como o licenciamento de atividades potencialmente poluidoras e a fiscalização do cumprimento da legislação de controle de poluição ambiental. Qualquer pessoa ou entidade que queira utilizar a água de forma significativa, como para irrigação, abastecimento público ou atividades industriais, deve obter uma autorização por meio desse sistema (SÃO PAULO, 1991).

Por fim, a Lei 7.663/1991 autoriza a cobrança pelo uso da água em São Paulo, cujos valores da cobrança variam de acordo com o tipo de uso e a quantidade de água utilizada. Os recursos arrecadados são destinados a investimentos em projetos de conservação e melhoria da qualidade da água (SÃO PAULO, 1991).

4.12. O Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (PERH/SP)

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 7.663/1991, 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 Hidrográfica do 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).

4.13. O Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (PBHAT) e os Desafios Identificados

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 (PDPA) 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). A Tabela 36 a seguir apresenta a compilação das metas do PBHAT que possuem interface com o tema resíduos sólidos e que deverão ser consideradas ao longo do processo de planejamento deste PGIRS-AT.

Tabela 36: Metas do PBHAT (2018) que possuem interface com o tema resíduos sólidos.

| PDC da ação * | Sub-PDC da ação | Temas Críticos | Criticidade | Macroações | Ação | Meta | Indicador | Executores | Prioridade e Período de Execução | |
|---------------|-----------------|---|---|--|---|---|---|--|----------------------------------|-----------|
| | | | | | | | | | Média | Período |
| 1 | 1.2 | Sistema e Instrumentos de Gestão | Necessidade e obrigatoriedade de revisão periódica dos Planos Setoriais | Revisão e complementação dos instrumentos legais e Planos de interesse para a gestão dos recursos hídricos | Incentivo à revisão periódica de estudos setoriais como PDPAs, PBH-AT, Planos Diretores Regionais, Planos Municipais de Saneamento Básico entre outros vinculados ao planejamento e gestão de recursos hídricos | Atualização de pelo menos 10 Planos | Número de Planos Setoriais atualizados | <ul style="list-style-type: none"> SMA SSRH Municípios Consórcios Intermunicipais | Média | 2020-2023 |
| 1 | 1.7 | Qualidade da Água e Controle de Fontes Poluidoras | Taxa de recuperação dos resíduos incipiente, e baixa cobertura dos serviços de coleta seletiva | Planejamento e implantação de soluções para a gestão de resíduos sólidos na BAT | Elaboração de estudo sobre mecanismos de estímulo à cadeia produtiva dos materiais recicláveis. | Estudo realizado e validado | Estudo finalizado e público | <ul style="list-style-type: none"> Municípios Cooperativas Governo do Estado de São Paulo Consórcios Intermunicipais | Média | 2024-2027 |
| 2 | 2.5 | Qualidade da Água e Controle de Fontes Poluidoras | Abrangência e frequência da coleta domiciliar incompatível com a universalização, gerando impactos sobre recursos hídricos. Vida útil limitada dos aterros sanitários restringe a disponibilidade de áreas seguras para disposição final de resíduos da BAT, pondo em risco os recursos hídricos. Transbordos sem avaliação de qualidade (IQR avaliado apenas para unidades de disposição final dos resíduos, havendo unidades de transbordo em condições precárias). Proposta de solução integrada regional reduz risco de circunstâncias locais na BAT. | Planejamento e implantação de soluções para a gestão de resíduos sólidos na BAT | Elaboração do Plano de Gestão Metropolitana de Resíduos Sólidos | Publicação e aprovação do Plano de Gestão Metropolitana de Resíduos Sólidos | Plano finalizado e público | <ul style="list-style-type: none"> SSRH SMA CETESB Municípios | Alta | 2020-2023 |
| 3 | 3.1 | Qualidade da Água e Controle de Fontes Poluidoras | Identificação de municípios com coleta direta não universalizada e/ou parcela significativa da população atendida com frequência sanitariamente inadequada | Planejamento e implantação de soluções para a gestão de resíduos sólidos na BAT | Expansão da coleta domiciliar de resíduos sólidos com frequência diária ou alternada, em busca da universalização em áreas urbanas, prioritariamente nos municípios com índices mais precários: Cajamar, Franco | 95% da população com coleta alternada (3 vezes por semana) | Percentual da população urbana com frequência de coleta domiciliar adequada | <ul style="list-style-type: none"> Municípios | Alta | 2020-2045 |

| PDC da ação * | Sub-PDC da ação | Temas Críticos | Criticidade | Macroações | Ação | Meta | Indicador | Executores | Prioridade e Período de Execução | |
|---------------|-----------------|---|---|---|---|---|---|--|----------------------------------|-----------|
| | | | | | da Rocha, Itapecerica da Serra e Rio Grande da Serra. | | | | | |
| 3 | 3.1 | Qualidade da Água e Controle de Fontes Poluidoras | Identificação de municípios com coleta direta não universalizada e/ou parcela significativa da população atendida com frequência sanitariamente inadequada | Planejamento e implantação de soluções para a gestão de resíduos sólidos na BAT | Expansão da coleta domiciliar de resíduos sólidos em áreas rurais, com frequência diária ou alternada, prioritariamente nos municípios com índices mais precários: Cajamar, Franco da Rocha, Itapecerica da Serra e Rio Grande da Serra | 90% da população com coleta alternada (3 vezes por semana) | Percentual da população rural com frequência de coleta domiciliar adequada | <ul style="list-style-type: none"> Municípios | Média | 2020-2045 |
| 3 | 3.2 | Qualidade da Água e Controle de Fontes Poluidoras | Encerramento iminente das unidades de disposição final de resíduos sólidos; Baixos índices de coleta seletiva; Expectativa de maior produção de resíduos na maioria dos municípios da BAT | Planejamento e implantação de soluções para a gestão de resíduos sólidos na BAT | Implantação de sistemas de tratamento de resíduos sólidos domiciliares (triagem, compostagem, transbordo, logística reversa, reciclagem), nos casos em que há comprometimento dos recursos hídricos | Viabilização de alternativas de tratamento e manejo de resíduos sólidos domiciliares para redução de impactos nos recursos hídricos | Número de projetos realizados Número de unidades de tratamento construídas | - | Alta | 2020-2027 |
| 3 | 3.2 | Qualidade da Água e Controle de Fontes Poluidoras | Identificação de baixos índices de serviços de coleta seletiva nos municípios da BAT | Planejamento e implantação de soluções para a gestão de resíduos sólidos na BAT | Ampliação dos serviços de coleta seletiva domiciliar e implementação de cooperativas de catadores | Ampliação dos índices de coleta seletiva e na taxa de recuperação de resíduos, e diminuição da quantidade de resíduos encaminhados a aterros sanitários | Toneladas de resíduos reciclados | <ul style="list-style-type: none"> Municípios Cooperativas Governo do Estado de São Paulo Consórcios Intermunicipais | Alta | 2020-2023 |
| 8 | 8.2 | Qualidade da Água e Controle de Fontes Poluidoras | Taxa incipiente de recuperação dos resíduos, e expectativa de aumento na geração de resíduos na maioria dos municípios da BAT | Planejamento e implantação de soluções para a gestão de resíduos sólidos na BAT | Promoção de conscientização sobre a disposição adequada e reciclagem de resíduos sólidos | Redução na quantidade de resíduos dispostos de forma inadequada Aumento na taxa de recuperação de resíduos | Taxa de recuperação de resíduos | <ul style="list-style-type: none"> SMA CETESB Municípios | Média | 2024-2027 |

Nota: *PDC: Programa de Duração Continuada.

Fonte: PBHAT (2018). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

4.14. Os Instrumentos Legais Municipais de Gestão de Resíduos Sólidos

No âmbito das diretrizes e instrumentos dos planos nacionais e estaduais de saneamento básico e de resíduos sólidos, os municípios entram com suas próprias Leis Municipais - com base no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) para objetivar seus planos de gestão e fundamentar suas metas de governo.

Além disso, fomentadas através da PNRS e do Novo Marco Legal do Saneamento, as Leis Municipais tem como principais responsabilidades:

- Propor a preservação ambiental e promover a qualidade de vida, considerando aspectos institucionais, econômicos, administrativos e sociais;
- Capacitar e designar profissionais para executar a fiscalização, elaboração e implementação dos planos de gestão de resíduos sólidos em todos os seus ambientes de geração;
- Incluir a opinião pública na elaboração do modelo de gestão;
- Elaboração de ações e programas pelo Poder Público que visem à educação ambiental, objetivando o aprimoramento de conhecimento e mudanças de atitudes e hábitos referente a resíduos, alcançando não apenas os consumidores, mas também fabricantes, comerciantes e distribuidores;
- Promover formas de participação de grupos interessados como as cooperativas de catadores e a organização de suas atividades, com intuito de valorização desses serviços;
- Designar comitê de monitoramento para acompanhar as ações dos planos de gestão de Resíduos Sólidos.

As leis municipais que abordam sobre resíduos sólidos são respaldadas, principalmente, em instituir o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para os municípios. Todavia, alguns municípios possuem leis específicas, às quais levam a instantes particulares no âmbito da gestão de resíduos. Destaca-se que tais leis serão apresentadas ao longo do panorama da gestão de resíduos sólidos.

5. PANORAMA INSTITUCIONAL DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A seguir, serão apresentadas as principais instituições a nível federal, estadual, regional e municipal que atuam nas esferas do planejamento, elaboração e financiamento das políticas públicas de gestão de resíduos; licenciamento e fiscalização; regulamentação e regulação da gestão dos resíduos e; controle externo – conforme pode ser visualizado pela Figura 54.

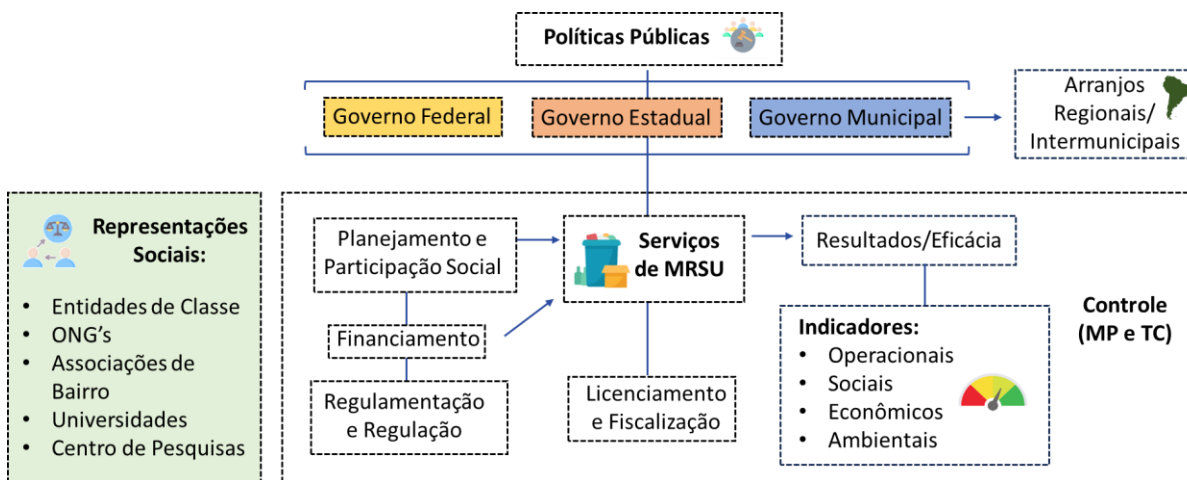


Figura 54: Panorama Institucional da Gestão dos Resíduos no Brasil.

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

Ainda neste item, será apresentado, de maneira resumida, o estado da arte dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (SMRSU) e da cobrança por estes serviços nos municípios do Brasil - com base nos dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), ano de referência de 2021. Os aspectos institucionais dos 42 municípios, relacionados ao planejamento, controle, regulação e a prestação dos serviços de limpeza urbana e coleta dos resíduos domiciliares, também serão apresentados neste item, enquanto as formas de tratamento e disposição final serão apresentadas no item específico de Unidades de Destinação.

No item de Aspectos Econômicos e Financeiros de RSU serão fornecidos também, os aspectos relativos à cobrança e sustentabilidade econômico-financeira dos SMRSU,

de cada um dos municípios, por meio da análise dos itens como os instrumentos de cobrança, os valores gastos e arrecadados e os níveis de autossuficiência financeira.

5.1. Planejamento e Financiamento das Políticas Públicas

Como apresentado anteriormente, neste item, serão apresentados os aspectos relacionados ao planejamento (elaboração das leis, políticas e planos) e financiamento (por meio de fundos e recursos não reembolsáveis, reembolsáveis e a cobrança pelos SMRSU) das políticas públicas de gestão de resíduos no Brasil, no Estado de São Paulo, na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê e nos 42 municípios.

5.1.1. Governo Federal

No âmbito do Governo Federal, as principais instituições que atuam, diretamente, na elaboração e condução das políticas públicas para a gestão dos resíduos, são o Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA) e o Ministério das Cidades (MCidades).

De maneira geral, estas instituições do governo federal vêm atuando, por meio de regulamentações e diretrizes gerais (como o estabelecimento de leis, políticas e planos), além do suporte técnico e financeiro aos municípios.

O suporte técnico, em grande parte vem sendo desenvolvido por meio de materiais didáticos elaborados pelo MMA, enquanto o apoio financeiro por meio de editais do MCidades (comumente através de fundos não reembolsáveis) e do financiamento dos bancos públicos, como a Caixa Econômica Federal e o Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) (através de recursos reembolsáveis).

A seguir serão apresentadas as principais estruturas (atores), competências (responsabilidades) e atuações das instituições (MMA e MCidades) que são os responsáveis pelo planejamento e elaboração das políticas públicas a nível federal.

Compete ao Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (segundo nova Estrutura Regimental aprovada pelo Decreto nº 11.349, de 1º de janeiro de 2023), em parceria com demais ministérios, por meio do Departamento de Gestão de Resíduos:

I - Definir as estratégias de implementação de programas, projetos e diretrizes relacionados com:

a) os resíduos sólidos, incluídos os resíduos perigosos;

II - apoiar a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, nos termos do disposto na Lei nº 12.305, de 2010, e em seus regulamentos;

III - coordenar e monitorar a implementação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos;

IV - coordenar, monitorar e consolidar o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos - Sinir;

V - apoiar os Estados, o Distrito Federal e os Municípios na elaboração e na implementação de suas políticas de gestão de resíduos sólidos;

VI - fomentar e apoiar iniciativas de fiscalização da Política Nacional de Resíduos Sólidos, em especial dos sistemas de logística reversa e encerramentos dos lixões juntamente com os órgãos de controle ambiental do Sisnama;

VII - fomentar e apoiar iniciativas de soluções consorciadas ou compartilhadas na gestão integrada dos resíduos sólidos, em conjunto com os demais órgãos e instituições federais competentes;

VIII - coordenar e monitorar o Programa Nacional de Logística Reversa;

X- selecionar, promover e apoiar projetos que visam à reutilização, ao tratamento e à reciclagem de resíduos sólidos produzidos no território nacional, nos termos da Lei nº 14.260, de 8 de dezembro de 2021;

Por meio do Departamento Nacional de Resíduos Sólidos, o MMA, vem desenvolvendo programas e projetos, por meio dos seguintes temas:

- Catadores de Materiais Recicláveis
- Coleta Seletiva
- Consórcios Públicos
- Gestão de Resíduos Orgânicos
- Instrumentos da Política de Resíduos
- Logística Reversa
- Material Técnico
- Plano Nacional de Resíduos Sólidos
- Política Nacional de Resíduos Sólidos

Ao Ministério das Cidades é de competência promover as seguintes iniciativas:

- I - política de desenvolvimento urbano e ordenamento do território urbano;*
- II - políticas setoriais de habitação, de saneamento ambiental, de mobilidade e trânsito urbano, incluídas as políticas para os pequenos Municípios e zona rural;*
- III - promoção de ações e programas de urbanização, de habitação e de saneamento básico e ambiental, incluída a zona rural, de transporte urbano, de trânsito e de desenvolvimento urbano;*
- IV - política de financiamento e subsídio à habitação popular, de saneamento e de mobilidade urbana;*
- V - planejamento, regulação, normatização e gestão da aplicação de recursos em políticas de desenvolvimento urbano, urbanização, habitação e saneamento básico e ambiental, incluídos a zona rural, a mobilidade e o trânsito urbanos;*
- VI - participação na formulação das diretrizes gerais para conservação dos sistemas urbanos de água e para adoção de bacias hidrográficas como unidades básicas do planejamento e da gestão do saneamento.*

À Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, vinculada ao Ministério das Cidades, compete:

- I - articular a implementação, monitorar, controlar e propor revisões do Plano Nacional de Saneamento Básico - Plansab;*
- II - formular e articular a implementação das diretrizes estabelecidas nas Leis nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, e na Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020;*
- III - propor estratégias e executar programas, projetos e ações de cooperação técnica, em âmbito nacional e internacional, em temas relacionados ao saneamento básico, à redução de perdas, ao reuso e eficiência e à transição energética;*
- XI - coordenar as atividades inerentes à elaboração de estudos e de projetos de sistemas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de resíduos sólidos, de drenagem e de melhorias sanitárias domiciliares;*

Ainda, o Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional tem a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) como vinculada. Aqui cabe ressaltar que o novo marco do saneamento, reestruturou as atribuições da Agência, para atribuir à ANA, a competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento.

A primeira norma sobre o tema de resíduos, foi a Resolução nº 79/2021 que:

“Aprova a Norma de Referência nº 1 para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico, que dispõe sobre o regime, a estrutura e parâmetros da cobrança pela prestação do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, bem como os procedimentos e prazos de fixação, reajuste e revisões tarifárias.”

Esta norma e responsabilidade institucional da ANA serão apresentadas e debatidas no sobre regulamentação e regulação dos serviços públicos de gestão de resíduos.

Outras duas importantes iniciativas, que estão ainda sob a responsabilidade destes dois ministérios e que visam obter o diagnóstico da situação dos resíduos, para assim possibilitar o adequado planejamento e financiamento, são o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) e o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) componente Resíduos Sólidos.

O componente "Resíduos Sólidos" do SNIS possui informações e indicadores das prefeituras e órgãos municipais que responderam ao SNIS nos respectivos anos de referência, coletados desde 2002. No SNIS – Série Histórica, os dados são acessados segundo cada município presente no SNIS e podem ser agrupados segundo a unidade da federação, as regiões metropolitanas e as macrorregiões do país, dentre outros tipos de agrupamentos.

São exemplos de informações e indicadores:

- Quantidade coletada de resíduos;
- Quantidade de veículos utilizados;
- Quantidade de mão-de-obra empregada;
- Situação da coleta seletiva e quantidade de resíduos coletados;
- Cadastro de unidades de processamento de resíduos sólidos;
- Tipos de disposição final adotada e respectivas massas de resíduos recebidas;
- Situação dos resíduos dos serviços de saúde e da construção civil;
- Dados sobre catadores;
- Índice de atendimento com a coleta de resíduos;
- Massa média de resíduos coletados.

Já o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos, do SINIR, é o conjunto de informações sobre a geração, tipologia, armazenamento e destinação final dos resíduos sólidos gerados e gerenciados do país.

Destaca-se aqui, por fim, a importância dos conselhos nacionais que atuam na elaboração e análise das políticas públicas para a gestão dos resíduos. Estes conselhos podem ter atuações determinantes, como na definição do Plano Nacional de Resíduos (PLANARES).

Devido as trocas de governos e ao novo início de mandatos, nos âmbitos federal e estadual, este capítulo traz ao leitor um diagnóstico daquilo que pôde ser observado nos últimos anos, mas que podem ser alterados com os novos governos. Assim, conclui-se que, a nível federal, os principais órgãos que vem atuando sobre o planejamento e financiamento da gestão de resíduos, são os MMA e MCidades, além dos bancos públicos.

5.1.2. *Governo do Estado de São Paulo*

O Governo do Estado de São Paulo, vem atuando no planejamento e elaboração de políticas públicas e no desenvolvimento de iniciativas de apoio técnico e financeiro para a gestão de resíduos, por meio da Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística do Estado de São Paulo (SEMIL). Para desempenhar suas atribuições a Secretaria é dividida em quatro subsecretarias:

- Meio Ambiente;
- Recursos Hídricos e Saneamento;
- Energia e Mineração e;
- Logística e Transporte.

A SEMIL tem ainda sob sua responsabilidade a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), o Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (FECOP),

o Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO), o Conselho Estadual de Meio Ambiente (CONSEMA) e o Conselho Estadual de Saneamento (CONESAN).

De maneira resumida, a SEMIL atua no apoio/suporte, no estímulo/incentivo aos municípios e na implantação das metas do PERS/SP, a CETESB nas atividades de licenciamento e fiscalização das atividades geradoras e das unidades de destinação de resíduos sólidos no estado, os fundos (FECOP e FEHIDRO) no financiamento de ações relacionadas ao gerenciamento de resíduos e os conselhos buscando garantir a participação social nos processos de elaboração das políticas estaduais.

Algumas das atribuições da SEMIL, relacionadas à gestão de resíduos, podem ser compreendidas pelo Decreto nº 64.132, de 11 de março de 2019, que dispõe sobre a organização da Secretaria e, em seu artigo 4º, define as atribuições na área de saneamento e recursos hídricos:

I - o planejamento, a coordenação e a execução da Política Estadual de Saneamento, em todo o território do Estado de São Paulo, respeitada a autonomia municipal e observada a legislação estadual aplicável, compreendendo:

c) coleta, transporte e disposição final de resíduos sólidos urbanos;

Parágrafo único - No âmbito das Políticas Estaduais de Saneamento e de Recursos Hídricos, observar-se-ão os princípios e objetivos estabelecidos pelas Políticas Estaduais de Resíduos Sólidos e de Mudanças Climáticas.

Com relação aos fundos, as aplicações do FECOP, em financiamentos não reembolsáveis para os Municípios, deverão atender, em especial, as seguintes finalidades:

- **GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

- Veículos para Coleta de Resíduos e Equipamento de Varrição:

- Caminhão Coletor e Compactador de Lixo;
- Caminhão Poliguindaste e Caçambas;
- Caminhão para Coleta Seletiva contemplando carroceria de madeira e estrutura metálica tipo gaiola;
- Veículo leve para Coleta Seletiva;

- Equipamento para Varrição de Ruas.
- Trituradores Resíduos da Construção Civil e de Galhos:
 - Equipamento Móvel de Britagem para Resíduos da Construção Civil- Grande Porte incluindo caminhão reboque – para Consórcios de municípios;
 - Triturador de Galhos.
- Equipamentos para Operação de Aterros Sanitários:
 - Pá Carregadeira;
 - Retroescavadeira;
 - Trator de Esteira.
- Obras:
 - Centro de Triagem de Resíduos Sólidos e Equipamentos;
 - Implantação de Ecopontos;
 - Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil.

Já o FEHIDRO, que tem por objetivo financiar programas e ações na área de recursos hídricos, de modo a promover a melhoria e a proteção dos corpos d'água e de suas bacias hidrográficas, já financiou diversos aterros sanitários no Estado de São Paulo, que estavam previstos dentro dos Planos de Bacias dos Comitês do Estado. Desde 1997, foram alocados recursos do FEHIDRO no montante de R\$ 79,29 milhões para a elaboração de projetos e a implantação de aterros sanitários, construção de centros de triagem e reciclagem de resíduos sólidos, elaboração de planos de gestão e gerenciamento integrados de resíduos sólidos etc., por intermédio dos Comitês de Bacias Hidrográficas.

Nos últimos dez anos os projetos indicados pelo CBH-AT e financiados pelo FEHIDRO com a temática de resíduos sólidos tiveram foco principal na implantação e ampliação dos sistemas de coleta seletiva e triagem de recicláveis, além do financiamento para elaboração deste PGIRS-AT, conforme pode ser observado na Tabela 37 a seguir.

Dos 9 projetos relacionados, 2 estão concluídos totalizando investimento de cerca de R\$ 700 mil; 3 estão em execução com investimentos de aproximadamente R\$ 7 milhões; 3 ainda não foram iniciados e tem previsão de investimento de cerca de R\$ 5,5 milhões e 1 projeto encontra-se em análise com solicitação de recurso FEHIDRO de cerca de R\$ 2,5 milhões.

Tabela 37: Investimentos FEHIDRO de 2013 a 2023 na BHAT.

| Código de empreendimento | Tomador | Nome do empreendimento | Valor FEHIDRO | Valor oferecido de contrapartida | Valor total | Valor FEHIDRO pago até o momento | Status |
|--------------------------|--|---|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|----------------------------------|--------------|
| 2013-AT-628 | Prefeitura Municipal da Estância Turística de Ribeirão Pires | Construção de galpão e aquisição de equipamentos para ampliação da coleta seletiva na Sub-bacia Taiaçupeba | R\$ 284.312,12 | R\$ 85.029,33 | R\$ 369.341,45 | R\$ 284.312,12 | Concluído |
| 2016-AT_COB-12 | Prefeitura Municipal de Mairiporã | Gestão de Resíduos Sólidos – adequação programa de coleta seletiva de resíduos recicláveis – (PSSR ²), da não geração à reciclagem | R\$ 420.501,76 | R\$ 46.722,42 | R\$ 467.224,18 | R\$ 420.501,76 | Concluído |
| 2019-AT_COB-81 | FABHAT | Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (PGIRS-AT) | R\$ 4.970.388,44 | R\$ 0,00 | R\$ 4.970.388,44 | R\$ 2.912.810,15 | Em execução |
| 2020-AT_COB-95 | Prefeitura Municipal de Itapecerica da Serra | Adequação e ampliação da coleta seletiva do município de Itapecerica da Serra | R\$ 1.534.870,29 | R\$ 309.517,61 | R\$ 1.844.387,90 | R\$ 1.323.715,56 | Em execução |
| 2021-AT-823 | Prefeitura Municipal de Mogi das Cruzes | Ampliação da coleta seletiva por meio da implantação de ponto de entrega voluntária em região vulnerável à descartes irregulares na várzea do Rio Tietê | R\$ 446.078,10 | R\$ 55.267,61 | R\$ 501.345,71 | R\$ 154.300,54 | Em execução |
| 2022-AT_COB-156 | Prefeitura Municipal de Ribeirão Pires | Ampliação da coleta seletiva e destinação correta dos resíduos sólidos por meio da implantação de ecopontos nas Sub-bacias Taiaçupeba e Billings | R\$ 539.990,34 | R\$ 47.583,35 | R\$ 587.573,69 | R\$ 0,00 | Não iniciado |
| 2022-AT_COB-148 | Município de Guarulhos | Central municipal de triagem de materiais recicláveis | R\$ 1.592.383,08 | R\$ 194.056,32 | R\$ 1.786.439,40 | R\$ 0,00 | Não iniciado |
| 2023-AT_COB-161 | Município de Mauá | Ampliação do sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos por meio da implantação de ecopontos em regiões vulneráveis a descartes irregulares em Mauá | R\$ 3.381.240,02 | R\$ 458.235,18 | R\$ 3.839.475,20 | R\$ 0,00 | Não iniciado |
| 2023-AT_COB-175 | Município de Salesópolis | Ampliação do sistema de coleta seletiva, no município de Salesópolis | R\$ 2.494.740,03 | R\$ 51.826,94 | R\$ 2.546.566,97 | R\$ 0,00 | Em análise |
| TOTAL | | | R\$ 15.664.504,18 | R\$ 1.248.238,76 | R\$ 16.912.742,94 | R\$ 5.095.640,13 | |

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

Com relação aos conselhos estaduais, tanto o CONSEMA como CONESAN, vem atuando na análise e participação da elaboração as políticas e planos estaduais de resíduos e saneamento básico. Sobre o Plano Estadual de Resíduos Sólidos (2020) “além de ser um documento robusto, ele passou por todos os processos de validação social, com consulta pública (onde se somaram 272 contribuições) e audiência pública com intensa adesão. Após a incorporação das contribuições obtidas pelo processo de participação social, o documento foi apreciado pelo CONSEMA e aprovado pelo Comitê de Integração de Resíduos Sólidos.” Já o Plano Estadual de Saneamento Básico de São Paulo (PESB/SP), encontra-se em consulta pública e fase final de elaboração. O PESB/SP, deverá também ser objetivo de debate dentro do CONSEAN, “órgão de caráter consultivo e deliberativo, de nível estratégico, responsável pela definição e implementação da Política de Saneamento Básico do Estado, regulamentado pelo Decreto nº 54.644/2009, com nova redação instituída pelos Decretos nº 64.115/2019 e nº 64.635/2019”.

Em suma, a SEMIL, por meio dos seus departamentos internos, instituições (CETESB) e entidades vinculadas (como FECOP, FEHIDRO, CONSEMA e CONESAN), vem atuando por meio do estabelecimento de Políticas, Planos e Diretrizes Estaduais (como as de Saneamento, Resíduos Sólidos e Mudanças Climáticas); ações de fiscalização e licenciamento das unidades de disposição de resíduos e rejeitos; disponibilidade de recursos financeiros, por meio do FECOP e FEHIDRO; participação social na elaboração das políticas e planos estaduais, por meio do CONSEMA e CONESAN e; mais recentemente, a partir de 2023, por meio do Programa ICMS Ecológico, que veio a considerar o Índice de Gestão de Resíduos (IGR) e o Índice de Resíduos Sólidos (IRS) do Estado, para o cálculo dos repasses de recursos financeiros aos municípios.

Outra iniciativa que merece destaque é conhecida como Programa Município Verde Azul (PMVA), lançado em 2007 pelo Governo do Estado de São Paulo, por meio da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, atual Secretaria de Meio Ambiente,

Infraestrutura e Logística do Estado de São Paulo. O PMVA tem o inovador propósito de medir e apoiar a eficiência da gestão ambiental com a descentralização e valorização da agenda ambiental nos municípios.

Assim, o principal objetivo do PMVA é estimular e auxiliar as prefeituras paulistas na elaboração e execução de suas políticas públicas estratégicas para o desenvolvimento sustentável do estado de São Paulo. E dentre 10 diretrizes a serem desenvolvidas, estão as ações para a melhoria na gestão dos resíduos.

Outra ferramenta de acompanhamento da gestão municipal desenvolvida pelo governo estadual é o Índice de Gestão de Resíduos (IGR), implementado em 2008 para avaliar anualmente a gestão dos resíduos sólidos nos municípios paulistas e assim fornecer subsídios para a proposição e implementação de políticas públicas estaduais. Este índice possibilita ainda que os municípios participantes tenham uma ferramenta de análise e acompanhamento da gestão de resíduos sólidos municipal.

As informações necessárias para o cálculo do IGR são obtidas por meio do questionário IQG, preenchido pelas prefeituras, anualmente, na Plataforma de Gestão de Resíduos Sólidos, dentro do prazo estipulado pelo Decreto.

Além do IGR, a SEMIL utiliza o Índice de Resíduos Sólidos (IRS) na composição do ICMS Ambiental. Para o cálculo do IRS são utilizadas informações referentes a coleta seletiva de recicláveis, participação dos municípios em arranjos intermunicipais e a nota do Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR), fornecidas pelos municípios para o cálculo do IGR. O IRS é calculado somente para municípios que tenham Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, podendo ser municipal ou regional.

5.1.3. *Bacia Hidrográfica do Alto Tietê e os Arranjos Regionais*

Como destacado anteriormente, por meio dos CBH, existe uma importante relação e atuação das políticas, planos, programas, projetos e ações de gestão de resíduos no Estado de São Paulo, como pode ser observado pelos projetos realizados pelo FEHIDRO, por meio dos Planos de Bacias dos CBH do Estado de São Paulo.

E ainda sobre a perspectiva da regionalização e gestão compartilhada dos RSU, alguns CBH vêm financiando estudos e planos regionais de gestão de resíduos, como no Comitê de Bacia Hidrográfica da Bacia do Rio Sorocaba e Médio Tietê (CBH-SMT) e neste estudo, do PGIRS-AT articulado pelo CBH-AT e pela FABHAT.

Além dos CBH, destaca-se que este estudo está sendo desenvolvido dentro da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), que conta ainda com 6 consórcios públicos que podem contemplar os temas e ações de saneamento e RSU dentro da sua atuação. Sobre a RMSP, não foi possível, até o momento, detectar iniciativas relacionadas a gestão regionalizada e compartilhada dos resíduos sólidos. E os 6 consórcios, por meio do diagnóstico das suas finalidades, apresentaram o objetivo de promover iniciativas que possibilitam a gestão compartilhada dos RSU. A seguir, por meio da Tabela 38 e da Figura 55, é possível compreender os Consórcios existentes e os potenciais áreas de atuação.

Tabela 38: Consórcios Públicos existentes na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê e suas áreas de atuação.

| Nome dos Consórcios | | Modalidades ou tipos de serviços prestados |
|---|----------------------|---|
| Consórcio de Desenvolvimento dos Municípios do Alto Tietê | CONDEMAT | Diversas, incluindo a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos |
| Consórcio Intermunicipal Grande ABC | Consórcio Grande ABC | Diversas, incluindo a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos |
| Consórcio Intermunicipal Três Rios | 3 RIOS | Diversas, incluindo a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos |
| Consórcio Intermunicipal da Região Sudoeste da Grande São Paulo | CONISUD | Diversas, incluindo a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos |
| Consórcio Intermunicipal da Região Oeste | CIOESTE | Diversas, incluindo a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos |
| Consórcio Intermunicipal dos Municípios da Bacia do Juqueri | CIMBAJU | Diversas, incluindo a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos |

Fonte: SNIS (2022) - referente ao diagnóstico do ano de 2021. Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

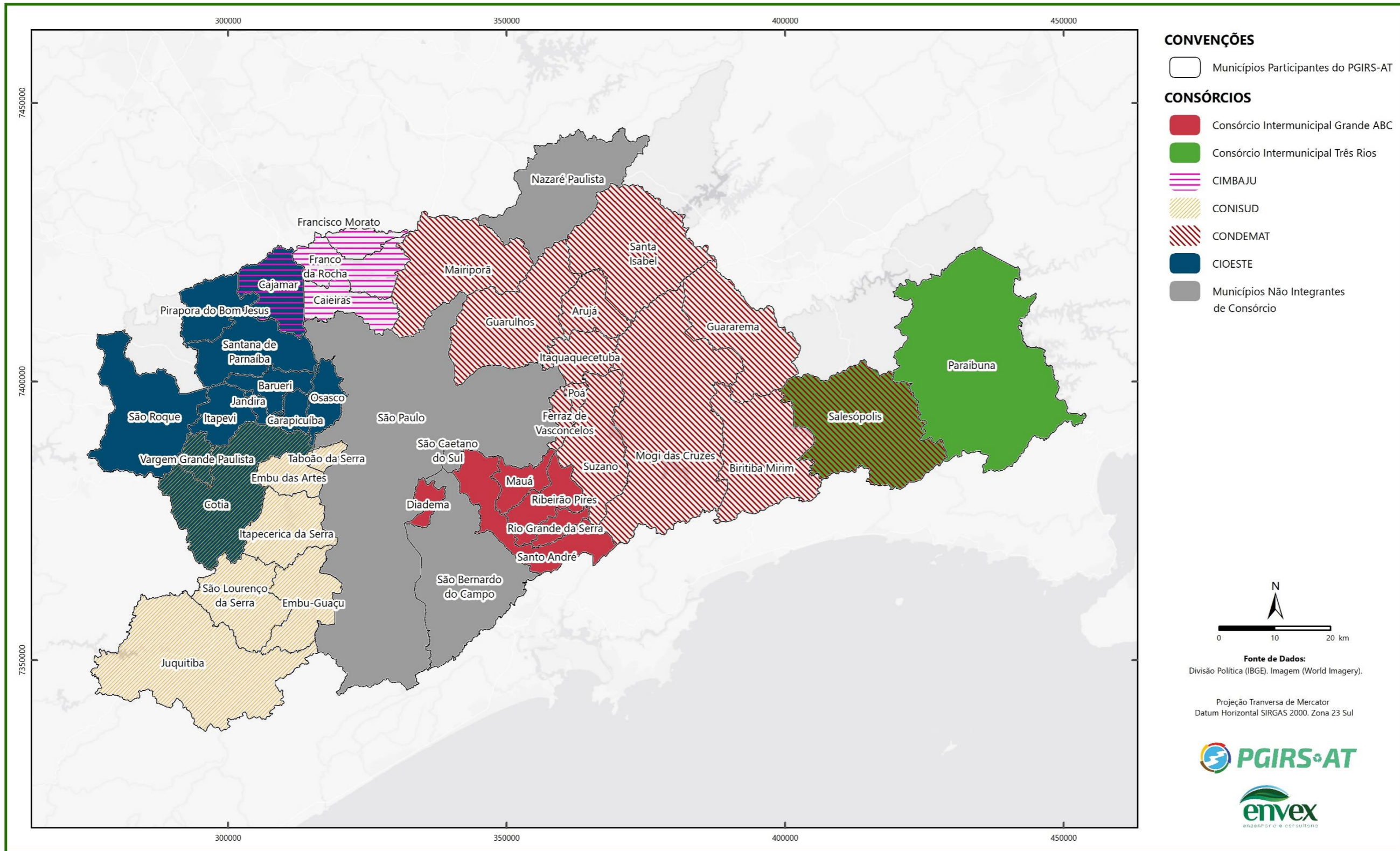


Figura 55: Consórcios Públicos existentes na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Como pode ser observado na Tabela 38, os consórcios são multifinalitários incluindo a possibilidade de executar ações relacionadas com a gestão e o manejo de resíduos sólidos, como o Consórcio Três Rios que possui contrato com os municípios de Salesópolis e Paraibuna para varrição urbana e roçada. Contudo, de maneira geral, constatam-se, até o momento, ações consorciadas pontuais na região, como a aquisição de usinas itinerantes para a reciclagem de resíduos da construção civil, já em operação nos municípios do CONDEMAT. Adicionalmente, destaca-se a implementação de biodigestores em 10 escolas públicas, distribuídas em cinco municípios do mesmo consórcio. Paralelamente, registra-se o desenvolvimento de planos estratégicos para a região, como o Plano de Resíduos do Consórcio ABC e o Plano Regional de Drenagem do CONDEMAT, além da execução de programas e iniciativas voltadas à educação ambiental, notadamente por meio de parcerias com organizações não governamentais e financiamento privado.

Ainda sobre os aspectos da regionalização, o novo marco do saneamento, em seu artigo 3º (definições), traz a obrigatoriedade de os municípios estabelecerem os blocos de referência, definidos como “agrupamento de Municípios não necessariamente limítrofes, estabelecido pela União nos termos do § 3º do Art. 52 desta Lei e formalmente criado por meio de gestão associada voluntária dos titulares”. Contudo, até o momento deste diagnóstico, não foi possível detectar a formação destes blocos, para a gestão dos RSU, no local do estudo.

5.1.4. Os Municípios

Neste item serão apresentados alguns aspectos relativos ao planejamento e financiamento da gestão dos RSU no Brasil e nos 42 municípios, com base no diagnóstico do SNIS para o ano de 2021 e nos questionários municipais aplicados em 2023 aos municípios integrantes do estudo.

A seguir, pode-se observar, por meio da Tabela 39, os seguintes aspectos relativos à gestão dos RSU no Brasil: natureza jurídica do órgão municipal responsável pela gestão dos RSU; existência de contratos de delegação; existência de cobrança pelos serviços regulares e; a forma da cobrança.

Tabela 39: Aspectos relativos ao planejamento e financiamento da gestão dos RSU no Brasil.

| | | | |
|---|---|-------|------|
| Órgão responsável pelo planejamento e acompanhamento da gestão | Administração pública direta | 4.637 | 95% |
| | Autarquia | 96 | 2% |
| | Empresa Pública | 133 | 3% |
| | Sociedade de Economia Mista | 34 | 1% |
| | Quantidade de municípios | 4.900 | 100% |
| Municípios com contrato de delegação | Sim | 269 | 5% |
| | Não | 4.631 | 95% |
| | Vazia | - | 0% |
| | Quantidade de municípios | 4.900 | 100% |
| Existência de Cobrança pelos Serviços Regulares | Sim | 2.062 | 42% |
| | Não | 2.838 | 58% |
| | Vazia | - | 0% |
| | Quantidade de municípios | 4.900 | 100% |
| Forma de cobrança | Tarifa específica | 5 | 0% |
| | Taxa específica | 91 | 4% |
| | Taxa específica no mesmo boleto de água | 245 | 12% |
| | Taxa específica no mesmo boleto do IPTU | 1.721 | 83% |
| | Quantidade de municípios | 2.062 | 100% |

Fonte: SNIS (2022) - referente ao diagnóstico do ano de 2021. Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Por meio dos dados apresentados é possível observar que em 95% dos municípios a gestão de resíduos é realizada pela administração pública direta através de secretarias ou departamentos. Em apenas 5% dos municípios existe a concessão de serviços relacionados com o manejo de resíduos sólidos.

Quanto a realização de cobrança pelo manejo de resíduos, 2.062 municípios declararam realizar algum tipo de cobrança, porém a ocorrência de valores que apresentaram ser superavitários, e que, portanto, apresentam autossuficiência financeira, foram de apenas 161 municípios (ou 7,8% dos municípios que realizam cobrança). Dos municípios que realizam a cobrança, 83% aplicam uma taxa específica de manejo de resíduos no mesmo boleto de cobrança do IPTU.

A seguir, por meio da Tabela 40, serão apresentados os mesmos dados para os 42 municípios integrantes do PGIRS-AT. Com relação a responsabilidade pelo planejamento das ações existe similaridade entres os dois casos, 90% dos municípios da BHAT com administração pública direta no manejo de resíduos. Para o caso da delegação dos serviços, na região do estudo 17% dos municípios possuem contratos de concessão de serviços em resíduos sólidos enquanto que para o Brasil este índice é de apenas 5%. Quanto a cobrança pelos serviços, 68% dos municípios da BHAT realizam cobrança e no Brasil 58%, e para ambos os casos a grande maioria dos municípios realiza cobrança a partir de taxa especifica no boleto do IPTU, 71% no caso da região de estudo.

Tabela 40: Aspectos relativos ao planejamento e financiamento da gestão dos RSU na BHAT.

| | | | |
|---|--|----|------|
| Órgão responsável pelo planejamento e acompanhamento da gestão | Administração pública direta | 36 | 90% |
| | Autarquia | 3 | 8% |
| | Empresa Pública | 1 | 3% |
| | Sociedade de Economia Mista | 0 | 0% |
| | Quantidade de municípios | 40 | 100% |
| Municípios com contrato de delegação | Sim | 7 | 17% |
| | Não | 34 | 83% |
| | Quantidade de municípios | 41 | 100% |
| Existência de Cobrança pelos Serviços Regulares | Sim | 28 | 68% |
| | Não | 13 | 32% |
| | Quantidade de municípios | 41 | 100% |
| Forma de cobrança | Tarifa específica | 0 | 0% |
| | Taxa específica | 1 | 4% |
| | Taxa específica no mesmo boleto de água | 6 | 21% |
| | Taxa específica no mesmo boleto do IPTU | 20 | 71% |
| | Taxa específica no mesmo boleto de energia | 1 | 4% |
| | Quantidade de municípios | 28 | 100% |

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

Informações referente ao planejamento, consorciamento e controle social estão apresentados na Tabela 41 a seguir. Dos 42 municípios estudados apenas o município de Jandira não possui Plano de Resíduos Sólidos, segundo informações dos representantes municipais, há um Plano elaborado em 2017, entretanto não foi aprovado. Os demais municípios possuem ou Plano específico de gestão de resíduos ou o planejamento está inserido no Plano Municipal de Saneamento Básico, porém 7 municípios possuem planos elaborados/aprovados no ano de 2013, sendo necessária apresentação da revisão do plano para manutenção da sua validade, uma vez que a lei estabelece a revisão dos planos a cada 10 anos, pelo menos. Destaca-se o município de São Paulo em que o Plano datado de 2013 está expirando e ainda não está sendo

realizada a revisão do mesmo, conforme informações fornecidas em 24/07/2023 pela agência reguladora municipal (SP Regula).

Sobre os mecanismos de controle social quanto a implementação dos Planos de Resíduos Sólidos, verificou-se a existência de conselhos municipais ativos que têm entre suas funções o acompanhamento e fiscalização das ações relacionadas ao manejo de resíduos sólidos. Todos os municípios possuem conselhos correlatos, exceto o município de Pirapora do Bom Jesus para o qual não foi possível obter a informação nas fontes de dados pesquisadas.

Tabela 41: Planejamento, gestão e controle social.

| Municípios | PMGIRS (Ano) | Membro de consórcio | Controle Social (Conselhos Municipais) |
|------------------------|--------------|---------------------------------------|--|
| Arujá | 2019 | CONDEMAT | ✓ |
| Barueri | 2015 | CIOESTE | ✓ |
| Biritiba-Mirim | 2021 | CONDEMAT | ✓ |
| Caieiras | 2015 | CIMBAJU | ✓ |
| Cajamar | 2016 | CIOESTE/ CIMBAJU | ✓ |
| Carapicuíba | 2018 | CIOESTE | ✓ |
| Cotia | 2019 | CONISUD/ CIOESTE | ✓ |
| Diadema | 2013 | Consórcio Grande ABC | ✓ |
| Embu das Artes | 2014 | CONISUD | ✓ |
| Embu-Guaçu | 2019 | CONISUD | ✓ |
| Ferraz de Vasconcelos | 2023 | CONDEMAT | ✓ |
| Francisco Morato | 2023 | CIMBAJU | ✓ |
| Franco da Rocha | 2019 | CIMBAJU | ✓ |
| Guararema | 2015 | CONDEMAT | ✓ |
| Guarulhos | 2013 | CONDEMAT | ✓ |
| ItapeERICA da Serra | 2015 | CONISUD | ✓ |
| Itapevi | 2019 | CIOESTE | ✓ |
| Itaquaquecetuba | 2020 | CONDEMAT | ✓ |
| Jandira | Não possui | CIOESTE | ✓ |
| Juquitiba | 2019 | CONISUD | ✓ |
| Mairiporã | 2013 | CONDEMAT | ✓ |
| Mauá | 2013 | Consórcio Grande ABC | ✓ |
| Mogi das Cruzes | 2014 | CONDEMAT | ✓ |
| Nazaré Paulista | 2016 | Não Integra Consórcio | ✓ |
| Osasco | 2016 | CIOESTE | ✓ |
| Paraibuna | 2022 | Consórcio Intermunicipal 3 Rios | ✓ |
| Pirapora do Bom Jesus | s.i. | CIOESTE | s.i. |
| Poá | 2015 | CONDEMAT | ✓ |
| Ribeirão Pires | 2019 | Não Integra Consórcio | ✓ |
| Rio Grande da Serra | 2019 | Consórcio Grande ABC | ✓ |
| Salesópolis | 2014 | CONDEMAT/ Cons. Intermunicipal 3 Rios | ✓ |
| Santa Isabel | 2016 | CONDEMAT | ✓ |
| Santana de Parnaíba | 2013 | CIOESTE | ✓ |
| Santo André | 2019 | Consórcio Grande ABC | ✓ |
| São Bernardo do Campo | 2015 | Não Integra Consórcio | ✓ |
| São Caetano do Sul | 2019 | Não Integra Consórcio | ✓ |
| São Lourenço da Serra | 2014 | CONISUD | ✓ |
| São Paulo | 2013 | Não Integra Consórcio | ✓ |
| São Roque | 2015 | CIOESTE | ✓ |
| Suzano | 2019 | CONDEMAT | ✓ |
| Taboão da Serra | 2014 | CONISUD | ✓ |
| Vargem Grande Paulista | 2017 | CONISUD/ CIOESTE | ✓ |

Nota: s.i.: Sem informação. Fonte: Questionários e Reuniões Municipais (2023). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Conforme já destacado anteriormente, na área de estudo existem 6 consórcios intermunicipais multifinalitários, que também executam ações relacionados com manejo de resíduos sólidos, estes consórcios congregam 37 municípios integrantes do PGIRS-AT, sendo que os municípios de Nazaré Paulista, São Bernardo do Campo, São Caetano e São Paulo não integram nenhum consórcio.

Destaca-se que, apesar de a maioria dos municípios integrarem algum consórcio intermunicipal, ainda não existem contratações para prestação de serviços de coleta ou destinação de resíduos de forma consorciada na região.

5.2. Licenciamento e Fiscalização das Atividades e Infraestrutura

A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), é a agência do Governo do Estado responsável pelo controle, fiscalização, monitoramento e licenciamento de atividades potencialmente poluidoras, com a preocupação fundamental de preservar e recuperar a qualidade das águas, do ar e do solo. Aqui, portanto, estão inseridas todas as unidades de tratamento, destinação e disposição de resíduos, como transbordo, triagem (comércios de sucatas e cooperativas) e reciclagem, compostagem e aterros sanitários.

Neste sentido, a CETESB vem desenvolvendo importante papel no licenciamento e fiscalização das unidades de tratamento e disposição de resíduos sólidos, principalmente com o desenvolvimento do Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR). Apenas para exemplificar a importância desta iniciativa, quando a CETESB lançou o primeiro IQR, em 1997, existiam apenas 27 aterros sanitários classificados como adequados, entre os 645 municípios paulistas. Em 15 anos, em 2012, estes números se inverteram e o Estado contava com apenas 23 municípios com sua situação classificada como inadequada.

Em 2022, o Estado de São Paulo possuía 319 aterros sanitários, sendo 284 aterros públicos (correspondendo a 89,0%) e 35 privados (correspondendo a 11,0%). Com relação às quantidades de resíduos verifica-se, entretanto, que 60,1% dos resíduos eram dispostos em aterros privados. O número de municípios que dispunham os RSU de forma adequada, passou de 610, em 2021 e para 603, em 2022. Ainda em 2022, 34 municípios enquadravam-se como inadequados, correspondendo a 5,3% dos municípios avaliados do estado. Alguns dos aterros classificados como inadequados possuíam sua vida útil esgotada e/ou foram objeto de interdição pela CETESB, mas permaneceram em funcionamento descumprindo a interdição.

A CETESB conta ainda com o Índice de Qualidade de Estações de Transbordo (IQT) e o Índice de Qualidade de Usinas de Compostagem (IQC), classificados em duas faixas de enquadramento: inadequada e adequada. Diferentemente do enquadramento dos índices tradicionais, anteriormente utilizados, até 2011, que classificava em três faixas: inadequada, controlada e adequada.

O Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA) é ainda o responsável por coordenar e manter atualizado o Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos (CNORP), importante instrumento da PNRS, no qual as pessoas jurídicas que operam com resíduos perigosos, em qualquer fase do seu gerenciamento, serão obrigadas a se cadastrar. O IBAMA também vem promovendo a integração do CNORP com o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais.



5.3. Regulamentação e Regulação do Setor

A seguir serão apresentadas as instituições que atuam para regulamentar e regular o setor de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (MRSU) no Brasil. A regulamentação, que pode ser compreendida como o conjunto das medidas legais ou regulamentares que regem um assunto, está sob responsabilidade da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) (BRASIL, 2020).

Já a regulação, atividade administrativa que consistente no disciplinamento, regulamentação, fiscalização e controle dos serviços prestados, está sob responsabilidade de execução através dos municípios, porém estes serviços de regulação podem ser realizados por meio de agências locais ou por meio da delegação aos consórcios públicos ou governos estaduais (BRASIL, 2020a, 2020b).

A necessidade de regulação ocorre por dois motivos básicos: para controlar os serviços prestados em casos de monopólios ou oligopólios e/ou para assegurar o controle externo dos contratos entre os entes públicos e privados e assim garantir a qualidade, quantidade e modicidade tarifária dos serviços públicos prestados (BRASIL, 2020b).

5.3.1. O Desafio da Regulamentação – Agência Nacional de Águas (ANA)

Como apresentado anteriormente, o novo marco do saneamento, atribui à ANA a competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento. E como primeiro ato, a ANA institui a Resolução nº 79/2021, que “Aprova a Norma de Referência nº 1 que estabelece as condições gerais para a cobrança (prevista e exigida pelos Art. 29, II, da Lei n.º 11.445/2007 e; artigos 7º, inc. X, e 54 da Lei n.º 12.305/2010), e prevê que o regime, a estrutura e os parâmetros da cobrança pela prestação dos SMRSU devem ser adequados e suficientes para assegurar e manter a sustentabilidade econômico-financeira da prestação dos serviços, além de considerar o princípio da

modicidade tarifária. Para tanto, recomenda-se adotar, preferencialmente, o regime de cobrança por meio de tarifa” A referida norma estabelece que a quantificação dos resíduos poderá ocorrer mediante a aplicação, isolada ou conjunta, dos seguintes parâmetros:

- Características dos lotes e as áreas que podem ser neles edificadas: dimensões do imóvel, área construída, entre outros;
- Peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio: efetivos ou cuja coleta e destinação adequada foi colocada à disposição; ou que o usuário destinou à reutilização ou reciclagem;
- Consumo de água;
- Frequência da coleta.

No caso da arrecadação, a NR ANA nº 1 sugere que seja realizada por meio de fatura específica de manejo de resíduos sólidos urbanos ou cofaturamento com o serviço de abastecimento de água ou outro serviço público. Além disto, a norma estabelece que a tarifa poderá ser instituída mediante:

- Contrato de concessão, de acordo com o mecanismo de definição do valor inicial previsto no edital de concessão;
- Ato administrativo do titular, quando o serviço for prestado pela administração direta, autarquia, empresa pública ou sociedade de economia mista controlados pelo titular, ou por concessão administrativa regida pela Lei nº 11.079/2004 ou;
- Ato da entidade reguladora do SMRSU, de maneira subsidiária.

A NR ANA nº 1 ressalta que, quando utilizado documento de arrecadação de outro serviço público, deve ser previsto no custo do SMRSU o valor de ressarcimento ao respectivo prestador, conforme estabelecido em contrato celebrado entre as partes, com anuência da entidade reguladora do SMRSU ao valor a ser pago a título de ressarcimento dos custos de cofaturamento.

A Lei nº 14.026/2020 (conhecida como o novo marco do saneamento). Estabelece também no seu Art. 35, que as taxas ou as tarifas decorrentes da prestação de serviço de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos considerarão a destinação

adequada dos resíduos coletados e o nível de renda da população da área atendida, de forma isolada ou combinada, e poderão, ainda, considerar:

I - (revogado);

II - As características dos lotes e as áreas que podem ser neles edificadas;

IV - O consumo de água; e

V - A frequência de coleta.

§ 1º Na hipótese de prestação de serviço sob regime de delegação, a cobrança de taxas ou tarifas poderá ser realizada na fatura de consumo de outros serviços públicos, com a anuência da prestadora do serviço.

§ 2º A não proposição de instrumento de cobrança pelo titular do serviço nos termos deste artigo, no prazo de 12 (doze) meses de vigência desta Lei, configura renúncia de receita e exigirá a comprovação de atendimento, pelo titular do serviço, do disposto no Art. 14 da Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000, observadas as penalidades constantes da referida legislação no caso de eventual descumprimento.

Portanto, pode-se concluir a necessidade dos municípios, baseados nas regulamentações da ANA para todo o país, implementarem os sistemas de cobrança pelos SMRSU, que possuam a sustentabilidade econômico-financeira e que priorizem os contratos de concessão em caso de terceirização dos serviços.

5.3.2. A Regulação pelo Estado – Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo (ARSESP)

Compete à ARSESP, regular, controlar e fiscalizar, no âmbito do Estado de São Paulo, os serviços de gás canalizado e de saneamento básico de titularidade estadual, preservadas as competências e prerrogativas municipais.

Com relação aos serviços públicos de saneamento básico de titularidade municipal, a ARSESP exerce as funções de fiscalização, controle e regulação, incluída a tarifária, delegadas ao Estado de São Paulo, observado o disposto nas leis e regulamentos, nas diretrizes da legislação nacional e estadual para o saneamento básico, no instrumento de delegação e nos contratos.

No exercício das competências de regulação, controle e fiscalização, a ARSESP ainda possui uma série de atribuições, como a de receber, apurar e encaminhar

soluções relativas às reclamações dos usuários, protegendo os seus interesses e direitos.

A ARESP regula e fiscaliza os serviços públicos de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário nas seguintes localidades:

- 344 municípios do Estado de São Paulo atendidos pela SABESP, incluindo os municípios das regiões metropolitanas e a capital;
- 4 municípios cujos serviços são prestados por empresas privadas:
 - Mairinque (Saneaqua);
 - Santa Gertrudes (BRK Ambiental);
 - Cabrália Paulista (Águas de Cabrália);
 - Piquete (Águas de Piquete S/A);
 - No município de Guaratinguetá, onde os serviços são prestados por uma sociedade de economia mista municipal, a Companhia de Serviço de Água, Esgoto e Resíduos de Guaratinguetá (SAEG).

A Agência também possui contrato para regulação e fiscalização dos serviços de gestão de RSU nos seguintes municípios:

- Barueri, prestados pela Orizon;
- Campos do Jordão, prestados pela Terracom;
- Diadema, prestados pela SABESP Resíduos;
- Guaratinguetá, prestados pela SAEG.

5.3.3. A Regulação por Agências Locais e Regionais

Há ainda a possibilidade da regulação dos SMRSU, por meio das Agências municipais ou regionais. Até o momento, não foram detectadas atuações na regulação por meio de consórcios na região em estudo.

Porém, atualmente existem duas agências locais/municipais de regulação dos serviços públicos de MRSU, sendo no município de Embu das Artes a Agência Municipal Reguladora e Fiscalizadora de Limpeza Urbana e Resíduos Sólidos (AMLURB) e em São Paulo a SP Regula

5.4. Controle Externo

Outros dois importantes atores que influenciam diretamente na Gestão dos RSU, são órgãos de fiscalização e controle externo, como os Tribunais de Contas (TC) e Ministério Público (MP) do Estado de São Paulo.

Ao Tribunal de Contas do Estado de São Paulo compete atuar na fiscalização contábil, financeira, orçamentária, operacional e patrimonial do Estado de São Paulo e de seus municípios, exceto o da capital, bem como na das respectivas entidades de administração direta ou indireta e na das fundações por eles instituídas ou mantidas, quanto à legalidade, legitimidade, economicidade, aplicação de subvenções e renúncia de receitas. A jurisdição do TC alcança administradores e demais responsáveis por dinheiro, bens e valores públicos, além das pessoas físicas ou jurídicas, que, mediante convênios, acordos, ajustes ou outros instrumentos congêneres, apliquem auxílios, subvenções ou recursos repassados pelo poder público.

Já o Ministério Público do Estado, instituição permanente e essencial à função jurisdicional do Estado, é o órgão responsável, perante o Judiciário, pela defesa da ordem jurídica e dos interesses indisponíveis da sociedade, pela fiel observância da Constituição e das leis, e será organizado, nos Estados, de acordo com as normas gerais desta Lei Complementar. Assim, esta instituição vem atuando diretamente na observância dos princípios da legalidade das políticas públicas locais, incluindo os SMRSU.

No Estado de São Paulo, o MP possui o Grupo de Atuação Especial de Defesa do Meio Ambiente (GAEMA), e em reunião realizada no dia 10 de agosto de 2023, entre os seus representantes e os representantes da EnvEx Engenharia e Consultoria, além de análises documentais, foi possível compreender que esta instituição vem atuando principalmente através de denúncias, sobre a necessidade de investigação dos temas relacionados ao meio ambiente e gestão de resíduos, por meio de parcerias com os órgãos de fiscalização e defesa ambiental, como a Polícia Ambiental e CETESB e/ou



por meio das suas metas de atuação, fazendo uso da Resolução nº 1.588/2023-PGJ, de 21 de março de 2023, em que ficam estabelecidas como metas regionais, para o ano de 2023, as iniciativas e medidas concernentes às matérias para o Núcleo Cabeceiras, a seguir descritas:

- Coleta e destinação final de resíduos sólidos em questões de interesse regional;
- Saneamento ambiental:
 - Implementação de políticas públicas relativas à coleta, ao afastamento e ao tratamento de esgoto;
 - Acompanhamento da elaboração, aprovação, revisão e execução dos planos municipais de saneamento básico e de gestão integrada de resíduos sólidos;
- Empreendimentos, obras ou atividades que necessitem de EIA/RIMA conforme Resolução CONAMA nº 01/86;
- Recursos Hídricos: Recuperação da disponibilidade hídrica e da qualidade dos cursos d'água integrantes do Sistema Produtor Alto Tietê;
- Danos ambientais que afetem diretamente a várzea do Rio Tietê, em questões de interesse regional;
- Danos ambientais que afetem o Rio Juquery, em questões de interesse regional;
- Danos ambientais de grandes proporções provocados em Unidades de Conservação de Proteção Integral e respectiva zona de amortecimento;
- Áreas de risco:
 - Controle e desocupação de áreas de risco, nas hipóteses em que estas se estendam por mais de um município;
 - Acompanhamento das políticas públicas adotadas pelos Municípios para impedimento de ampliação ou surgimento de áreas de risco;
- Implantação de grandes empreendimentos imobiliários às margens das Rodovias Bandeirantes e Anhanguera, com interferência direta nos recursos hídricos;
- Adoção de medidas para preservação e proteção da fauna silvestre, em questões de interesse regional, especialmente no tocante a políticas públicas e serviços públicos;



- Combate ao uso inadequado e abusivo de agrotóxicos, com específica atuação em casos de dano ou perigo de dano de expressão regionalizada;
- Diagnóstico, estudo e atuação em relação ao uso, manejo e conservação do solo, com específica atuação em casos de danos de expressão regionalizada;
- Apuração da eficiência do sistema municipal de fiscalização ambiental, incluindo a regularidade e eficiência do licenciamento ambiental municipal;
- Fiscalização da regularidade e eficiência dos Conselhos Municipais de Defesa do Meio Ambiente (CONDEMAS);
- Acompanhamento das políticas públicas de fiscalização das áreas de mananciais.

Assim, compreende-se que o GAEMA do MP de São Paulo, tem importante atuação na área ambiental, dos recursos hídricos, saneamento e gestão de RSU. Através das análises documentais, foi possível visualizar importantes “pareceres elaborados sobre os planos de gestão integrada de resíduos sólidos do Municípios abrangidos pela atuação do GAEMA Núcleo Cabeceiras (Arujá, Biritiba Mirim, Guarulhos, Itaquaquetuba, Mogi das Cruzes, Poá, Salesópolis, Suzano, Caieiras, Cajamar, Francisco Morato, Franco da Rocha, Mairiporã e Ferraz de Vasconcelos) ”.

Destaca-se, por fim, que o município de São Paulo, possui um TC municipal e que todos os demais municípios, assim como São Paulo, possuem as suas procuradorias jurídicas municipais, que também devem atuar no controle das políticas e iniciativas dos governos locais.

5.5. Sistemas de Gestão de Resíduos Sólidos Existentes

O controle da movimentação de resíduos é parte fundamental do gerenciamento, promovendo a captura de dados essenciais para entender os fluxos, quantidades, tipologias e formas de tratamento utilizadas, bem como a identificação dos atores da cadeia: geradores, transportadores, transbordos, até empresas de tratamento e disposição final.

A partir da Resolução SIMA nº 27/2021, que instituiu o MTR do SIGOR, os sistemas de controle de resíduos passaram por uma transformação digital, com a implantação de sistemas informatizados para a declaração das informações, baseadas em documentos como Manifesto ou Controle de Transporte de Resíduos (MTR/CTR), Certificado de Destinação Final (CDF), Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental (CADRI), que antes eram gerados de forma impressa, dificultando a compilação dos dados.

No Brasil, os sistemas online de gerenciamento de resíduos em funcionamento são: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS – RESÍDUOS SÓLIDOS), Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR (Estados e Municípios, MTR e Inventário Nacional de Resíduos)) e Cadastros Técnicos Federais (CTF/APP) do IBAMA; no estado de São Paulo o Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos (SIGOR) que contempla diferentes módulos; e na área de atuação da BHAT o CTR-e do município de São Paulo e o Caçamba Verde do município de Suzano, detalhados a seguir.

5.5.1. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS – Resíduos Sólidos

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) é a principal fonte de informações do setor no Brasil, e desde 2002 coleta dados sobre a gestão de resíduos sólidos.

Os prestadores de serviços de saneamento precisam preencher o sistema através da plataforma SNISWeb anualmente, declarando informações sobre: resíduos domiciliares, públicos, da construção civil e de saúde, varrição, capina e roçada, coleta seletiva, catadores, outros serviços e unidades de processamento. Além disso, são fornecidos dados financeiros, informações sobre trabalhadores e equipamentos, serviços delegados e consórcios.

Por serem dados auto declaratórios, o sistema possui uma análise de consistência, para garantir que as informações declaradas não estejam dúbias, atípicas, ou mesmo com erro e ausência no preenchimento dos dados.

O preenchimento do sistema é critério de priorização para obtenção de recursos para projetos de saneamento, disponíveis no orçamento do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS).

As informações municipais da área abrangida pela BHAT e estaduais, disponíveis no sistema, foram utilizadas ao longo do presente Diagnóstico.

5.5.2. Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos - SINIR Estados e Municípios

O Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR) possui diferentes módulos, sendo um deles voltado para a declaração das informações por parte de Estados e Municípios.

O preenchimento é realizado através do portal do SINIR, e é exigência para os entes federativos acessarem recursos financeiros do Ministério do Meio Ambiente. As informações preenchidas no sistema servem de parâmetro para o monitoramento da Política Nacional de Resíduos Sólidos, e verificação do atingimento das metas do PLANARES.

No módulo "Municípios" são coletadas informações em diferentes abas de preenchimento: Diagnóstico; Soluções compartilhadas e custos; Áreas favoráveis para a disposição final; Mecanismos para criação de fonte; Passivo ambiental. O item Diagnóstico é dividido de acordo com as diferentes tipologias de resíduos: a) resíduos domiciliares; b) resíduos de limpeza urbana; c) resíduos sólidos urbanos; d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços; e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico; f) resíduos industriais; g) resíduos de serviços de saúde; h) resíduos da construção civil; i) resíduos agrossilvopastoris; j) resíduos de serviços de transportes; k) resíduos de mineração.

Já o módulo "Estados" é composto pelos itens: Diagnóstico; Declaração estadual; Mecanismos para criação de fonte; Zonas favoráveis para unidade de tratamento; Zonas favoráveis para unidade de disposição final; Áreas degradadas; Fluxo de resíduos; Áreas de estudo para a regionalização; Medidas para viabilizar a gestão regionalizada dos resíduos sólidos.

Os responsáveis pela gestão de resíduos nos estados podem incluir metas para redução; reutilização; coleta seletiva; eliminação e recuperação de lixões e

aproveitamento energético de gases de aterros sanitários. As metas devem estar alinhadas com os planos estaduais.

As informações municipais disponíveis da área abrangida pela BHAT e estaduais, disponíveis no sistema, foram utilizadas ao longo do presente Diagnóstico.

5.5.3. Sistema Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR - SINIR

A Portaria MMA nº 280/2020 instituiu o Sistema MTR-SINIR com o objetivo de coletar informações sobre a rastreabilidade da cadeia de resíduos sólidos em todo o território nacional. Todas as atividades geradoras de resíduos sujeitas à elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), devem se cadastrar no sistema e emitir o MTR para cada carga de resíduo produzida, com a indicação das empresas que realizam o transporte, transbordo e destinação final.

O sistema aplica-se a todos os estados e municípios que não possuem sistema próprio. No caso de São Paulo, as empresas obrigadas a realizar o controle da movimentação de resíduos devem usar o sistema SIGOR ou CTR-E (para empresas localizadas na capital). Os sistemas devem estar integrados, garantindo o acesso às informações por parte do Ministério do Meio Ambiente.

O MTR-SINIR é exigido obrigatoriamente desde 01 de janeiro de 2021, porém, mesmo tendo sido realizada reunião com a CETESB em 19/06/2023, até o momento não foi disponibilizado relatório contendo as informações coletadas pelo sistema.

5.5.4. Inventário Nacional de Resíduos Sólidos

O Inventário Nacional de Resíduos Sólidos foi regulamentado pela Resolução CONAMA nº 313/2002, e define a apresentação por parte de indústrias, das informações sobre geração, tipologia, armazenamento e destinação final dos resíduos sólidos no Brasil.

As informações devem ser declaradas anualmente, por meio do módulo "Inventário", parte integrante do SINIR. Após a criação do SINIR-MTR, as informações constantes no sistema são utilizadas para a declaração anual do inventário, através do acesso de cada gerador de resíduos.

O inventário anual é disponibilizado através do portal do SINIR, porém o inventário não contempla muitas informações específicas da área de estudo.

5.5.5. Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras - CTF/APP – IBAMA

O Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP), regulamentado pela Instrução normativa IBAMA nº 13/2021, tem por objetivo registrar e controlar as atividades econômicas que podem causar impactos ambientais, seja pela poluição que geram, pelo uso de recursos naturais ou pela geração de resíduos sólidos.

Portanto, as atividades que geram resíduos industriais devem estar cadastradas no sistema, e declarar anualmente informações sobre a geração e destinação destes materiais.

As informações declaradas ao sistema são disponibilizadas pelo órgão ambiental, e foram utilizadas para a quantificação e caracterização dos resíduos industriais gerados na área de abrangência da BHAT.

5.5.6. Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos - SIGOR

O sistema SIGOR é regulamentado pelo Decreto Estadual nº 60.520/2014, e o órgão responsável pela sua operacionalização é a CETESB.

De acordo com o referido Decreto, o sistema tem por objetivos:

- o monitoramento de parte da gestão dos resíduos sólidos desde sua geração até sua destinação final, incluindo o transporte e destinações intermediárias;
- auxiliar no gerenciamento das informações referentes aos fluxos de resíduos sólidos no Estado de São Paulo.

Através do SIGOR, as empresas licenciadas pela CETESB e/ou consideradas grandes geradoras de resíduos de acordo com a PNRS, devem declarar a movimentação de cada carga de resíduo gerada, incluindo informações sobre tipologia, quantidade, e dados do transportador e destino final.

O Sistema é dividido por módulos, de acordo com a tipologia do resíduo, e da atividade geradora:

Módulo Construção Civil

Desenvolvido em parceria com o Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo (Sinduscon/SP), possibilita a elaboração e aprovação de Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, além da emissão e gerenciamento do Controle de Transporte de Resíduos (CTR).

Além da CETESB, o módulo é disponibilizado às Prefeituras, sem custos, e está sendo implantado de forma gradual nos municípios do Estado de São Paulo. Segundo informações disponibilizadas na página da CETESB, até janeiro de 2023, 16 municípios já tinham aderido ao SIGOR, sendo que entre os municípios que fazem parte do PBHAT, somente Santo André e São Bernardo do Campo estão operando o SIGOR na gestão dos RCC.

Para a realização do cadastro das Prefeituras no sistema SIGOR-RCC, a CETESB exige que o município possua seu Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil de acordo com a Resolução CONAMA 307/2002 (e suas alterações), contendo:

- As diretrizes técnicas e procedimentos para a elaboração, pelos Grandes Geradores, dos Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC;
- A definição de critérios para o cadastramento de transportadores e de áreas de destinação para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, possibilitando a destinação posterior dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento, em atendimento à Resolução CONAMA 307/02 e suas alterações, Artigo 6º, incisos II e VI;

Além disso, o município deverá indicar áreas de destinação de RCC devidamente licenciadas, localizadas no próprio município ou em municípios vizinhos.

Devido à tais exigências, poucos municípios utilizam o sistema atualmente, e a maioria daqueles localizados no PBHAT ainda não implementaram a ferramenta. desta forma, é necessário que os municípios elaborem seus Planos, definam as práticas de gestão de RCC e posteriormente cadastrem-se no SIGOR-RCC para garantir o controle e rastreabilidade do sistema, e ter maiores informações sobre fluxos existentes e identificação dos principais polos geradores e de recebimento de RCC na região.

Módulo Resíduos Industriais

O módulo “resíduos industriais” do SIGOR é voltado para emissão de MTR (ou CTR), para controle da movimentação dos resíduos gerados por indústrias no Estado de São Paulo, e posterior Certificado de Destinação Final (CDF) pelos empreendimentos de destinação de resíduos.

Este módulo é fruto de uma iniciativa da Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos e Efluentes (ABETRE), que desenvolveu o sistema e

disponibilizou ao Ministério do Meio Ambiente e órgãos estaduais, dentre eles a CETESB, por meio de Termo de Cooperação assinado em 2019.

De acordo com a CETESB, em reunião realizada em 19/06/2023, o SIGOR Resíduos Industriais ainda não está plenamente implementado, não sendo possível obter informações a partir dele.

Módulo Logística Reversa

O módulo “logística reversa” visa atender a Resolução SMA nº 45/2015, que obriga as empresas sujeitas à implantação e operação dos sistemas de logística reversa a declarar suas informações à CETESB.

Portanto, a partir de 2020 o SIGOR incluiu o módulo para agilizar e facilitar a apresentação e atualização dos Planos de Logística Reversa e Relatórios Anuais de Resultados.

Não foram disponibilizadas informações do Módulo Logística Reversa pela CETESB, para a área de abrangência da BHAT.

Módulo Reciclagem

Por meio da Resolução SMA nº 88/2013, foi criado o Cadastro de Entidades de Catadores de Materiais Recicláveis do Estado de São Paulo (CadEC), com o intuito de entender a geografia, atividades e gestão dessas entidades. Após a publicação do Plano Estadual de Resíduos Sólidos em 2014, o CadEC foi aprimorado e integrado ao SIGOR - Módulo Reciclagem, que visa reunir informações de catadores, prefeituras e empresas envolvidas na gestão de resíduos sólidos recicláveis.

Inicialmente o módulo começou com o cadastramento de associações, cooperativas e redes de comercialização, com o objetivo de mapear suas atividades e grau de formalização. O sistema também auxilia na gestão das entidades, registrando

fluxos de materiais, financeiros e documentação. O cadastramento é voluntário e tem foco na orientação, transparência e apoio às políticas públicas.

Até maio de 2020, o SIGOR - Módulo Reciclagem tinha 154 entidades cadastradas, sendo 121 cooperativas, 27 associações e 06 redes de comercialização, distribuídas em 103 diferentes municípios do estado, demonstrando a necessidade de estratégias para aumentar a participação e apoiar as entidades de catadores.

5.5.7. *Controle de Transporte de Resíduos Eletrônicos – CTR-e*

O município de São Paulo possui sistema próprio para controle da movimentação de resíduos sólidos. O CTR-e, ou Controle de Transporte de Resíduos Eletrônico, está previsto no Decreto Municipal Nº 58.701/2019, que regulamenta a Lei Municipal nº 1.347/2002, e dispõe sobre a organização do Sistema de Limpeza Urbana do Município de São Paulo e fixa competências voltadas à fiscalização das posturas municipais e à aplicação das respectivas penalidades previstas na referida lei.

O Sistema foi regulamentado pela Resolução Nº 130/AMLURB/2019, que ordena o cadastro dos operadores do sistema de limpeza urbana e o controle de transporte de resíduos sólidos para os grandes geradores, através do CTR-E GG.

De acordo com a Lei Municipal 13.478/2002 e suas alterações, as empresas consideradas “grande geradoras” de resíduos são aquelas que produzem acima de 200 litros por dia, bem como os condomínios de edifícios não-residenciais ou de uso misto que produzem volume médio diário igual ou superior a 1.000 (mil) litros. Estas atividades devem contratar empresas privadas para a remoção dos resíduos, e, portanto, devem informar a movimentação dos resíduos através do sistema CTR-E.

Além dos geradores, os prestadores de serviços que realizam coleta e transporte de resíduos para dentro e fora do município devem estar cadastrados no sistema, mesmo aqueles que possuam sede em outra localidade, mas atue na capital.

Atualmente, de acordo com informações constantes no portal da SP Regula, o sistema conta com 99 empresas para coleta de resíduos de grandes geradores

Não há divulgação das informações sobre os fluxos de coleta, número de geradores cadastrados, quantidade e tipologia de resíduos, formas de tratamento e disposição final constantes no sistema.

5.5.8. Caçamba Verde

O município de Suzano possui sistema de rastreamento para resíduos da construção civil, com o objetivo de garantir a destinação correta dos materiais, denominado Programa Caçamba Verde.

Todas as empresas que prestam serviços de coleta de RCC no município devem se cadastrar no sistema, e manter as caçambas de acordo com as normas vigentes.

Quando há contratação de locação de caçambas, o transportador precisa emitir o CTR Eletrônico, por meio do software *GRX Waste Track*, com informações sobre a tipologia e quantidade de resíduos, identificação do gerador e destino final, garantindo o rastreamento da cadeia. As informações dos sistemas não são disponibilizadas para consulta.

5.5.9. Integração entre os Sistemas

Devido a existência de diversos sistemas de controle da movimentação de resíduos por parte dos grandes geradores, há muitas dúvidas sobre qual sistema o gerador deve declarar a movimentação dos resíduos, podendo ocorrer os seguintes casos, conforme ilustra a Tabela 42.

Tabela 42: Integração entre sistemas de movimentação de resíduos.

| Local de Geração | Local de Destino | Sistema Utilizado |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Município de São Paulo | Município de São Paulo | CTR-E |
| Município de São Paulo | Estado de São Paulo ¹ | CTR-E; SIGOR |
| Estado de São Paulo ¹ | Estado de São Paulo ¹ | SIGOR |
| Estado de São Paulo ¹ | Outros Estados com sistema próprio | SIGOR; Sistema Estadual do destino |
| Estado de São Paulo ¹ | Outros Estados sem sistema próprio | SIGOR; SINIR |
| Outros Estados sem sistema próprio | Estado de São Paulo ¹ | SIGOR; SINIR |
| Outros Estados com sistema próprio | Estado de São Paulo ¹ | Sistema Estadual do gerador; SIGOR |

Nota: ¹exceto município de São Paulo.

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

5.6. Índice de Gestão de Resíduos (IGR)

O Índice de Gestão de Resíduos Sólidos (IGR), elaborado no ano de 2007 e revisado em 2021, tem o intuito de avaliar a gestão dos resíduos sólidos nos municípios no Estado de São Paulo, identificar fragilidades e oportunidades, bem como subsidiar o desenvolvimento de políticas públicas estaduais e municipais voltadas à melhoria da gestão. É calculado anualmente a partir das informações fornecidas pelos municípios e pela CETESB, os resultados são divulgados desde o ano de 2009 e podem ser consultados no Geoportal - DataGEO - Sistema Ambiental Paulista.

O cálculo do IGR é realizado a partir de 24 questões divididas em 10 eixos temáticos, para cada questão é atribuída uma pontuação, assim como cada eixo temático possui um peso para a composição da pontuação final. A Figura 56 apresenta os eixos temáticos do IGR. A fórmula de cálculo do IGR, assim como as questões, a pontuação de cada questão e o peso de cada eixo temático podem ser consultados na Nota Técnica da Revisão IGR disponível no site da SEMIL.



Figura 56: Eixos temáticos utilizados para o cálculo do IGR.

Fonte: SEMIL (2023).

O resultado do cálculo do IGR gera a avaliação quanto à eficiência da gestão de resíduos sólidos, classificando os municípios como eficientes, medianos ou ineficientes, conforme intervalos de pontuação apresentados na Tabela 43.

Tabela 43: Intervalo de avaliação do IGR.

| Intervalo | Avaliação |
|-----------------------|-------------|
| $IGR \leq 5,0$ | Ineficiente |
| $5,0 < IGR \leq 7,0$ | Mediano |
| $7,0 < IGR \leq 10,0$ | Eficiente |

Fonte: Nota Técnica da Revisão IGR, SEMIL (2022). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

A Tabela 44 apresenta o resultado do IGR para os 42 municípios do PGIRS-AT para os anos de 2021 e 2022. No ano de 2021, 12 municípios não responderam ao formulário do IGR e, no ano de 2022, apenas 5 municípios não responderam. Dos municípios respondentes nos dois anos, 10 tiveram redução na pontuação do IGR, ou seja, decaíram na gestão dos resíduos; 17 tiveram pontuação maior que no ano

anterior, ou seja, evoluíram na gestão dos resíduos e 2 municípios mantiveram a mesma pontuação.

No ano de 2022, os 3 municípios mais bem pontuados foram Santo André, Diadema e Salesópolis. Destaque para o município de Salesópolis que saltou de 6,84 pontos (classificação mediana) em 2021 para 8,22 pontos (classificação eficiente) em 2022. Os 3 municípios com menor pontuação em 2022 foram Cajamar, Francisco Morato e Franco da Rocha.

Tabela 44: Resultado IGR 2021 e 2022.

| Município | IGR 2021 | | IGR 2022 | |
|-----------------------|----------|-------------------------|----------|-------------------------|
| | Índice | Classificação da Gestão | Índice | Classificação da Gestão |
| Arujá | 6,00 | Mediana | 5,36 | Mediana |
| Barueri | 6,75 | Mediana | 7,15 | Eficiente |
| Biritiba Mirim | 6,26 | Mediana | 5,33 | Mediana |
| Caieiras | 6,34 | Mediana | 6,27 | Mediana |
| Cajamar | - | - | 3,70 | Ineficiente |
| Carapicuíba | 5,46 | Mediana | 5,18 | Mediana |
| Cotia | - | - | 5,29 | Mediana |
| Diadema | 8,12 | Eficiente | 8,63 | Eficiente |
| Embu das Artes | 2,94 | Ineficiente | 5,14 | Mediana |
| Embu-Guaçu | - | - | - | - |
| Ferraz de Vasconcelos | 4,32 | Ineficiente | 5,41 | Mediana |
| Francisco Morato | 3,34 | Ineficiente | 3,50 | Ineficiente |
| Franco da Rocha | 3,74 | Ineficiente | 3,48 | Ineficiente |
| Guararema | - | - | 5,29 | Mediana |
| Guarulhos | 8,44 | Eficiente | 7,63 | Eficiente |
| Itapecerica da Serra | - | - | 4,96 | Ineficiente |
| Itapevi | - | - | 4,91 | Ineficiente |
| Itaquaquecetuba | 4,87 | Ineficiente | 7,89 | Eficiente |
| Jandira | 4,15 | Ineficiente | 4,14 | Ineficiente |
| Juquitiba | 7,67 | Eficiente | 6,55 | Mediana |
| Mairiporã | - | - | 6,83 | Mediana |
| Mauá | 5,25 | Mediana | 5,93 | Mediana |

| Município | IGR 2021 | | IGR 2022 | |
|------------------------|----------|-------------------------|----------|-------------------------|
| | Índice | Classificação da Gestão | Índice | Classificação da Gestão |
| Mogi das Cruzes | 5,95 | Mediana | 6,43 | Mediana |
| Nazaré Paulista | - | - | 5,40 | Mediana |
| Osasco | - | - | - | - |
| Paraibuna | 4,02 | Ineficiente | - | - |
| Pirapora do Bom Jesus | - | - | - | - |
| Poá | 7,42 | Eficiente | 7,63 | Eficiente |
| Ribeirão Pires | 6,01 | Mediana | 7,03 | Eficiente |
| Rio Grande da Serra | - | - | 3,83 | Ineficiente |
| Salesópolis | 6,84 | Mediana | 8,22 | Eficiente |
| Santa Isabel | 6,73 | Mediana | 6,41 | Mediana |
| Santana de Parnaíba | 5,82 | Mediana | 6,86 | Mediana |
| Santo André | 9,38 | Eficiente | 9,54 | Eficiente |
| São Bernardo do Campo | 7,72 | Eficiente | 7,59 | Eficiente |
| São Caetano do Sul | - | - | - | - |
| São Lourenço da Serra | 5,12 | Mediana | 5,83 | Mediana |
| São Paulo | 6,41 | Mediana | 7,05 | Eficiente |
| São Roque | 7,00 | Mediana | 7,47 | Eficiente |
| Suzano | 7,42 | Eficiente | 7,97 | Eficiente |
| Taboão da Serra | 6,62 | Mediana | 6,62 | Mediana |
| Vargem Grande Paulista | 4,48 | Ineficiente | 4,48 | Ineficiente |

Fonte: SEMIL (2021,2022). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

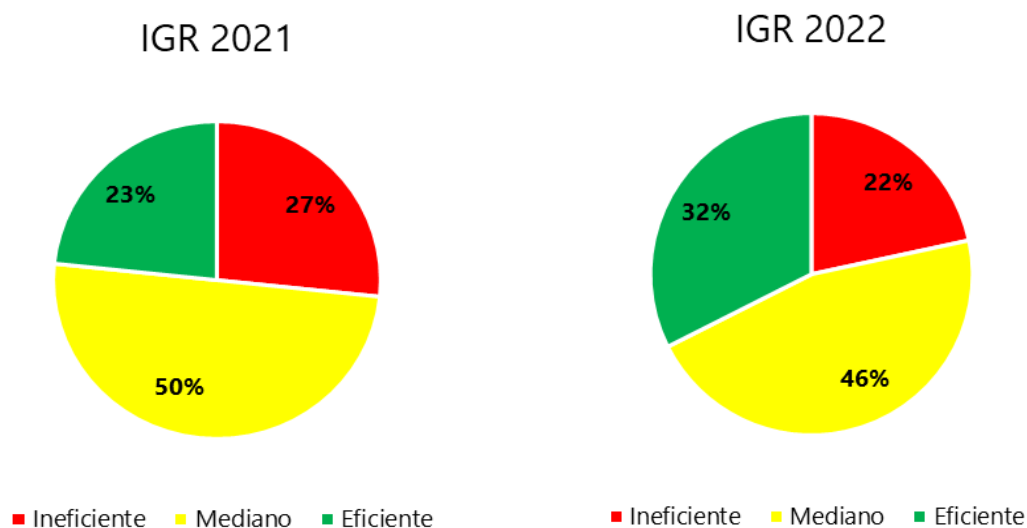
No ano de 2021, 30 (71%) municípios responderam ao formulário para composição do IGR, destes 8 (27%) foram avaliados como ineficientes, 15 (50%) como medianos e 7 (23%) como eficientes; já no ano de 2022 37 municípios responderam ao IGR e destes, 8 (22%) foram avaliados como ineficientes, 17 (46%) como medianos e 12 (32%) como eficientes.

A Tabela 45 e a Figura 57 apresentam a evolução dos resultados do IGR para os municípios respondentes em 2021 e 2022, podendo ser verificado o avanço na gestão de resíduos no municípios, com mais municípios participando do IGR e com maior número de municípios com gestão eficiente.

Tabela 45: Evolução do IGR entre 2021 e 2022.

| Avaliação | Quantidade de Municípios | |
|------------------------------|--------------------------|-----------|
| | 2021 | 2022 |
| Ineficiente | 8 | 8 |
| Mediano | 15 | 17 |
| Eficiente | 7 | 12 |
| Total de Respondentes | 30 | 37 |

Fonte: SEMIL (2021, 2022). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).


Figura 57: Evolução IGR entre 2021 e 2022

Fonte: SEMIL (2021, 2022). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

O mapa da Figura 58 apresenta a classificação do IGR nos municípios no ano de 2022.

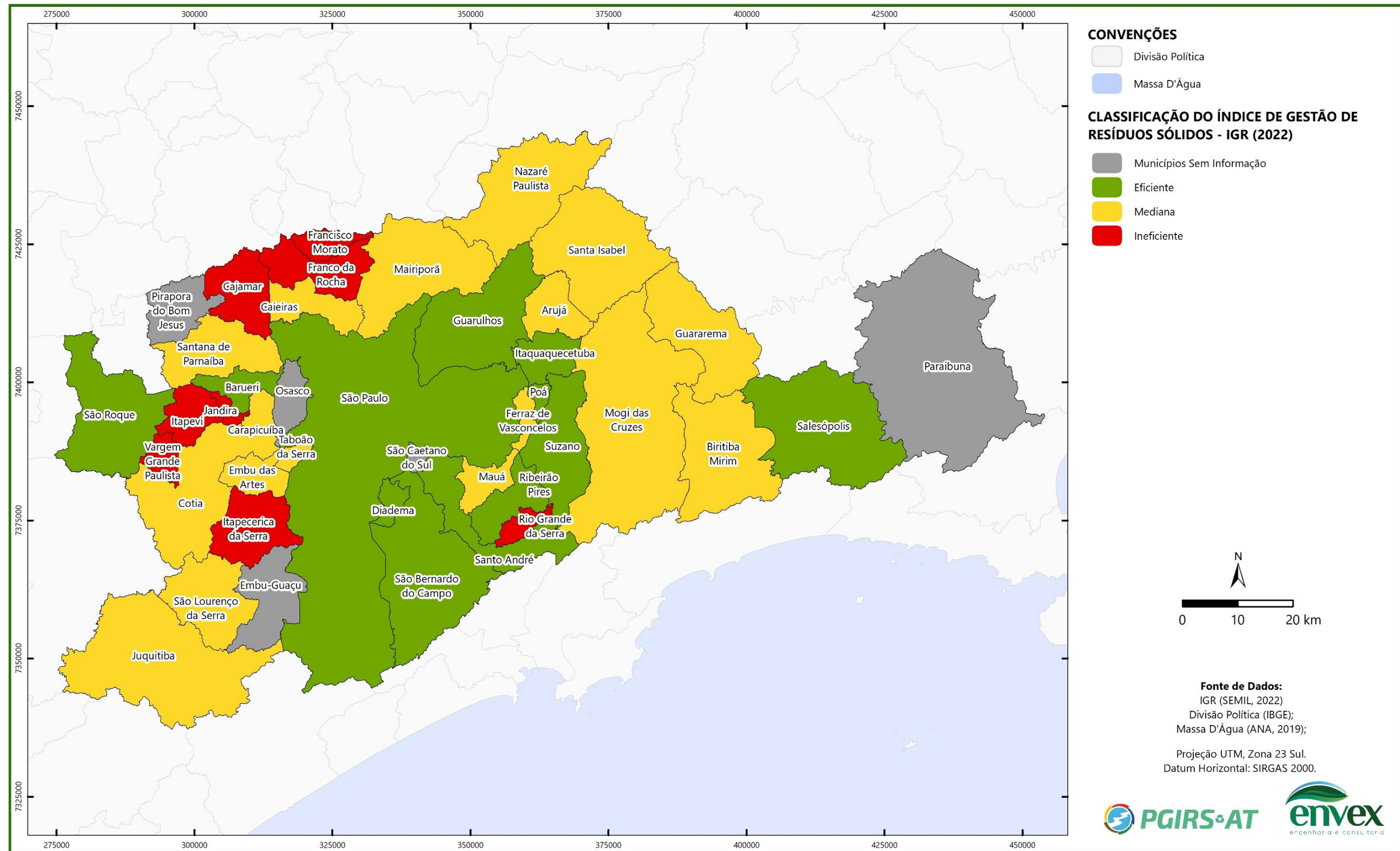


Figura 58: Classificação municipal IGR 2022.
 Fonte: SEMIL (2021,2022) Elaborado por EnvEx Engenharia (2023).

5.1. Síntese do Diagnóstico do Panorama Institucional

| | Informações Síntese | Potencialidades | Desafios |
|--------------------------------|--|--|---|
| Aspectos Institucionais | * Governo Federal vem atuando na regulamentação do assunto e no suporte técnico e financeiro aos municípios do Brasil. | ✔ Apoio financeiro para projetos de Gestão de RSU. | ✘ Articulação Política. ✘ Projetos de Qualidade para acesso aos Recursos. |
| | * O Governo do Estado de São Paulo atua no suporte técnico e financeiro aos municípios e nas atividades de licenciamento e fiscalização das atividades de MRSU, além do controle externo (por meio dos TC e MP). | ✔ Suporte técnico e financeiro e para as atividades de fiscalização, controle e regulação dos SMRSU. | ✘ Capacidade técnica local. |
| | * O Âmbito regional no local em estudo ainda é um desafio, devido as sobreposições de atribuições e poucos projetos e iniciativas de Gestão Compartilhada das Atividades de Gerenciamento dos RSU. * Apesar de todos municípios fazerem parte de algum consórcio público, apenas um tinha os serviços operados por um deles. * Apenas um município declarou possuir órgão instituído para a regulação dos SMRSU. | ✔ Regionalização de Atividades de Gerenciamento de RSU e também do Planejamento e Regulação. | ✘ Bons Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e adequado planejamento local. ✘ Planejamento regional via consórcios. |
| | * Os municípios ainda apresentam baixos índices de reaproveitamento dos RSU e modelos contratuais que não possibilitam elevados investimentos no médio e longo prazo nos SMRSU. | ✔ Uso da concessão ou PPP para obter-se modelos contratuais que possibilitem o investimento de longo prazo em obras e infraestrutura necessária para se obter melhores resultados. | ✘ Adequados Contratos via concessão ou PPP. |
| | * Mesmo com 26 municípios realizando a cobrança pelos serviços de MRSU, apenas 2 municípios são autossuficientes financeiramente. | ✔ Realização da Cobrança pelos SMRSU para possibilitar a autossuficiência e sustentabilidade econômico-financeira. | ✘ Implementação de adequados instrumentos para a cobrança pelos SMRSU. |

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

6. PANORAMA DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O presente capítulo do panorama da gestão dos resíduos sólidos irá apresentar o diagnóstico da geração e gestão dos resíduos gerados na área de estudo, esta etapa é fundamental para auxiliar no planejamento futuro relacionado aos resíduos sólidos na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.

Para cada tipologia de resíduo será descrita a metodologia usada para elaboração do diagnóstico, identificação das principais atividades geradoras, quantificação da geração dos resíduos e a caracterização da gestão aplicada para cada resíduo, incluindo a coleta, o transporte, a destinação e os tratamentos específicos aplicados e existentes na área de estudo. Ao final de cada capítulo, será apresentado um quadro síntese, contendo os desafios e as potencialidades existentes para cada tipologia de resíduo. Além disso, destaca-se que também será apresentado um capítulo a parte contendo as áreas degradadas e as áreas contaminadas por disposição de resíduos sólidos, identificadas na região de estudo.

A seguir, os capítulos específicos para cada tipologia de resíduo, são apresentados na seguinte ordem:

- Resíduos sólidos urbanos (RSU);
- Resíduos sólidos da construção civil (RCC);
- Resíduos sólidos dos serviços de saúde (RSS);
- Resíduos sólidos dos serviços públicos de saneamento básico (RSAN);
- Resíduos sólidos industriais (RSI);
- Resíduos sólidos agrossilvopastoris (RASP);
- Resíduos sólidos de mineração (RSM);
- Resíduos sólidos dos serviços de transporte (RST); e
- Resíduos sólidos com logística reversa obrigatória (RSLR).

A análise realizada, considera as responsabilidades e atribuições previstas na legislação vigente, a integração entre os atores envolvidos no processo e avalia as particularidades da gestão de resíduos em cada município como as infraestruturas existentes e suas condições de operação, e inclui também levantamento dos desafios próprios de cada tipologia de resíduo, bem como, os problemas comuns enfrentados na região metropolitana de São Paulo, no que concerne à gestão de resíduos sólidos.

6.1. Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) são os resíduos domiciliares, originados em residências urbanas, por meio de atividades domésticas, e resíduos de limpeza urbana, os quais são gerados por meio da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e demais serviços de limpeza urbana (BRASIL, 2010). São resíduos constituídos principalmente por embalagens e restos de alimentos (no que se enquadram os resíduos domiciliares), e areia, terra, folhagens, pedaços de madeira, fezes de animais, embalagens dispostas irregularmente das vias urbanas, entre outros resíduos originários dos serviços de limpeza urbana.

6.1.1. Metodologia

A elaboração do diagnóstico da situação dos resíduos sólidos urbanos no território alvo do PGIRS-AT segue a mesma base de obtenção de resultados indicada no capítulo do processo de elaboração do diagnóstico, incluindo as entrevistas com os municípios, reuniões diversas, avaliações em campo e dados secundários da literatura e bases de dados oficiais.

A seguir serão elencadas as principais fontes de informação sobre os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos utilizadas neste documento. Vale destacar que os dados primários, sempre que existentes, foram priorizados em relação aos secundários.



- **Questionários Municipais:** Informações sobre aspectos de gestão de resíduos nos municípios, serviços prestados, operadores dos serviços, coleta seletiva e triagem, destinação de resíduos e identificação de principais problemas relacionados a limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos;
- **Relatórios de Visitas Técnicas:** Identificação de pontos de interesse como áreas de disposição final, unidades de triagem de recicláveis, PEV's e Ecopontos, pontos viciados de descarte de resíduos, condições de limpeza urbana nos municípios e nos rios urbanos;
- **Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL):** Plano Estadual de Resíduos Sólidos, Planos Municipais de Resíduos e de Saneamento;
- **Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB):** Levantamento de informações da base de dados estaduais sobre unidades de destinação de resíduos (em operação e em licenciamento), Inventário Estadual de Resíduos Sólidos, com informações e classificação de adequabilidade de unidades de transbordo (IQT), unidades de compostagem (IQC) e aterros sanitários (IQR); dados do Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos - Reciclagem (SIGOR-Reciclagem) com o cadastro das cooperativas de catadores, classificação dos municípios quanto ao Índice de Gestão de Resíduos (IGR);
- **Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS):** Dados referentes aos anos de 2021 e 2022;
- **Agência Reguladora de Serviços Públicos do Município de São Paulo (SP Regula):** Informações sobre a geração de resíduos domiciliares e de limpeza urbana, além de dados sobre coletas especiais e caracterização dos resíduos sólidos urbanos;
- **Secretaria de Avaliação, Gestão da Informação e Cadastro Único (SAGICAD):** Levantamento de famílias em situação de rua e de famílias de catadores.

Adicionalmente, outros estudos foram utilizados como fontes de informações e estão elencados ao longo do texto.



6.1.2. Atividades Geradoras

Os geradores de resíduos sólidos urbanos compreendem os domicílios, as atividades relacionadas aos serviços de limpeza pública (varrição, poda, limpeza de logradouros, limpeza de bocas de lobo) e, ainda, os estabelecimentos comerciais ou outros empreendimentos que gerem resíduos com características similares aos resíduos domiciliares. Incluem-se aos RSU os resíduos volumosos e resíduos verdes gerados por particulares.

De acordo com a Lei Federal nº 11.445/2007, os responsáveis pela gestão e fiscalização de RSU são os municípios. Em seu Art. 26, indica:

“O titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos é responsável pela organização e prestação direta ou indireta desses serviços, observados o respectivo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos”.

6.1.3. Caracterização da Gestão de RSU

O estudo da gestão dos RSU envolve a análise da regulamentação sobre os geradores, ou seja, municípios e estabelecimentos privados geradores de Resíduos Domiciliares (RDO).

Quanto aos estabelecimentos privados, a PNRS define que os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares, são responsáveis por executar todas as etapas do manejo dos resíduos até sua disposição final incluindo acondicionamento e transporte.

Neste caso, os municípios devem estabelecer em regulamentação municipal o volume máximo de geração de resíduos que caracteriza um gerador como domiciliar. Dessa forma, quando este limite é excedido caracteriza automaticamente o grande gerador, o qual passará a ser responsável pelo manejo e destinação dos seus resíduos. No caso de o poder público municipal executar alguma etapa do manejo de resíduos

sólidos dos grandes geradores, o mesmo deve ser proporcionalmente remunerado pelo serviço prestado.

Desta forma, os municípios, titulares dos serviços, devem estabelecer o planejamento para gestão de resíduos através dos Planos Municipais ou Regionais de Resíduos Sólidos, os quais devem ser aprovados por lei ou decreto; devem ainda definir os grandes geradores de resíduos domiciliares e estabelecer a cobrança pelos serviços prestados aos munícipes conforme estabelecido na Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB).

Para identificar o desenvolvimento das obrigações municipais quanto a regulamentação do manejo de RSU em cada município, foram levantadas as legislações específicas de aprovação dos Plano Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), as políticas aplicáveis aos grandes geradores de resíduos e a instituição da taxa de cobrança relacionada à gestão de resíduos sólidos domiciliares. A Tabela 46 fornece uma visão panorâmica dessas informações, destacando as diferenças e semelhanças entre os municípios que compõe o PGIRS-AT.

Tabela 46: Legislação específica para aprovação do PMGIRS, grandes geradores e taxa de cobrança, por município.

| Município | Aprovação do PMGIRS | Definição de grande gerador | Instituição da taxa de cobrança | Executa a cobrança de taxa |
|-----------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| Arujá | Decreto nº 7.220/2019 | Lei Complementar nº 50/2021 | Lei Complementar nº 50/2021 | ✗ |
| | | | Decreto nº 7.794/2021 | |
| Barueri | * | * | * | ✗ |
| Biritiba Mirim | Lei nº 1.969/2021 | Decreto nº 3670/2022 | Lei Complementar nº 234/2023 | ✔ |
| | | | Decreto Nº 3.670/2022 | |
| | | | Lei Complementar nº 215/2021 | |
| Caieiras | Lei nº 5787/2022 | Lei nº 5787/2022 | * | ✗ |
| Cajamar | Lei nº 021/2016 | * | Lei Complementar nº 203/2021 | ✔ |
| Carapicuíba | * | Lei nº 2.977/2010 | Lei Complementar nº 08/2021 | ✗ |
| Cotia | Lei nº 1.833/2014 | * | * | ✗ |
| Diadema | Lei nº 3.853/2019 | Lei nº 3.853/2019 | Lei Complementar nº 501/2021 | ✔ |
| Embu das Artes | Lei Complementar nº 247/2014 | Lei nº 3.853/2019 | Lei Complementar nº 26/2007 | ✔ |
| Embu-Guaçu | Lei nº 2.949/2019 | * | Lei nº 1.724/2001 | ✔ |
| Ferraz de Vasconcelos | Lei nº 3185/2013 | * | Lei nº 3327/2017 | ✔ |
| Francisco Morato | Lei nº 2.910/2016 | * | Lei complementar nº 345/2021 | ✔ |
| Franco da Rocha | Lei Complementar nº 258/2016 | Lei complementar nº 258/2016 | Lei Complementar nº 150/2010 | ✔ |
| Guararema | Lei nº 3.104/2015 | | Lei complementar nº 3.409/2021 | ✔ |
| Guarulhos | Decreto nº 31513/2013 | Lei Municipal nº 7.572/2017 | * | ✗ |
| Itapeçerica da Serra | Lei nº 2521/2016 | Lei nº 2.521/2016 | Lei Ordinária nº 2521/2016 | ✔ |
| Itapevi | Lei complementar nº 119/2019 | * | Lei complementar nº 142/2021 | ✗ |
| Itaquaquecetuba | Decreto nº 7792/2020 | Lei complementar nº 338/202 | Lei complementar nº 318/2020 | ✔ |
| Jandira | * | * | * | ✗ |
| Juquitiba | Lei nº 2110/2019 | * | Lei nº 1642/2009 | ✔ |
| Mairiporã | Lei nº 3335/2013 | Lei Complementar nº 465/2023 | Lei nº 3701/2017 | ✔ |
| Mauá | Decreto nº 7796/2013 | * | Lei nº 5295/2017 | ✔ |
| Mogi das Cruzes | Lei complementar nº 1032/2023 | * | * | ✗ |
| Nazaré Paulista | * | * | Lei Complementar nº 43/2017 | ✔ |
| Osasco | Lei nº 4763/2016 | Lei nº 4.868/2017 | Lei Complementar nº 139/2005 | ✔ |
| Paraibuna | * | * | Lei nº 89/2021 | ✔ |
| Pirapora do Bom Jesus | * | * | * | ✗ |
| Poá | Lei nº 3818/2015 | Lei nº 3818/2015 | Lei nº 2873/2001 | ✔ |
| Ribeirão Pires | Lei nº 6409/2019 | * | Lei Municipal nº 6.615/2021 | ✔ |
| Rio Grande da Serra | * | Lei nº 2.306/2019 | Decreto nº 2.338/2015 | ✔ |
| Salesópolis | Lei nº 1702/2014 | * | * | ✔ |
| Santa Isabel | Lei nº 193/2016 | * | * | ✗ |
| Santana de Parnaíba | Lei nº 3.933/2020 | * | Lei nº 2506/2003 | ✔ |

| Município | Aprovação do PMGIRS | Definição de grande gerador | Instituição da taxa de cobrança | Executa a cobrança de taxa |
|------------------------|--------------------------------|------------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| Santo André | Lei nº 17.178/2019 | * | Lei nº 9439/2012 | ✓ |
| São Bernardo do Campo | * | * | *Lei nº 5.971/2009 | ✓ |
| São Caetano do Sul | Lei nº 5.162/2013 | Lei nº 5.162/2013 | Lei nº 5.162/2013 | ✓ |
| São Lourenço da Serra | Lei nº 1019/2014 | * | Decreto nº 2.011/2021 | ✓ |
| São Paulo | Decreto nº 54.991/2014 | Lei nº 13.478/2002 | * | ✗ |
| São Roque | Decreto nº 8194/2015 | * | Lei Complementar nº 96/2018 | ✗ |
| Suzano | Lei Complementar nº. 245/2014. | Lei Complementar nº 291/2016 | Lei Complementar nº 361/2021 | ✗ |
| Taboão da Serra | Lei nº 2260/2016 | * | Lei Complementar nº 193/2009 | ✓ |
| Vargem Grande Paulista | Lei nº 963/2017 | * | Lei Complementar nº 103/2021 | ✗ |

Nota: * não possui.

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

Tratando-se da instituição legal da cobrança de taxa de manejo de resíduos sólidos e da sua efetiva cobrança, dos 31 (74%) municípios que possuem instituição legal, apenas 28 (67%) realizam efetivamente a cobrança da mesma, conforme pode ser visualizado na Figura 59.

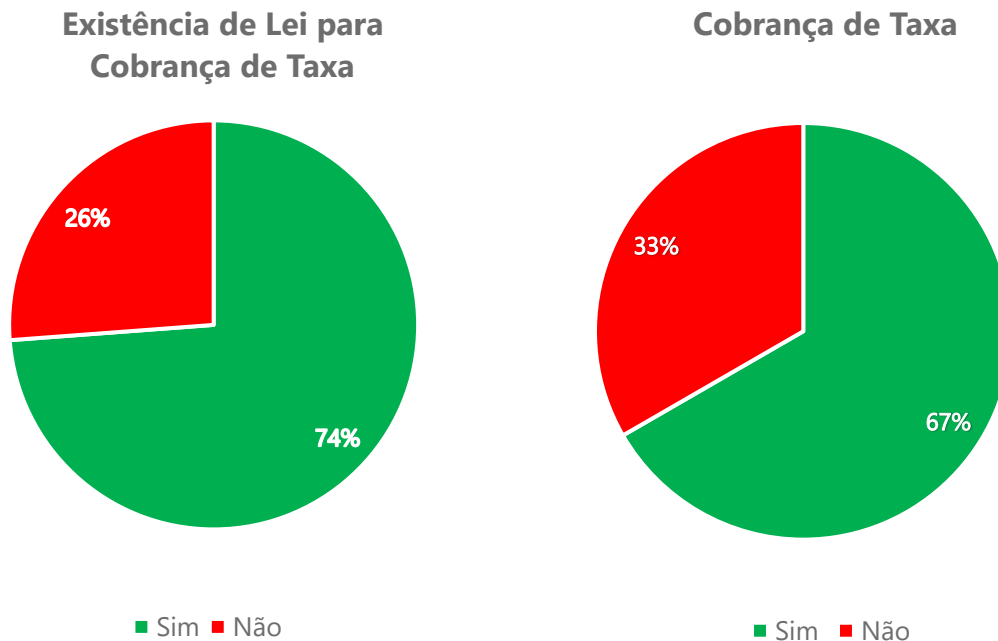


Figura 59: Percentual de municípios com taxa de cobrança instituída x percentual de municípios com cobrança efetiva.

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

Com base nas legislações municipais consultadas, foram identificadas as definições de grandes geradores e, por meio das entrevistas realizadas com os representantes municipais, identificou-se quais deles efetuam ou não a coleta desses grandes geradores, conforme detalhado na Tabela 47.

Tabela 47: Definição de grande gerador e identificação da coleta.

| Municípios | Definição de Grande Gerador (geração acima de:) | Coleta RSU de Grandes Geradores |
|-----------------------|--|---------------------------------|
| Arujá | 200 L/dia | ✓ |
| Barueri | 300 L/Coleta | ✗ |
| Biritiba Mirim | 200 L/dia | ✓ |
| Caieiras | 200 L/dia | ✗ |
| Cajamar | - | ✗ |
| Carapicuíba | 50 Kg/dia | s.i |
| Cotia | - | ✓ |
| Diadema | Domiciliar: superior a 100 L/dia ou 60 Kg/dia Comercial: superior a 200 L/dia ou 120 Kg/dia | s.i |
| Embu das Artes | - | ✗ |
| Embu-Guaçu | - | s.i |
| Ferraz de Vasconcelos | - | ✓ |
| Francisco Morato | - | ✗ |
| Franco da Rocha | 100 L/dia | ✗ |
| Guararema | 200 L/dia | ✓ |
| Guarulhos | Indústrias, estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: igual ou superior a 200 L/dia Condomínios comerciais e mistos (empresariais e residenciais): igual ou superior a 1.000 L/dia | ✗ |
| Itapecerica da Serra | 200 Kg/dia | ✓ |
| Itapevi | - | ✗ |
| Itaquaquecetuba | 200 L/dia | ✗ |
| Jandira | - | ✗ |
| Juquitiba | - | ✓ |
| Mairiporã | 200 L/dia | ✓ |
| Mauá | - | ✓ |
| Mogi das Cruzes | - | s.i |

| Municípios | Definição de Grande Gerador (geração acima de:) | Coleta RSU de Grandes Geradores |
|------------------------|---|---------------------------------|
| Nazaré Paulista | - | ✓ |
| Osasco | 200 L/dia | ✗ |
| Paraibuna | - | ✓ |
| Pirapora do Bom Jesus | - | s.i |
| Poá | 100 L/coleta | s.i |
| Ribeirão Pires | - | s.i |
| Rio Grande da Serra | 200 L/dia | ✗ |
| Salesópolis | 1000 L/dia | ✓ |
| Santa Isabel | 500 L/dia | ✓ |
| Santana de Parnaíba | - | ✓ |
| Santo André | 120 L/dia | ✓ |
| São Bernardo do Campo | - | ✓ |
| São Caetano do Sul | 100 L/dia | ✗ |
| São Lourenço da Serra | - | ✓ |
| São Paulo | 200 L/dia | ✗ |
| São Roque | - | ✗ |
| Suzano | - | ✗ |
| Taboão da Serra | - | ✓ |
| Vargem Grande Paulista | - | ✗ |

Nota: s.i: sem informação.

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

Dos 42 municípios integrantes do PGIRS-AT, 20 (48%) possuem legislação regulamentando grandes geradores de RDO, porém, apenas 17 (40%) municípios informaram que não coletam resíduos destes geradores. Ou seja, atualmente, pelo menos 25 municípios continuam coletando resíduos de grandes geradores. Além disso, poucos municípios possuem controle efetivo sobre o gerenciamento dos resíduos destes geradores.

Importante destacar que o Decreto Federal nº 10.936/2022 estabelece o limite de 200 litros por dia para caracterização de pequeno gerador no caso em que os municípios não tenham legislação própria tratando do assunto.

Além dos aspectos anteriormente mencionados, diversos municípios integrantes do PGIRS-AT possuem legislação específica para a gestão de resíduos do município, conforme apresentado na Tabela 48.

Tabela 48: Legislação específica para gestão de resíduos, por município.

| Município | Legislação específica |
|----------------------|---|
| Biritiba Mirim | <p>Lei Ordinária nº 1.982/2021: Dispõe sobre incentivo do descarte de resíduos recicláveis higienizados, e institui o Programa Biri Eco – Shopping Solidário e dá outras providências;</p> <p>Lei Ordinária nº 1.671/2013: Dispõe sobre a coleta, transporte e destinação final de resíduos em geral e institui a obrigatoriedade da separação e destinação final de resíduos sólidos domiciliares no Município de Biritiba Mirim e dá outras providências;</p> <p>Lei Ordinária nº 1.207/2004: De aplicação exclusiva às pessoas jurídicas estabelecidas ou não no município, dispõe sobre a proibição de lançamento de lixo, detritos e resíduos de qualquer espécie ou natureza em locais inadequados e não autorizados.</p> |
| Diadema | <p>Lei Municipal nº 2.336/2004: Institui o Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos Sólidos;</p> <p>Lei Ordinária 1.508/1996: Autoriza o poder executivo a outorgar, em conjunto com os municípios de Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra, concessão de serviço público de tratamento e destinação final de resíduos sólidos e de serviços de saúde e dá outras providências.</p> |
| Embu-Guaçu | <p>Lei nº 1997/2005: Dispõe sobre a criação e implantação do programa sócio ambiental de coleta seletiva de resíduos sólidos do município de Embu-Guaçu e dá outras providências.</p> |
| Franco da Rocha | <p>Decreto nº 1.827/2011: Institui o programa de coleta seletiva de resíduos recicláveis.</p> |
| Guararema | <p>Lei nº 3.407/2021: Dispõe sobre o incentivo do descarte de resíduos recicláveis higienizados, e institui o Programa Loja Pérola do Bem e dá outras providências.</p> <p>Lei nº 2.267/2004: Proíbe o lançamento e depósito no território municipal de qualquer forma de lixo proveniente de outro município e dá outras providências.</p> |
| Guarulhos | <p>Lei nº 7.572/2017: Disciplina as medidas de regularização e de fiscalização relativas ao descarte irregular de resíduos sólidos, revoga o artigo 160 da Lei nº 3573/1990 e dá outras providências;</p> <p>Decreto nº 33.858/2016: Regulamenta a Lei Municipal nº 7.479, de 08 de junho de 2016, que cria o Conselho Municipal de Resíduos Sólidos - CMRS e fixa normas de procedimentos do Fundo Municipal de Resíduos Sólidos – FMRS;</p> <p>Decreto nº 27.222/2010: Dispõe sobre o Núcleo Permanente de Gestão do Sistema de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos, no âmbito do Município de Guarulhos, instituído pela Lei Municipal nº 6.126, de 27 de abril de 2006;</p> <p>Decreto nº 26.573/2009: Dispõe sobre alteração do Plano Operacional de Coleta de Lixo Domiciliar e dá outras providências;</p> <p>Lei nº 6.421/2008: Torna obrigatória a separação do lixo reciclável em condomínios;</p> <p>Lei nº 5.987/2004: Cria o Programa de Coleta Seletiva de Lixo na rede municipal de ensino de Guarulhos.</p> |
| Itapecerica da Serra | <p>Lei nº 2.710/2019: Dispõe sobre a implantação de ecopontos no município de Itapecerica da Serra;</p> <p>Lei nº 2.467/2015: Determina que as entidades e empresas organizadoras de eventos sejam responsáveis pelos serviços de limpeza urbana das vias públicas situadas no entorno dos locais de realização de eventos abertos ou fechados, no âmbito da cidade de Itapecerica da Serra, e dá outras providências;</p> <p>Lei nº 2.067/2010: Dispõe sobre a aplicação de penalidades ao responsável pelo despejo de resíduos transportados na via pública do município de Itapecerica da Serra, e dá outras providências;</p> <p>Lei nº 2102/2010: Dispõe sobre a informação da destinação final dos entulhos recolhidos por empresas no município de Itapecerica da Serra;</p> |

| Município | Legislação específica |
|-----------------|---|
| | <p>Lei nº 1981/2009: Dispõe sobre a ampliação do programa sócio ambiental de coleta seletiva de resíduos sólidos no município de Itapecerica da Serra, implantado pela lei municipal nº 1.836, de 19 de outubro de 2007, e dá providências correlatas;</p> <p>Lei nº 1.836/2007: Dispõe sobre a criação e implantação do programa sócio ambiental de coleta seletiva de resíduos sólidos no município de Itapecerica da Serra, bem como, autoriza o poder executivo municipal a firmar convênio com cooperativa de catadores e dá outras providências.</p> |
| Itaquaquecetuba | <p>Lei nº 3.632/2022: Ratifica a celebração de convênio com o Estado de São Paulo com o objetivo de fortalecer a gestão de resíduos sólidos no Município de Itaquaquecetuba;</p> <p>Lei nº 3487/2018: Autoriza o Poder Executivo Municipal a outorgar a prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do Município de Itaquaquecetuba, pelo regime de Parceria Público-Privada, mais especificamente concessão administrativa e dá outras providências.</p> |
| Juquitiba | <p>Lei nº 1403/2006: Institui o Programa Municipal de Coleta Seletiva de Material Reciclável de Resíduos Sólidos Urbanos, e dá outras providências.</p> <p>Lei nº 1335/2004: Autoriza o Poder Executivo a outorgar a particular mediante concessão de direito real de uso, bem público municipal para implantação de usina de reciclagem de lixo e compostagem, e dá outras providências.</p> |
| Mairiporã | <p>Lei Municipal nº 3.521/2015: Institui no calendário oficial do município a "Semana da Conscientização dos Prejuízos à Saúde e ao Meio Ambiente, da Queima de Lixo, Resíduos ou Folhagem no Interior de Quintais, de Repartições Públicas, Estabelecimentos Comerciais e Residências" e dá outras providências.</p> <p>Lei Municipal nº 3.266/2013: Institui o Programa de Coleta Seletiva de Resíduos Recicláveis de Mairiporã;</p> |
| Mauá | <p>Decreto nº 8.411/2018: Dispõe sobre o Fundo Especial de Resíduos Sólidos do Município de Mauá (FMRS) e dá outras providências;</p> <p>Decreto nº 8.156/2016: Autoriza o Poder Executivo a outorgar permissão de uso de bem público municipal à Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis e de Resíduos Sólidos de Mauá (COOPERCATA) e dá outras providências.</p> |
| Mogi das Cruzes | <p>Lei Complementar nº 43/2006: Proíbe, no território do Município de Mogi das Cruzes, a instalação de aterro sanitário ou similar para destino final de resíduos sólidos de qualquer natureza sobre os quais o Município não detenha gestão plena. Norma em vigor.</p> |
| Nazaré Paulista | <p>Lei Municipal nº 1087/2013: Autoriza o Poder Executivo Municipal de Nazaré Paulista a celebrar convênio e/ou Termo de Cooperação com o Município de Mairiporã, para coleta de lixo domiciliar nos bairros Tapera Grande e Ponte Alta, e dá outras providências;</p> <p>Lei Municipal nº 324/1994: Proíbe jogar lixo ou entulho em áreas públicas, o que caracteriza infração contra a limpeza pública.</p> |
| Osasco | <p>Decreto Municipal nº 13.653/2023: Institui a Política Municipal de Atenção Integral às Pessoas em Situação de Acumulação de Animais, Objetos e Resíduos;</p> <p>Lei Municipal nº 5.049/2020: Institui o Programa Cidade Mais Limpa no âmbito de Osasco;</p> <p>Lei Municipal nº 5.019/2019: Dispõe sobre a proibição de queimadas no Município de Osasco, revoga a Lei nº 3.517/1999 e dá outras providências;</p> <p>Decreto Municipal nº 12.069/2019: Dispõe sobre permissão de uso de área em favor da ECOOSASCO AMBIENTAL S/A para instalação de Ecopontos;</p> <p>Lei Municipal nº 4.868/2017: Institui o Sistema Integrado de Manejo e Gestão de Resíduos de Grandes Geradores;</p> <p>Lei Municipal nº 4.505/2011: Proíbe a utilização de embalagens, sacos e sacolas plásticas nos estabelecimentos comerciais, industriais e prestadores de serviço e similares, existentes no Município de Osasco;</p> |

| Município | Legislação específica |
|-----------------------|--|
| | <p>Lei Municipal nº 4.370/2009: Proíbe a utilização de embalagens, sacos e sacolas plásticas nos estabelecimentos comerciais, industriais e prestadores de serviço e similares, existentes na cidade de Osasco, permitindo-se o uso de sacolas biodegradáveis e oxi-biodegradáveis e de recipientes reutilizáveis;</p> <p>Decreto Municipal nº 9.976/2008: Institui o Programa Osasco Recicla de Material Reciclável;</p> <p>Decreto Municipal nº 9.662/2006: Regulamenta a Lei nº 4.063/2006, que autoriza o poder executivo municipal a contratar Parceria Público-Privada para a prestação dos Serviços de Limpeza Urbana no Município de Osasco e dá outras providências;</p> |
| Paraibuna | <p>Lei nº 3.160/2019: Dispõe sobre a criação da "Operação Cata-Trecos" e dá outras providências;</p> <p>Lei nº 3.070/2017: Institui o Programa de Valorização dos Profissionais que atuam na Limpeza Urbana do município e dá outras providências;</p> <p>Lei nº 3.071/2017: Dispõe sobre a implantação do projeto "Cidade Limpa", que cria sistemas de adoção de lixeiras a serem instaladas ao longo dos logradouros públicos no município de Paraibuna e dá outras providências;</p> <p>Lei nº 2.304/2005: Institui o Código de Limpeza Pública no município de Paraibuna e dá outras providências;</p> <p>Lei nº 2.196/2003: Autoriza o Poder Executivo a realizar licitação pública para firmar parcerias com empresas privadas, objetivando a colocação de lixeiras e coletores de lixo útil nos logradouros públicos do município;</p> <p>Lei nº 1.941/1998: Dispõe sobre os atos lesivos à limpeza pública e dá outras providências.</p> |
| Pirapora do Bom Jesus | <p>Lei Complementar nº 198/2020: Dispõe sobre alterações na Lei Complementar nº 016, de 13 de dezembro de 2002, alterada pela Lei Complementar nº 026, de 29 de dezembro de 2003, e na Lei Complementar nº 176, de 02 de outubro de 2017. Estabelece normas sobre varrição, coleta, remoção, incineração, tratamento, reciclagem, separação e destinação final de lixo, rejeitos e outros resíduos quaisquer, incluindo coleta de caçamba, e dá outras providências.</p> |
| Poá | <p>Lei nº 3.584/2012: Dispõe sobre a parceria público-privada para a instalação de lixeiras ecológicas para coleta de materiais recicláveis;</p> <p>Lei nº 2.783/2000: Dispõe sobre a instituição da coleta seletiva de lixo nos órgãos públicos municipais.</p> |
| Ribeirão Pires | <p>Lei Municipal nº 6.536/2020: Dispõe sobre a coleta de resíduos recicláveis durante e após a realização de médias e grandes produções de eventos festivos e esportivos públicos ou privados realizados na cidade de Ribeirão Pires;</p> <p>Decreto Municipal nº 5.530/2004: Dispõe sobre o Programa de Doação de Material Reciclável de Resíduos Sólidos Domésticos às Cooperativas ou Associações Populares de Trabalhadores em Reciclagem e dá outras providências;</p> <p>Lei Municipal nº 4.450/2000: Dispõe sobre a instalação de lixeiras para coleta de resíduos recicláveis na zona central da cidade;</p> <p>Lei Municipal nº 3.921/1996: Autoriza o município de Ribeirão Pires, em conjunto com os municípios de Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, Diadema, Mauá e Rio Grande da Serra, a conceder serviço público de tratamento e destinação final de resíduos sólidos urbanos e serviços de saúde, e dá outras providências</p> |
| Rio Grande da Serra | <p>Lei Ordinária 1396/2002: Dispõe sobre a proibição de armazenar ou jogar nas margens das vias públicas, rios, riachos, quaisquer objetos do tipo "bota fora" e dá outras providências;</p> <p>Lei Ordinária 1245/1999: Dispõe sobre o acondicionamento de lixo domiciliar no município de Rio Grande da Serra, conforme dispõe;</p> <p>Lei Ordinária 1021/1997: Autoriza o Executivo a instituir o programa de coleta seletiva de lixo no município de Rio Grande da Serra;</p> <p>Lei Ordinária 928/1996: Autoriza o município de Rio Grande da Serra, em conjunto com os municípios de Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, Diadema, Mauá e Ribeirão Pires, a conceder serviço público de tratamento e destinação final de resíduos sólidos urbanos e serviços de saúde, e dá outras providências.</p> |

| Município | Legislação específica |
|---------------------|--|
| Salesópolis | <p>Lei nº 1474/2006: Dispõe sobre autorização para o poder executivo firmar Termo de Convênio ou Parceria com associações civis e/ou cooperativas para coleta seletiva e reciclagem e dá outras providências;</p> <p>Lei nº 1300/1999: Dispõe sobre normas municipais e constitui atos lesivos à conservação da limpeza dos logradouros públicos;</p> <p>Lei nº 994/1990: Fica instituída a coleta seletiva, de resíduos orgânicos e inorgânicos;</p> <p>Lei nº 949/1988: Dispõe sobre a utilização de coletores de lixo em feiras livres e dá outras providências;</p> <p>Lei nº 908/1987: Autoriza o poder executivo a participar de Consórcio com o município de Biritiba Mirim, para destinação de resíduos sólidos.</p> |
| Santana de Parnaíba | <p>Lei nº 2.855/2007: Dispõe sobre a instituição do programa de coleta seletiva de materiais recicláveis e dá outras providências;</p> <p>Lei nº 2.823/2007: Institui o Código Ambiental de Santana de Parnaíba e dá outras providências.</p> <p>Lei Nº 2621/2005: Dispõe sobre a coleta, recolhimento e destino final de pilhas, baterias de telefones celulares e de veículos automotores e dá outras providências.</p> <p>Lei Nº 3199/2012: Dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos da construção civil e resíduos volumosos e dá outras providências.</p> <p>Lei Nº 3607/2017: Institui o programa de reciclagem de entulhos da construção civil e demolição no município de Santana de Parnaíba, e dá outras providências;</p> <p>Lei Nº 3719/2018: Dispõe sobre a proibição na distribuição de canudos plásticos por parte dos estabelecimentos comerciais do município.</p> |
| Santo André | <p>Lei nº 7.414/1996: Institui a coleta seletiva de resíduos sólidos.</p> <p>Lei Nº 5.579/1979: Dispõe sobre o Serviço de Limpeza Pública, e dá outras providências.</p> <p>Decreto Nº 17.924/2022: Estabelece as diretrizes de funcionamento das estações de coleta de resíduos sólidos do município de Santo André e dá outras providências.</p> <p>Lei Nº10.596/2022: Institui o Programa Moeda Verde, no Município de Santo André, e dá outras providências.</p> <p>Decreto Nº 18.135/2023: Aprova o Plano Municipal de Inclusão Produtiva dos Catadores de Materiais Recicláveis de Santo André, e dá outras providências.</p> <p>Decreto Nº 17.636/2021: Aprova o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil do Município de Santo André e dá outras providências.</p> <p>Decreto Nº 16.310/2012: Aprova o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Santo André e dá outras providências.</p> |
| São Caetano do Sul | <p>Lei Municipal 5683/2018: Dispõe sobre a proibição de depósito de qualquer espécie de lixo em área não destinada a depósito ou coleta, no âmbito do Município de São Caetano do Sul e dá outras providências;</p> <p>Lei Municipal 4689/2008: Institui a campanha de conscientização e esclarecimento em manter a limpeza de vias e logradouros públicos no Município de São Caetano do Sul, e dá outras providências;</p> <p>Lei Municipal 3748/1998: Estabelece a obrigatoriedade de colocação de suportes para recipientes de lixo em novas construções residenciais, condomínios comerciais e industriais no Município de São Caetano do Sul e dá outras providências - Devendo ser acoplado a portões ou instalados em suporte fixado na calçada não interferindo com a circulação de transeuntes.</p> |
| São Roque | <p>Lei Municipal nº 3.156/2008: Torna obrigatória a presença de lixeiras para coleta seletiva de lixo em todas as unidades educacionais do Município de [Nome do Município] e dá outras providências.</p> |

| Município | Legislação específica |
|------------------------|--|
| Taboão da Serra | <p>Lei Complementar nº 200/2009: Autoriza o Poder Executivo Municipal a delegar, pelo regime de concessão, a execução dos serviços públicos de limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos e sua destinação final no Município de Taboão da Serra, institui a Taxa de Regulação e Fiscalização dos Serviços de Limpeza Urbana - TRFL e dá outras providências;</p> <p>Lei nº 2.305/2019: Institui o incentivo à criação de ecopontos para descarte de materiais recicláveis no Município de Taboão da Serra e dá outras providências;</p> <p>Lei nº 2139/2012: Estabelece plano de conscientização sobre a reciclagem de resíduos sólidos nos estabelecimentos de ensino municipais e dá providências correlatas;</p> <p>Lei nº 513/1977: Proíbe a descarga de lixo, estabelece penalidades e dá outras providências.</p> |
| Vargem Grande Paulista | <p>Lei nº 1.217/2023: Institui o Programa Moeda Verde no Município de Vargem Grande Paulista e dá outras providências;</p> <p>Lei Ordinária 1158/2021: Dispõe sobre a criação do "Programa Ecoponto" denominado de "Caçamba Comunitária" e dá outras providências.</p> |

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

Como pode ser observado na Tabela 48, a maioria dos municípios possui Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos regulamentado por lei ou decreto. O Governo do Estado de São Paulo também elaborou o Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS/SP), sendo que sua última revisão é do ano de 2020. Neste Plano foram estabelecidas metas referentes a gestão de RSU, conforme pode ser observado na Tabela 49, as quais devem nortear as ações do Governo Estadual.

Tabela 49: Metas para Resíduos Sólidos Urbanos do PERS/SP.

| Meta | Prazos | | |
|---|---|--|---|
| | 2025 (curto prazo) | 2030 (médio prazo) | 2035 (longo prazo) |
| Instrumentalizar por meio de capacitações os consórcios intermunicipais e/ou arranjos regionais para sustentabilidade econômico-financeira da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos | Desenvolvimento de modelos de capacitação para sustentabilidade econômico-financeira da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos | 5 consórcios intermunicipais e/ou arranjos regionais capacitados TOTAL: 5 | + 5 consórcios intermunicipais e/ou arranjos regionais capacitados TOTAL: 10 |
| Definir regras de incentivo tributário para as indústrias de reciclagem | Criação de legislação estadual | Acompanhamento e fiscalização | Acompanhamento e fiscalização |
| Promover o desenvolvimento de novas rotas tecnológicas (NRT) para o tratamento de resíduos sólidos urbanos (fração seca e orgânica) com abrangência regional | Articular em 3 arranjos regionais TOTAL: 3 | Articular em 3 arranjos regionais TOTAL: 6 | Articular em 3 arranjos regionais TOTAL: 9 |
| Desenvolver plataforma para acompanhar o desenvolvimento dos processos de tratamento de resíduos sólidos, visando subsidiar a implementação de novas soluções tecnológicas | Plataforma criada | - | - |
| Promover o desenvolvimento de novas rotas tecnológicas (NRT) para o tratamento de | Articular em 3 arranjos regionais TOTAL: 3 | Articular em 3 arranjos regionais TOTAL: 6 | Articular em 3 arranjos regionais TOTAL: 9 |

| Meta | Prazos | | |
|--|---|---|---|
| | 2025 (curto prazo) | 2030 (médio prazo) | 2035 (longo prazo) |
| resíduos sólidos urbanos (fração seca e orgânica) com abrangência regional | | | |
| Estabelecer regulamentação para o licenciamento de empreendimentos de disposição final de resíduos sólidos, definindo metas percentuais gradativas de redução da quantidade disposta em aterros | Estabelecimento de regulamentação e inclusão do procedimento no licenciamento | Aplicação da regulamentação e relatório de acompanhamento de atendimento às metas | Aplicação da regulamentação e relatório de acompanhamento de atendimento às metas |
| Criar um fórum permanente de discussão para que instrumentos econômicos, tributários e creditícios possam ser utilizados como incentivos ao desenvolvimento tecnológico para o tratamento dos Resíduos Sólidos e Economia Circular | Criar o regimento interno do fórum 4 reuniões anuais | 4 reuniões anuais | 4 reuniões anuais |
| Promover a adesão ao SIGOR – Módulo Reciclagem | 10 ações de apoio à adesão por período | 10 ações de apoio à adesão por período | 10 ações de apoio à adesão por período |
| Desenvolver as demais interfaces do SIGOR – Módulo Reciclagem (“Prefeituras” e “Empresas”) | Desenvolvimento da interface Prefeituras | Desenvolvimento da interface Empresas | - |
| Promover o aprimoramento da coleta seletiva nos municípios paulistas | 5 ações de apoio ao aprimoramento por período | 5 ações de apoio ao aprimoramento por período | 5 ações de apoio ao aprimoramento por período |
| Promover a inclusão de entidades de catadores na gestão de resíduos sólidos | 5 ações de apoio por período | 5 ações de apoio por período | 5 ações de apoio por período |
| Promover o desenvolvimento da cadeia da reciclagem no estado de São Paulo | 5 ações de apoio por período | 5 ações de apoio por período | 5 ações de apoio por período |

Fonte: PERS/SP (SEMIL, 2020). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

6.1.4. Quantidade e Composição

A totalidade da geração dos resíduos sólidos urbanos (RSU) é contabilizada pela soma dos resíduos de limpeza urbana (RLU) e dos pelos resíduos domiciliares (RDO), sendo que os RDO podem ser divididos em orgânicos, recicláveis e rejeitos.

Nesse contexto, é importante explicitar que não é de conhecimento público toda a geração de RSU, em virtude de que os valores quantitativos disponibilizados pelas prefeituras representam apenas o montante de resíduos coletados pelos sistemas formais da coleta indiferenciada, coleta seletiva e limpeza urbana. No entanto, existe outra parte significativa de resíduos que é coletada por entes privados formais e informais, além da fração que pode ser descartada irregularmente.

A partir disso, a Figura 60 ilustra os possíveis caminhos dos resíduos desde sua geração até a disposição final.

Assim como pode ser observado na Figura 60, em todos os processos a partir da geração até a disposição final existem mecanismos de fuga e possibilidades de disposição irregular de resíduos que se depositam no solo e/ou chegam até os recursos hídricos. Desta forma, os dados apresentados neste Plano referem-se à quantidade de resíduos coletada e medida pelos sistemas formais de coleta e destinação final e não da totalidade de resíduos gerados.

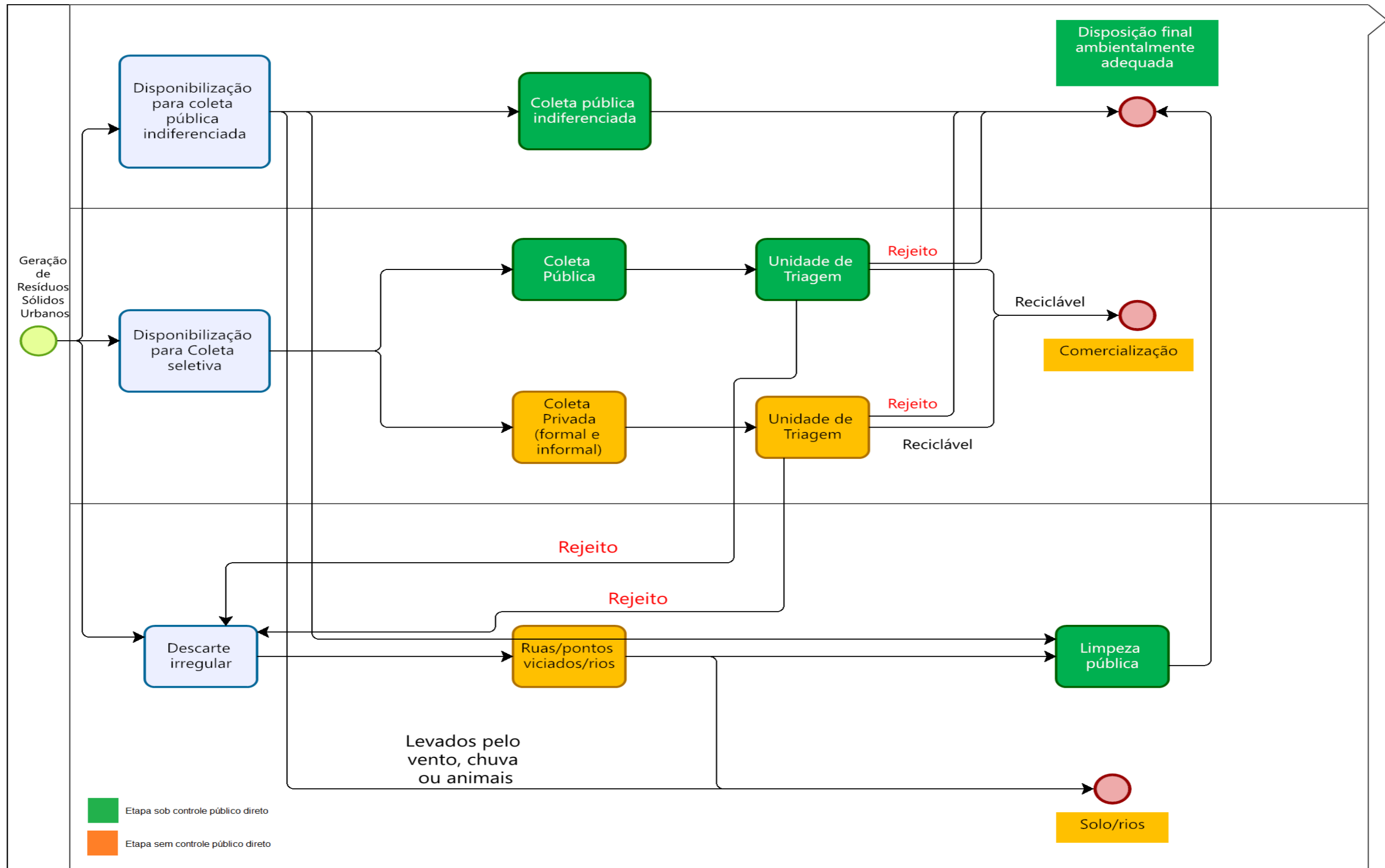


Figura 60: Caminho dos resíduos desde a geração até a disposição final.

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

Quantidade de RLU coletada

A geração específica de resíduos de limpeza urbana é identificada em poucos municípios da BHAT, uma vez que a grande maioria deles destina RLU em conjunto com resíduos domiciliares, pesando RDO e RLU em conjunto. Dos 42 municípios do estudo, apenas Embu das Artes, Guarulhos, Mauá, Santana de Parnaíba e São Paulo apresentaram ao SNIS dados sobre a quantidade de RLU conforme apresentado na Tabela 50. Porém, como pode ser observado os dados não convergem em relação ao percentual de RLU em relação ao RDO, em São Paulo essa relação é de 5% enquanto em Santana de Parnaíba a relação chega a 62%. A falta de convergência dos dados pode estar relacionada com os tipos de resíduos descartados como RLU pelos municípios, que muitas vezes destinam RCC coletados pelo poder público em conjunto com os demais resíduos de limpeza urbana, por exemplo.

Tabela 50: Geração de RLU.

| Município | RDO (t) | RLU (t) | % |
|---------------------|--------------|------------|-----|
| Embu das Artes | 107.090,00 | 14.603,00 | 14% |
| Guarulhos | 333.392,20 | 18.704,30 | 6% |
| Mauá | 93.390,80 | 32.103,20 | 34% |
| Santana de Parnaíba | 43.200,00 | 26.980,00 | 62% |
| São Paulo | 3.421.407,32 | 169.625,11 | 5% |

Fonte: SNIS (2021). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Outra dificuldade em estimar os dados sobre geração de resíduos de limpeza urbana é a relação com a abrangência dos serviços, pois seria necessário correlacionar geração com abrangência dos serviços prestados e até com o nível de educação da população quanto ao descarte adequado dos resíduos para se obter um índice de geração.

Desta forma, não foi possível, para este estudo, estimar a quantidade específica de RLU de forma que eles serão tratados em conjunto com os resíduos domiciliares, ou seja, será utilizada a quantidade coletada de RSU, englobando RDO e RLU.

Quantidade de RSU coletada

A quantidade de RSU coletada para os 42 municípios do PGIRS-AT foi obtida a partir de dados no SNIS referentes ao ano de 2021, abrangendo a quantidade de resíduos de limpeza urbana, resíduos domiciliares e recicláveis coletados na coleta seletiva.

O município de Cajamar não respondeu ao SNIS em 2021, portanto, foi utilizada a informação fornecida pelo município ao SNIS referente ao ano de 2020. Já o município de Pirapora do Bom Jesus não possui histórico de dados junto ao SNIS, portanto, a estimativa de geração de RSU foi realizada a partir da taxa de geração *per capita* do município de Nazaré Paulista que tem número de habitantes semelhante. Para o município de Cotia foi considerada a geração do ano de 2020 (115.784 t), uma vez que a informação fornecida pelo município para o ano de 2021 (211.920 t) equivaleria a uma geração *per capita* de mais de 2 kg/dia, destoando da geração per capita informada em todos os anos anteriores pelo município (aproximadamente 1,2 kg/dia), o que pode indicar um equívoco no preenchimento dos dados do SNIS em 2021.

O total de resíduos gerado no território em 2021 foi de cerca de 7,2 milhões de toneladas, sendo 7,06 milhões de toneladas de RSU e 130 mil toneladas de recicláveis, ou seja, do total de resíduos coletados na região apenas 1,8% é coletado pela coleta seletiva de recicláveis.

O município de São Paulo representa 55% do total gerado. A Figura 61 apresenta os intervalos de geração de RSU para cada um dos 42 municípios do estudo, evidenciando a concentração na geração de resíduos na região central da BHAT

Tabela 51: Quantidade total de RSU nos municípios do PGIRS-AT.

| Município | População Total (IBGE, 2022) | Quantidade RSU Coletada (t/ano) SNIS 2021 | Quantidade de Recicláveis Coletados (t/ano) (SNIS, 2021) | Total Coletado (RDO+RLU + Recicláveis) (t/ano) (SNIS, 2021) | % de recicláveis em relação ao total coletado (t/ano) |
|-----------------------|------------------------------|---|--|---|---|
| Arujá | 86.678 | 28.220,00 | 720 | 28.940,00 | 2,5% |
| Barueri | 316.473 | 94.800,00 | 4.200 | 99.000,00 | 4,2% |
| Biritiba Mirim | 29.676 | 5.346,80 | 160 | 5.506,80 | 2,9% |
| Caieiras | 95.030 | 26.261,00 | 20 | 26.281,00 | |
| Cajamar | 92.689 | 28.800,00 | | 28.800,00 | |
| Carapicuíba | 387.121 | 124.653,00 | | 124.653,00 | |
| Cotia | 273.640 | 115.784,20 | 2.820 | 118.604,10 | 2,4% |
| Diadema | 393.237 | 110.405,00 | 1.113 | 111.518,00 | 1,0% |
| Embu das Artes | 250.720 | 121.693,00 | 286 | 121.979,10 | |
| Embu-Guaçu | 66.970 | 15.300,00 | | 15.300,00 | |
| Ferraz de Vasconcelos | 179.205 | 62.400,00 | | 62.400,00 | |
| Francisco Morato | 165.139 | 43.914,00 | | 43.914,00 | |
| Franco da Rocha | 144.849 | 33.868,00 | | 33.868,00 | |
| Guararema | 31.236 | 12.683,80 | 535 | 13.218,50 | 4,0% |
| Guarulhos | 1.291.784 | 352.096,50 | 2.948 | 355.044,10 | 0,8% |
| Itapeçerica da Serra | 158.522 | 52.232,60 | 1.000 | 53.232,60 | 1,9% |
| Itapevi | 232.513 | 57.736,70 | | 57.736,70 | |
| Itaquaquecetuba | 369.275 | 88.914,60 | | 88.914,60 | |
| Jandira | 118.045 | 31.138,80 | | 31.138,80 | |
| Juquitiba | 27.404 | 6.071,10 | | 6.071,10 | |
| Mairiporã | 93.617 | 27.578,00 | 278 | 27.856,00 | 1,0% |
| Mauá | 418.261 | 125.494,00 | 434 | 125.928,00 | |
| Mogi das Cruzes | 449.955 | 320.250,20 | 7.877 | 328.126,70 | 2,4% |
| Nazaré Paulista | 18.217 | 6.225,00 | | 6.225,00 | |
| Osasco | 743.432 | 273.285,00 | 1.520 | 274.805,00 | 0,6% |
| Paraibuna | 17.667 | 3.600,00 | | 3.600,00 | |
| Pirapora do Bom Jesus | 18.370 | | | - | |
| Poá | 103.765 | 28.984,00 | 1.155 | 30.139,00 | 3,8% |
| Ribeirão Pires | 115.559 | 37.298,60 | 435 | 37.733,40 | 1,2% |
| Rio Grande da Serra | 44.170 | 10.000,00 | | 10.000,00 | 0,0% |

| Município | População Total (IBGE, 2022) | Quantidade RSU Coletada (t/ano) SNIS 2021 | Quantidade de Recicláveis Coletados (t/ano) (SNIS, 2021) | Total Coletado (RDO+RLU + Recicláveis) (t/ano) (SNIS, 2021) | % de recicláveis em relação ao total coletado (t/ano) |
|------------------------|---------------------------------|---|---|--|---|
| Salesópolis | 15.202 | 2.426,50 | 610 | 3.036,50 | 20,1% |
| Santa Isabel | 53.174 | 17.969,00 | 2.112 | 20.081,00 | 10,5% |
| Santana de Parnaíba | 154.105 | 70.180,00 | 5.175 | 75.355,00 | 6,9% |
| Santo André | 748.919 | 228.450,00 | 8.387 | 236.837,00 | 3,5% |
| São Bernardo do Campo | 810.729 | 277.697,70 | 12.051 | 289.748,90 | 4,2% |
| São Caetano do Sul | 165.655 | 58.456,90 | 1.580 | 60.036,40 | 2,6% |
| São Lourenço da Serra | 15.984 | 5.058,00 | | 5.058,00 | |
| São Paulo | 11.451.245 | 3.936.146,30 | 72.976 | 4.009.121,80 | 1,8% |
| São Roque | 79.484 | 21.600,00 | 898 | 22.497,60 | 4,0% |
| Suzano | 307.364 | 97.738,40 | | 97.738,40 | |
| Taboão da Serra | 273.542 | 84.170,90 | 1.520 | 85.690,90 | 1,8% |
| Vargem Grande Paulista | 50.333 | 14.558,00 | | 14.558,00 | |
| TOTAL | 20.858.955,00 | 7.059.485,60 | 130.807,40 | 7.190.293,00 | 1,8% |

Fonte: SNIS (2021); IBGE (2022). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

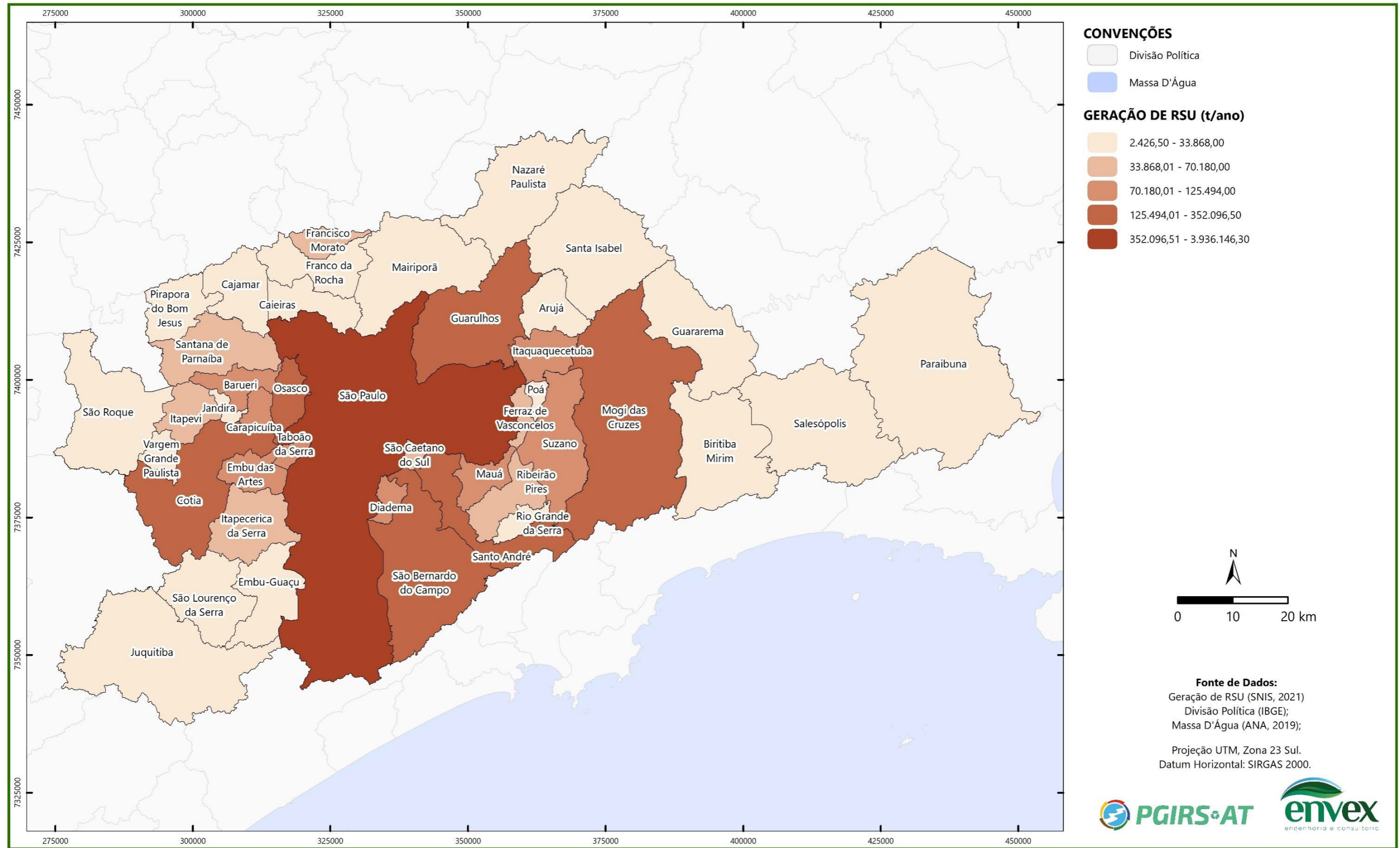


Figura 61: Geração total de RSU nos municípios do PGIRS-AT.
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Composição de RSU

Neste item será apresentada a caracterização gravimétrica realizada com o objetivo de representar a composição física e química dos resíduos gerados na região de estudo. Conforme apresentado anteriormente foram realizadas 22 análises físicas e 17 análises químicas com amostras de diversos municípios de diferentes portes populacionais, englobando municípios com e sem coleta seletiva de recicláveis, ao longo de duas semanas de coletas.

Além das análises realizadas por este estudo, foram utilizadas as análises gravimétricas realizadas pelos municípios de Guarulhos, Santo André, São Bernardo do Campo e São Paulo realizadas no ano de 2022. Para estas análises foi considerado o resultado final da composição, ou seja, a média de todas as amostras de cada estudo divididas em matéria orgânica, recicláveis e rejeitos.

A Tabela 52 apresenta os resultados das 22 análises completas realizadas. Importante destacar que dentre os resíduos com logística reversa obrigatória, não foram encontrados pneus nas amostras coletadas, pilhas e baterias estiveram presentes apenas em duas amostras, nos municípios de Embu-Guaçu e Poá. Já os resíduos eletrônicos foram encontrados em 17 amostras (77%) e lâmpadas foram encontradas em 8 amostras (36%).

Dentre os materiais recicláveis os plásticos são os mais presentes, representando cerca de 20% do total de resíduos, seguidos pelos papéis que somam cerca de 10% do total.

Tabela 52: Caracterização gravimétrica das 22 amostras realizadas.

| Local de Amostragem | Caieiras (%) | | | | | | | | | | | | Jambeiro (%) | | | | | | | | | |
|---|--------------|----------|---------|------------|------------------|-----------------|----------------------|-----------|-----------------------|---------------------|-------------------|-----------------|-----------------------|-----------|-----------------|-----------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|
| | Município | Caieiras | Cajamar | Embu-Guaçu | Francisco Morato | Franco da Rocha | Itapeverica da Serra | Juquitiba | São Lourenço da Serra | São Paulo (Butantã) | São Paulo (Perus) | Taboão da Serra | Ferraz de Vasconcelos | Guararema | Mogi das Cruzes | Paraibuna | Poá | Suzano | | | | |
| Matéria orgânica | 41,14 | 45,86 | 38,28 | 41,58 | 45,22 | 40,91 | 42,02 | 37,35 | 45,62 | 37,68 | 30,73 | 39,64 | 41,97 | 38,03 | 43,87 | 41,05 | 37,85 | 35,06 | 44,97 | 47,19 | 38,12 | 42,01 |
| Borrachas | 0,55 | 0,94 | 0,79 | 0,41 | 0,64 | 0,11 | 0,53 | 0,24 | 0,90 | 3,30 | 17,36 | 0,38 | 0,20 | 0,84 | 0,41 | 0,19 | 0,89 | 0,25 | 0,26 | 0,26 | 1,66 | 0,40 |
| Celulose (papel misto, papel branco) | 2,54 | 8,50 | 8,26 | 9,24 | 6,15 | 4,79 | 8,07 | 8,44 | 4,45 | 6,24 | 4,46 | 3,79 | 9,16 | 6,62 | 8,37 | 6,86 | 8,88 | 11,35 | 5,81 | 6,22 | 10,19 | 4,55 |
| Celulose (papelão) | 6,06 | 1,39 | 3,43 | 5,18 | 1,78 | 2,58 | 3,48 | 4,10 | 3,25 | 3,12 | 3,97 | 2,85 | 3,67 | 1,44 | 0,98 | 4,60 | 3,37 | 4,95 | 1,97 | 1,23 | 4,51 | 6,64 |
| Embalagem cartonada ("Treta Pak") | 1,53 | 1,35 | 1,44 | 1,40 | 1,53 | 1,75 | 1,10 | 1,89 | 1,35 | 1,02 | 1,77 | 2,45 | 1,88 | 1,92 | 2,61 | 1,31 | 1,28 | 1,36 | 1,05 | 1,58 | 1,37 | 1,31 |
| Isopor | 0,74 | 0,58 | 0,65 | 1,14 | 0,96 | 1,27 | 0,61 | 0,92 | 0,59 | 0,52 | 0,67 | 0,40 | 0,72 | 0,48 | 0,34 | 1,07 | 0,84 | 0,94 | 0,26 | 0,50 | 1,23 | 1,04 |
| Metais ferrosos | 1,34 | 1,08 | 0,59 | 0,60 | 0,78 | 0,55 | 0,38 | 0,57 | 0,45 | 0,77 | 0,58 | 0,54 | 1,25 | 0,65 | 0,59 | 0,41 | 0,61 | 0,79 | 0,81 | 0,84 | 0,78 | 0,91 |
| Metais não ferrosos (Alumínios) | 0,58 | 0,45 | 0,41 | 0,21 | 0,41 | 0,50 | 0,46 | 0,39 | 0,29 | 0,70 | 0,34 | 0,25 | 0,49 | 0,56 | 0,48 | 0,35 | 0,37 | 0,59 | 0,32 | 0,09 | 0,55 | 0,22 |
| Plástico flexível (PEAD, PEBD, PP/BOPP, Outros) | 14,07 | 14,55 | 15,26 | 15,83 | 13,15 | 23,77 | 13,47 | 14,82 | 17,36 | 16,68 | 13,75 | 14,43 | 11,29 | 15,36 | 11,55 | 15,92 | 15,17 | 14,99 | 14,59 | 11,04 | 13,86 | 13,40 |
| Plástico rígido (PET, PEAD, PEBD, PP, Outros) | 7,37 | 6,26 | 5,53 | 4,55 | 6,13 | 5,45 | 5,28 | 6,88 | 4,79 | 6,98 | 4,98 | 3,77 | 5,62 | 4,81 | 4,63 | 5,98 | 7,55 | 6,73 | 4,01 | 3,93 | 5,52 | 6,37 |
| Vidros | 4,51 | 0,81 | 2,17 | 1,33 | 2,13 | 0,92 | 2,17 | 1,47 | 1,13 | 2,33 | 1,30 | 2,40 | 1,66 | 1,55 | 0,91 | 1,25 | 1,33 | 1,95 | 1,11 | 1,60 | 1,78 | 0,89 |
| Eletrônicos | 0,28 | 0,00 | 0,09 | 0,00 | 0,05 | 0,07 | 0,11 | 0,13 | 0,09 | 0,34 | 0,22 | 0,00 | 0,18 | 0,15 | 0,27 | 0,10 | 0,15 | 0,00 | 0,19 | 0,11 | 0,32 | 0,00 |
| Esponjas e espumas (PU) | 0,09 | 0,07 | 0,14 | 0,11 | 0,18 | 0,09 | 0,08 | 1,32 | 0,07 | 0,36 | 0,40 | 0,09 | 0,07 | 0,25 | 0,45 | 0,18 | 0,22 | 0,05 | 0,11 | 0,04 | 0,96 | 0,04 |
| Fraldas e absorventes | 8,81 | 7,63 | 10,99 | 9,66 | 9,72 | 11,40 | 10,09 | 11,44 | 11,87 | 7,50 | 8,39 | 7,86 | 9,56 | 15,75 | 13,27 | 10,34 | 10,92 | 16,30 | 12,72 | 8,27 | 8,78 | 9,81 |
| Lâmpadas | 0,05 | 0,00 | 0,07 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,09 | 0,09 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,11 |
| Madeiras | 0,55 | 1,26 | 0,25 | 0,58 | 0,32 | 0,24 | 0,78 | 0,26 | 0,14 | 3,28 | 0,99 | 0,20 | 1,14 | 2,61 | 0,52 | 0,88 | 1,13 | 0,67 | 1,48 | 0,69 | 0,57 | 2,57 |
| Minerais | 1,34 | 3,23 | 2,51 | 1,33 | 2,03 | 1,64 | 6,50 | 0,20 | 0,59 | 6,35 | 3,16 | 12,35 | 1,90 | 2,01 | 2,36 | 1,21 | 2,31 | 1,19 | 4,37 | 5,23 | 1,32 | 4,04 |
| Pilhas e baterias | 0,00 | 0,00 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,00 |
| Resíduo de saúde | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Têxteis (couro e tecidos) | 7,81 | 5,20 | 8,44 | 5,09 | 8,18 | 3,26 | 4,31 | 8,75 | 3,27 | 2,22 | 6,71 | 4,31 | 8,53 | 6,50 | 5,24 | 7,60 | 6,44 | 2,45 | 5,53 | 10,30 | 7,80 | 5,22 |
| Outros | 0,02 | 0,11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 4,04 | 0,00 | 0,00 | 2,52 | 0,04 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Perdas no processo | 0,62 | 0,74 | 0,63 | 0,64 | 0,64 | 0,70 | 0,55 | 0,75 | 0,56 | 0,61 | 0,20 | 0,25 | 0,69 | 0,48 | 0,64 | 0,66 | 0,61 | 0,35 | 0,45 | 0,84 | 0,68 | 0,47 |

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2023.

Na Tabela 53 a seguir está apresentada a composição média das amostras realizadas em cada local de amostragem, aterros de Jambeiro e Caieiras, e a composição média total.

Tabela 53: Composição Gravimétrica Média.

| Tipo de Resíduo | | Média Caieiras | Média Jambeiro | Média Final Total |
|-----------------|---|----------------|----------------|-------------------|
| Orgânicos | Matéria orgânica | 40,61% | 41,02% | 40,82% |
| Recicláveis | Borrachas | 2,01% | 0,56% | 1,29% |
| | Celulose (papel misto, papel branco) | 6,50% | 7,55% | 7,03% |
| | Celulose (papelão) | 3,45% | 3,28% | 3,37% |
| | Embalagem cartonada ("Treta Pak") | 1,57% | 1,53% | 1,55% |
| | Isopor | 0,75% | 0,74% | 0,75% |
| | Metais ferrosos | 0,72% | 0,71% | 0,72% |
| | Metais não ferrosos (Alumínios) | 0,42% | 0,39% | 0,41% |
| | Plástico flexível (PEAD, PEBD, PP/BOPP, Outros) | 15,28% | 14,00% | 14,64% |
| | Plástico rígido (PET, PEAD, PEBD, PP, Outros) | 5,65% | 5,46% | 5,56% |
| | Vidros | 1,86% | 1,37% | 1,62% |
| Rejeitos | Eletrônicos | 0,12% | 0,14% | 0,13% |
| | Esponjas e espumas (PU) | 0,24% | 0,25% | 0,25% |
| | Fraldas e absorventes | 9,62% | 11,76% | 10,69% |
| | Lâmpadas | 0,03% | 0,02% | 0,03% |
| | Madeiras | 0,77% | 1,25% | 1,01% |
| | Minerais | 3,32% | 2,68% | 3,00% |
| | Pilhas e bateriais | 0,01% | 0,00% | 0,01% |
| | Resíduo de saúde | 0,32% | 0,00% | 0,16% |

| Tipo de Resíduo | | Média Caieiras | Média Jambeiro | Média Final Total |
|--------------------|---------------------------|----------------|----------------|-------------------|
| | Têxteis (couro e tecidos) | 5,84% | 6,41% | 6,13% |
| | Outros | 0,33% | 0,28% | 0,31% |
| Perdas no processo | | 0,58% | 0,58% | 0,58% |

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

A partir da composição gravimétrica detalhada foram calculadas as composições resumidas em resíduos orgânicos, recicláveis e rejeitos. Nesta análise foram incluídos os dados dos municípios de Guarulhos, Santo André, São Bernardo do Campo e estudo completo de São Paulo.

A Tabela 54 apresenta a composição gravimétrica resumida de cada município, incluindo informações sobre a faixa populacional do município (SNIS), Índice Paulista de Desenvolvimento (IPDM) e sobre a existência de coleta seletiva de recicláveis. Estas informações foram utilizadas para avaliar o impacto de cada uma dessas classificações na composição dos resíduos.

Tabela 54: Classificação dos municípios amostrados quanto a população, IPDM e coleta seletiva e caracterização gravimétrica resumida.

| Faixa Populacional | IPDM | Coleta Seletiva | Município | Orgânicos (%) | Recicláveis (%) | Rejeitos (%) |
|--------------------|-------|-----------------|-----------------------|---------------|-----------------|--------------|
| 1 | Médio | SIM | Juquitiba | 37,35 | 39,72 | 22,18 |
| 1 | Médio | NÃO | Paraibuna | 44,97 | 30,18 | 24,40 |
| 1 | Médio | SIM | São Lourenço da Serra | 45,62 | 34,56 | 19,26 |
| 2 | Alto | SIM | Caieiras | 41,14 | 39,29 | 18,95 |
| 2 | Alto | NÃO | Cajamar | 45,86 | 35,90 | 17,49 |
| 2 | Médio | NÃO | Embu-Guaçu | 38,28 | 38,53 | 22,55 |
| 2 | Alto | SIM | Guararema | 41,05 | 37,93 | 20,36 |
| 3 | Baixo | NÃO | Ferraz de Vasconcelos | 38,03 | 34,22 | 27,27 |
| 3 | Baixo | NÃO | Ferraz de Vasconcelos | 43,87 | 30,85 | 24,64 |
| 3 | Baixo | NÃO | Francisco Morato | 41,58 | 39,88 | 17,89 |

| Faixa Populacional | IPDM | Coleta Seletiva | Município | Orgânicos (%) | Recicláveis (%) | Rejeitos (%) |
|--------------------|------------|-----------------|-----------------------|---------------|-----------------|---------------|
| 3 | Baixo | NÃO | Francisco Morato | 45,22 | 33,65 | 20,48 |
| 3 | Baixo | NÃO | Franco da Rocha | 40,91 | 41,69 | 16,70 |
| 3 | Baixo | SIM | Itapecerica da Serra | 42,02 | 35,56 | 21,88 |
| 3 | Médio | SIM | Poá | 47,19 | 27,28 | 24,69 |
| 4 | Alto | SIM | Mogi das Cruzes | 37,85 | 40,29 | 21,25 |
| 4 | Alto | SIM | Mogi das Cruzes | 35,06 | 43,89 | 20,70 |
| 4 | Alto | SIM | Santo André | 47,53 | 26,68 | 25,81 |
| 4 | Muito alto | SIM | São Bernardo do Campo | 33,80 | 34,80 | 28,30 |
| 4 | Médio | NÃO | Suzano | 38,12 | 41,45 | 19,74 |
| 4 | Médio | NÃO | Suzano | 42,01 | 35,73 | 21,79 |
| 4 | Médio | SIM | Taboão da Serra | 39,64 | 31,27 | 28,84 |
| 4 | Médio | SIM | Taboão da Serra | 41,97 | 35,95 | 21,39 |
| 5 | Médio | Sim | Guarulhos | 47,7 | 38,0 | 14,3 |
| 6 | Alto | SIM | São Paulo | 46,57 | 32,77 | 19,23 |
| Média Total | | | | 41,81% | 35,84% | 21,67% |

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

Como pode ser observado na Figura 62, a composição média dos resíduos destinados para aterros sanitários na região é composta de cerca de 42% de resíduos orgânicos, 35% de materiais recicláveis e 22% de rejeitos. Conforme estabelecido na PNRS, apenas os 22% de rejeitos deveriam estar sendo destinados diretamente para aterro sanitário. Mais alarmante ainda é a informação de que atualmente, apesar da existência de coleta seletiva na maioria dos municípios e da atuação de catadores de recicláveis, 36% dos resíduos dispostos em aterro são de materiais recicláveis que poderiam estar sendo destinados para reciclagem, gerando emprego e renda e economia ao poder público.

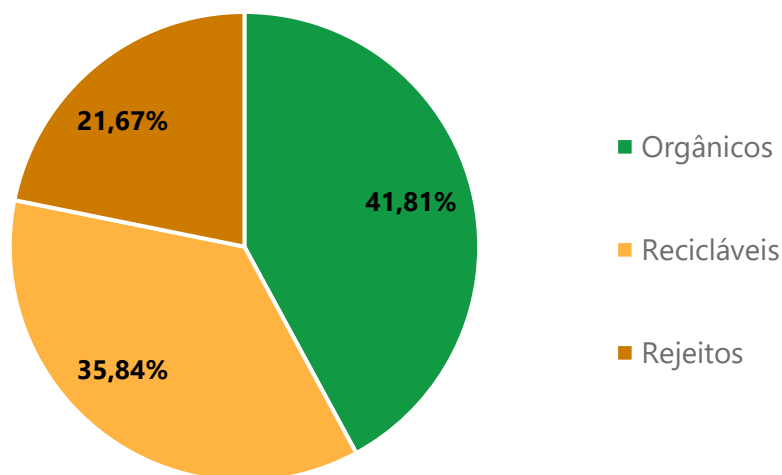


Figura 62: Composição gravimétrica média.

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

A partir da informação sobre coleta seletiva de recicláveis os municípios foram agrupados em: COM Coleta Seletiva e SEM Coleta Seletiva, com o objetivo de avaliar o impacto deste serviço na composição média dos resíduos depositados nos aterros. O resultado pode ser observado no gráfico da Figura 63, ficando evidente a baixa eficiência do serviço de coleta, uma vez que a redução do percentual de recicláveis chegando nos aterros para os municípios com coleta seletiva é de menos de 1%.

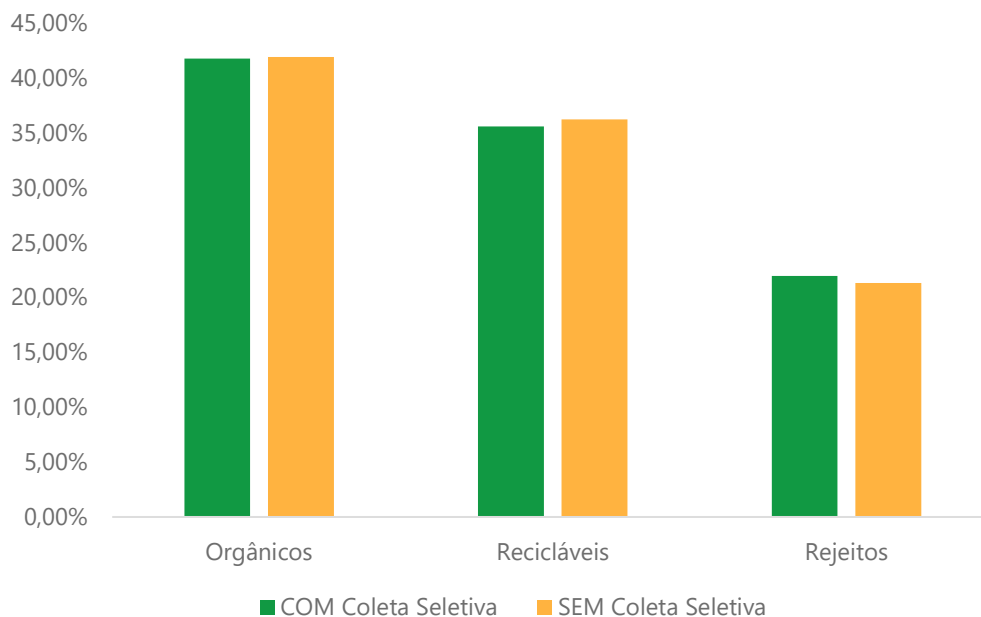


Figura 63: Composição Gravimétrica para municípios com e sem coleta seletiva de recicláveis.

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

Além da análise da composição física dos resíduos depositados nos aterros, também foi realizada a caracterização química para 17 amostras. As amostras das caracterizações químicas foram obtidas a partir das amostras selecionadas para a caracterização física. A Tabela 55 a seguir apresenta os resultados obtidos, os quais serão melhor discutidos na etapa do Prognóstico, onde estes dados serão utilizados para o planejamento das melhores soluções de tratamento e destinação dos resíduos.

Tabela 55: Resultados das análises químicas.

| Município | Ferraz de Vasconcelos | Guararema | Mogi das Cruzes | Suzano | Paraibuna | Poá | Caieiras | Francisco Morato | Taboão da Serra | São Paulo (Butantã) | São Paulo (Perus) | São Lourenço da Serra | Franco da Rocha | Cajamar | Itapeperica da Serra | Juquitiba | Embu-Guaçu |
|---|-----------------------|--------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------|-----------------|---------------------|-------------------|-----------------------|-----------------|--------------|----------------------|--------------|--------------|
| Enxofre (como SO ₃) | 0,25 % | 0,08 % | 0,34 % | 0,46 % | 0,21 % | 0,92 % | 0,04 % | 0,16 % | 0,35 % | 0,07 % | 0,06 % | 0,08 % | 0,22 % | < 0,01 % | 0,08 % | 0,07 % | 0,04 % |
| Alumínio (como Al ₂ O ₃) | 7,6672 % | 28,06090 % | 7,84250 % | 2,29320 % | 17,64560 % | 13,90140 % | 3,27320 % | 2,49290 % | 31,16340 % | 7,35970 % | 3,91950 % | 8,02170 % | 4,87890 % | 21,27580 % | 29,5757 % | 13,91100 % | 3,26180 % |
| Cálcio (como CaO) | 3,29020 % | 4,15668 % | 4,27424 % | 7,67649 % | 5,48861 % | 3,45477 % | 2,68378 % | 0,19987 % | 6,01791 % | 5,86024 % | 2,00340 % | 1,39742 % | 5,95321 % | 7,15566 % | 1,27267 % | 2,69759 % | 4,19822 % |
| Cobre (Como CuO) | 0,00630 % | 0,60952 % | 0,02354 % | 0,15516 % | 2,49386 % | 0,01136 % | 0,17052 % | 0,00144 % | 0,01947 % | 0,00521 % | 0,00907 % | 0,13295 % | 0,19826 % | 0,19965 % | 0,29424 % | 0,01685 % | 0,16037 % |
| Ferro (como Fe ₂ O ₃) | 0,24540 % | 0,54529 % | 0,73148 % | 0,58402 % | 0,52707 % | 1,06657 % | 1,13637 % | 0,08377 % | 1,58376 % | 0,22607 % | 1,01498 % | 1,26300 % | 0,57990 % | 2,10976 % | 0,57435 % | 0,69515 % | 0,63396 % |
| Fósforo (como P ₂ O ₅) | 2,73440 % | 0,59790 % | 2,49156 % | 1,03697 % | 4,40229 % | 2,78984 % | 0,37707 % | 0,06895 % | 3,86552 % | 0,42811 % | 0,91657 % | 1,35176 % | 1,82380 % | 1,48896 % | 0,77137 % | 1,20970 % | 0,48725 % |
| Lítio (como Li ₂ O) | 0,00030 % | 0,00039 % | 0,00132 % | 0,00302 % | 0,00101 % | 0,00122 % | 0,00057 % | < 0,00019 % | 0,00199 % | 0,00153 % | 0,00065 % | 0,00079 % | 0,00159 % | 0,00289 % | 0,00052 % | 0,00088 % | 0,00119 % |
| Magnésio (como MgO) | 0,20710 % | 0,47562 % | 0,31202 % | 0,33843 % | 0,35626 % | 0,61724 % | 0,20509 % | 0,03532 % | 0,84777 % | 0,20754 % | 0,21862 % | 0,20202 % | 0,42523 % | 0,95618 % | 0,30353 % | 0,31304 % | 0,20723 % |
| Potássio (como K ₂ O) | 0,85630 % | 1,04574 % | 3,58276 % | 3,09243 % | 2,78384 % | 4,84486 % | 0,80621 % | 0,25572 % | 8,05517 % | 0,85037 % | 1,04617 % | 3,13012 % | 4,49731 % | 2,70227 % | 1,54687 % | 2,83512 % | 1,02999 % |
| Silício (como SiO ₂) | 0,04050 % | 0,05977 % | 0,41606 % | 0,15433 % | 0,05499 % | 0,21228 % | 0,04384 % | 0,01092 % | 0,23170 % | 0,11173 % | 0,12917 % | 0,09518 % | 0,12711 % | 0,17584 % | 0,08575 % | 0,14196 % | 0,09137 % |
| Sódio (como Na ₂ O) | 1,83760 % | 1,21471 % | 1,83983 % | 2,04156 % | 2,39058 % | 3,66852 % | 0,72397 % | 0,05242 % | 3,01891 % | 1,06540 % | 1,43685 % | 1,51609 % | 4,85081 % | 1,74641 % | 1,14357 % | 2,36280 % | 0,65406 % |
| Titânio (como TiO ₂) | 0,00380 % | 0,00640 % | 0,00299 % | 0,00792 % | 0,00413 % | 0,00858 % | 0,00400 % | 0,00061 % | 0,01042 % | 0,00333 % | 0,00502 % | 0,00556 % | 0,00329 % | 0,00641 % | 0,00529 % | 0,00591 % | 0,00176 % |
| Zinco (como ZnO) | 0,023700 % | 0,09477 % | 0,015748 % | 0,007682 % | 0,01654 % | 0,04725 % | 0,011120 % | 0,00139 % | 0,020765 % | 0,066602 % | 0,0079717 % | 0,011808 % | 0,046595 % | 0,026092 % | 0,010762 % | 0,009829 % | 0,004656 % |
| Somatória Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃ + SiO ₂ + CaO + MgO + K ₂ O + Na ₂ O | 14,1444 % | 35,55870 % | 18,9989 % | 16,1805 % | 29,2470 % | 27,7629 % | 8,8724 % | 3,0131 % | 50,9186 % | 15,6810 % | 9,7687 % | 15,6255 % | 21,3125 % | 36,1219 % | 34,5025 % | 22,9567 % | 10,0767 % |
| Somatória Arsênio + Cobalto + Níquel + Selênio + Telúrio | 9,50 mg/kg | 40,47 mg/kg | 73,92 mg/kg | 59,25 mg/kg | 23,97 mg/kg | 82,98 mg/kg | 143,24 | 6,08 mg/kg | 86,91 mg/kg | 13,65 mg/kg | 94,88 mg/kg | 205,08 mg/kg | 31,27 mg/kg | 137,48 mg/kg | 60,80 mg/kg | 59,51 mg/kg | 72,09 mg/kg |
| Somatória Cádmio + Mercúrio + Tálcio | < 0,50 mg/kg | < 0,50 mg/kg | < 0,50 mg/kg | < 0,50 mg/kg | < 0,50 mg/kg | < 0,50 mg/kg | < 0,50 mg/kg | < 0,50 mg/kg | < 0,50 mg/kg | < 0,50 mg/kg | 6,90 mg/kg | < 0,50 mg/kg | < 0,50 mg/kg | 1,71 mg/kg | < 0,50 mg/kg | < 0,50 mg/kg | < 0,50 mg/kg |

| Município | Ferraz de Vasconcelos | Guararema | Mogi das Cruzes | Suzano | Paraibuna | Poá | Caieiras | Francisco Morato | Taboão da Serra | São Paulo (Butantã) | São Paulo (Perus) | São Lourenço da Serra | Franco da Rocha | Cajamar | Itapecerica da Serra | Juquitiba | Embu-Guaçu |
|---|-----------------------|----------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|----------------|------------------|------------------|---------------------|-------------------|-----------------------|------------------|----------------|----------------------|------------------|---------------|
| Somatória Fluoreto + P2O5 + CuO + ZnO + LiO2 + TiO2 | 2,7685 % | 1,3090 % | 2,5352 % | 1,21080 % | 6,9178 % | 2,8582 % | 0,5633 % | 0,0725 % | 3,9182 % | 0,5048 % | 0,9392 % | 1,5029 % | 2,0735 % | 1,7240 % | 1,0822 % | 1,2432 % | 0,6552 % |
| Salmonella | 1300 NMP/100g | 1700 NMP/100g | >160000 NMP/100g | 820 NMP/100g | 2700 NMP/100g | 4700 NMP/100g | 92000 NMP/100g | 22000 NMP/100g | >160000 NMP/100g | 550 NMP/100g | 1700 NMP/100g | 810 NMP/100g | 560 NMP/100g | 550 NMP/100g | 54000 NMP/100g | 550 NMP/100g | 1400 NMP/100g |
| Coliformes Termotolerantes | 160000 NMP/100g | 92000 NMP/100g | >160000 NMP/100g | 160000 NMP/100g | 160000 NMP/100g | >160000 NMP/100g | 92000 NMP/100g | 160000 NMP/100g | >160000 NMP/100g | >160000 NMP/100g | >160000 NMP/100g | 160000 NMP/100g | >160000 NMP/100g | 92000 NMP/100g | >160000 NMP/100g | >160000 NMP/100g | 4700 NMP/100g |
| Ovos de Helmintos | < 1 ovo/g | < 1 ovo/g | < 1 ovo/g | < 1 ovo/g | < 1 ovo/g | < 1 ovo/g | < 1 ovo/g | < 1 ovo/g | < 1 ovo/g | < 1 ovo/g | < 1 ovo/g | < 1 ovo/g | < 1 ovo/g | < 1 ovo/g | < 1 ovo/g | < 1 ovo/g | < 1 ovo/g |
| Poder Calorífico Inferior (PCI) | 3575 kcal/kg | 1368 kcal/kg | 1465 kcal/kg | 1129 kcal/kg | 19858 kcal/kg | 1394 kcal/kg | 1298 kcal/kg | 1286 kcal/kg | 1377 kcal/kg | 1395 kcal/kg | 1584 kcal/kg | 1466 kcal/kg | 1201 kcal/kg | 1236 kcal/kg | 1767 kcal/kg | 1868 kcal/kg | 3655 kcal/kg |
| Poder Calorífico Superior (PCS) | 4947 kcal/kg | 4194 kcal/kg | 6459 kcal/kg | 4340 kcal/kg | 5232 kcal/kg | 5617 kcal/kg | 2901 kcal/kg | 4993 kcal/kg | 8414 kcal/kg | 4573 kcal/kg | 4358 kcal/kg | 4290 kcal/kg | 5001 kcal/kg | 4423 kcal/kg | 5233 kcal/kg | 5958 kcal/kg | 8642 kcal/kg |
| Umidade 105°C | 22,96 % | 56,16 % | 69,15 % | 62,44 % | 53,81 % | 66,01 % | 41,95 % | 64,08 % | 77,07 % | 58,91 % | 53,20 % | 55,00 % | 65,69 % | 60,89 % | 57,14 % | 60,40 % | 52,48 % |
| Cinzas 550°C | 14,28 % | 14,51 % | 12,36 % | 19,38 % | 11,99 % | 28,73 % | 54,15 % | 24,60 % | 18,67 % | 9,66 % | 23,94 % | 25,09 % | 18,99 % | 28,60 % | 39,03 % | 14,52 % | 22,14 % |
| Enxofre Total | 0,044 % | 0,012 % | 0,199 % | 0,037 % | 0,179 % | 0,318 % | 0,013 % | 0,294 % | 0,713 % | 0,063 % | 0,028 % | 0,112 % | 0,248 % | 0,070 % | 0,101 % | 0,059 % | 0,062 % |
| Cloro Total | 0,098 % | 0,176 % | 0,079 % | 0,049 % | 0,039 % | 0,053 % | 0,015 % | 0,028 % | 1,010 % | 0,123 % | 0,075 % | 0,068 % | 0,317 % | 0,078 % | 0,068 % | 0,070 % | 0,039 % |
| Carbono | 43,79 % | 44,88 % | 44,89 % | 47,06 % | 44,41 % | 43,10 % | 37,54 % | 40,88 % | 42,15 % | 45,24 % | 41,83 % | 43,30 % | 47,45 % | 36,40 % | 42,15 % | 43,60 % | 40,80 % |
| Hidrogênio | 6,09 % | 6,23 % | 6,20 % | 6,32 % | 6,44 % | 5,72 % | 5,64 % | 5,00 % | 5,45 % | 6,56 % | 5,68 % | 5,96 % | 6,58 % | 4,82 % | 5,33 % | 5,45 % | 5,98 % |
| Nitrogênio | 1,22 % | 0,55 % | 1,24 % | 0,40 % | 1,14 % | 1,00 % | 0,44 % | 0,45 % | 0,90 % | 0,48 % | 0,40 % | 0,28 % | 1,86 % | 0,70 % | 0,75 % | 0,85 % | 0,92 % |
| Carbono Orgânico Total (TOC) | < 0,30 % | < 0,30 % | < 0,30 % | < 0,30 % | < 0,30 % | < 0,30 % | < 0,30 % | < 0,30 % | < 0,30 % | < 0,30 % | < 0,30 % | < 0,30 % | < 0,30 % | < 0,30 % | < 0,30 % | < 0,30 % | < 0,30 % |
| Parâmetros | Resultado | Resultado | Resultado | Resultado | Resultado | Resultado | Resultado | Resultado | Resultado | Resultado | Resultado | Resultado | Resultado | Resultado | Resultado | Resultado | Resultado |
| Itrio | 77 % | 72 % | 70 % | 76 % | 78 % | 81 % | 79 % | 79 % | 80 % | 77 % | 81 % | 76 % | 77 % | 79 % | 86 % | 80 % | 77 % |

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

6.1.5. Resíduos Domiciliares (RDO)

Foram analisados dados referentes à coleta regular de resíduos domiciliares, unidades de destinação de resíduos sólidos urbanos, utilização de transbordo, coleta seletiva e triagem de recicláveis.

Coleta Regular

As informações a respeito da abrangência da coleta regular foram levantadas na base de dados do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS) e confirmadas nas reuniões municipais. A partir dos dados de população total e população atendida com serviços de coleta no ano de 2021 foi definido percentual de atendimento e estimada a população atendida em 2022, também foi estimado o déficit de atendimento em 2022, considerando a população total, menos a população estimada atendida. A Tabela 56 apresenta as informações sobre atendimento e déficit na coleta regular de RDO.

A coleta de resíduos domiciliares é universalizada, ou seja, atende 100% dos municípios em 25 municípios (60%), 11 (26%) municípios informaram atendimento entre 90 e 99%, 3 (7%) municípios entre 80 e 89% de atendimento e 2 municípios com percentual de atendimento crítico: Paraibuna com 63% e Juquitiba com 60%.

Considerando todos os 42 municípios, a estimativa da população total atendida com serviços de coleta é de 20.645.193 de habitantes com um déficit de atendimento estimado em 195.392 habitantes que representa cerca de 1% da população total da região.

Considerando os dados sobre quantidade de RSU coletada nos municípios apresentados anteriormente e a população atendida com coleta de resíduos, foi possível calcular a quantidade *per capita* de RSU coletada em cada município. Sendo o município de Salesópolis o que apresentou o menor índice com 0,44 kg/hab/dia e o

município de Mogi das Cruzes com o maior índice com 2,03 kg/hab/dia. A quantidade *per capita* média de RSU coletados ficou em 0,94 kg/hab/dia para todo os municípios do estudo.

Desta forma, considerando a população não atendida com serviços de coleta de resíduos domiciliares e a quantidade de RSU per capita de cada município, foi possível estimar a quantidade de RSU que é gerado e não é coletada nos municípios, chegando a um total de mais de 74 mil toneladas ao ano de resíduos que acabam sendo destinados irregularmente pela população, seja através da queima, do aterramento ou da disposição direta no solo e rios.

Tabela 56: Atendimento e déficit de atendimento na coleta regular. Formato de atendimento da coleta regular.

| Município | População total (IBGE, 2022) | Estimativa população total (2021) | População total atendida (SNIS, 2021) | % da população total atendida em 2021 | Estimativa da população total atendida com serviços de coleta em 2022 | Quantidade per capita de RSU coletada (kg/hab/dia) | Estimativa do déficit populacional de atendimento em 2022 | Quantidade de RSU não coletada (t/ano) | População atendida com coleta porta a porta (habitantes) (2021) | % da pop atendida que é atendida coleta porta a porta (2021) | População atendida com coleta porta a porta (2022) | População atendida com caçamba ou contêiner (2022) |
|-----------------------|------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---|--|---|--|---|--|--|--|
| Arujá | 86.678 | 92.453 | 88.764 | 96% | 83.219 | 0,93 | 3.459 | 1.172,96 | 88.764 | 100% | 83.219 | - |
| Barueri | 316.473 | 279.704 | 279.704 | 100% | 316.473 | 0,82 | - | - | 279.704 | 100% | 316.473 | - |
| Biritiba Mirim | 29.676 | 33.265 | 28.550 | 86% | 25.470 | 0,58 | 4.206 | 882,96 | 28.550 | 100% | 25.470 | - |
| Caieiras | 95.030 | 104.044 | 104.044 | 100% | 95.030 | 0,76 | - | - | 101.467 | 98% | 92.676 | 2.354 |
| Cajamar* | 92.689 | 79.034 | 74.037 | 94% | 86.829 | 0,85 | 5.860 | 1.820,80 | 70.140 | 95% | 82.258 | 4.570 |
| Carapicuíba | 387.121 | 405.375 | 405.375 | 100% | 387.121 | 0,88 | - | - | 405.375 | 100% | 387.121 | - |
| Cotia | 273.640 | 257.882 | 257.882 | 100% | 273.640 | 1,16 | - | - | 257.882 | 100% | 273.640 | - |
| Diadema | 393.237 | 429.550 | 429.550 | 100% | 393.237 | 0,77 | - | - | 429.550 | 100% | 393.237 | - |
| Embu das Artes | 250.720 | 279.264 | 279.264 | 100% | 250.720 | 1,33 | - | - | 279.264 | 100% | 250.720 | - |
| Embu-Guaçu | 66.970 | 70.402 | 68.524 | 97% | 65.184 | 0,64 | 1.786 | 419,21 | 68.524 | 100% | 65.184 | - |
| Ferraz de Vasconcelos | 179.205 | 198.661 | 189.747 | 96% | 171.164 | 1,00 | 8.041 | 2.931,45 | 189.747 | 100% | 171.164 | - |
| Francisco Morato | 165.139 | 179.372 | 178.372 | 99% | 164.218 | 0,73 | 921 | 246,29 | 178.372 | 100% | 164.218 | - |
| Franco da Rocha | 144.849 | 158.438 | 158.000 | 100% | 144.449 | 0,64 | 400 | 93,79 | 145.966 | 92% | 133.447 | 11.002 |
| Guararema | 31.236 | 30.465 | 29.855 | 98% | 30.611 | 1,14 | 625 | 258,98 | 26.217 | 88% | 26.880 | 3.730 |
| Guarulhos | 1.291.784 | 1.404.694 | 1.404.694 | 100% | 1.291.784 | 0,75 | - | - | 1.320.412 | 94% | 1.214.277 | 77.507 |
| Itapecerica da Serra | 158.522 | 179.574 | 171.000 | 95% | 150.953 | 0,95 | 7.569 | 2.619,01 | 166.000 | 97% | 146.539 | 4.414 |
| Itapevi | 232.513 | 244.131 | 244.131 | 100% | 232.513 | 0,68 | - | - | 244.131 | 100% | 232.513 | - |
| Itaquaquecetuba | 369.275 | 379.082 | 379.082 | 100% | 369.275 | 0,66 | - | - | 363.404 | 96% | 354.003 | 15.272 |
| Jandira | 118.045 | 127.734 | 127.734 | 100% | 118.045 | 0,72 | - | - | 127.734 | 100% | 118.045 | - |
| Juquitiba | 27.404 | 31.844 | 18.988 | 60% | 16.341 | 1,02 | 11.063 | 4.110,31 | 4.293 | 23% | 3.694 | 12.646 |
| Mairiporã | 93.617 | 103.645 | 90.579 | 87% | 81.815 | 0,92 | 11.802 | 3.978,18 | 90.579 | 100% | 81.815 | - |
| Mauá | 418.261 | 481.725 | 481.725 | 100% | 418.261 | 0,82 | - | - | 476.908 | 99% | 414.079 | 4.182 |
| Mogi das Cruzes | 449.955 | 455.587 | 436.587 | 96% | 431.190 | 2,03 | 18.765 | 13.937,00 | 419.794 | 96% | 414.604 | 16.585 |
| Nazaré Paulista | 18.217 | 18.866 | 16.866 | 89% | 16.286 | 1,05 | 1.931 | 738,10 | 12.642 | 75% | 12.207 | 4.079 |
| Osasco | 743.432 | 701.428 | 701.428 | 100% | 743.432 | 1,01 | - | - | 701.428 | 100% | 743.432 | - |
| Paraibuna | 17.667 | 18.302 | 11.500 | 63% | 11.101 | 0,89 | 6.566 | 2.129,32 | 5.518 | 48% | 5.327 | 5.774 |
| Pirapora do Bom Jesus | 18.370 | s.i | s.i | s.i | s.i | - | s.i | - | s.i | s.i | s.i | s.i |

| Município | População total (IBGE, 2022) | Estimativa população total (2021) | População total atendida (SNIS, 2021) | % da população total atendida em 2021 | Estimativa da população total atendida com serviços de coleta em 2022 | Quantidade per capita de RSU coletada (kg/hab/dia) | Estimativa do déficit populacional de atendimento em 2022 | Quantidade de RSU não coletada (t/ano) | População atendida com coleta porta a porta (habitantes) (2021) | % da pop atendida que é atendida coleta porta a porta (2021) | População atendida com coleta porta a porta (2022) | População atendida com caçamba ou contêiner (2022) |
|------------------------|------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---|--|---|--|---|--|--|--|
| Poá | 103.765 | 119.221 | 119.221 | 100% | 103.765 | 0,77 | - | | 117.337 | 98% | 102.125 | 1.640 |
| Ribeirão Pires | 115.559 | 125.238 | 125.238 | 100% | 115.559 | 0,88 | - | | 125.238 | 100% | 115.559 | - |
| Rio Grande da Serra | 44.170 | 52.009 | 52.009 | 100% | 44.170 | 0,62 | - | | 52.009 | 100% | 44.170 | - |
| Salesópolis | 15.202 | 17.363 | 17.363 | 100% | 15.202 | 0,44 | - | | 11.054 | 64% | 9.678 | 5.524 |
| Santa Isabel | 53.174 | 58.529 | 58.529 | 100% | 53.174 | 0,93 | - | | 45.928 | 78% | 41.726 | 11.448 |
| Santana de Parnaíba | 154.105 | 145.073 | 145.073 | 100% | 154.105 | 1,25 | - | | 145.073 | 100% | 154.105 | - |
| Santo André | 748.919 | 723.889 | 723.889 | 100% | 748.919 | 0,84 | - | | 723.889 | 100% | 748.919 | - |
| São Bernardo do Campo | 810.729 | 849.874 | 841.460 | 99% | 802.703 | 0,95 | 8.026 | 2.776,62 | 835.657 | 99% | 797.167 | 5.536 |
| São Caetano do Sul | 165.655 | 162.763 | 162.763 | 100% | 165.655 | 0,97 | - | | 162.763 | 100% | 165.655 | - |
| São Lourenço da Serra | 15.984 | 16.127 | 14.680 | 91% | 14.550 | 0,95 | 1.434 | 498,51 | 9.550 | 65% | 9.465 | 5.085 |
| São Paulo | 11.451.245 | 12.396.372 | 12.284.940 | 99% | 11.348.309 | 0,95 | 102.936 | 35.703,22 | 12.284.940 | 100% | 11.348.309 | - |
| São Roque | 79.484 | 93.076 | 93.076 | 100% | 79.484 | 0,74 | - | | 75.000 | 81% | 64.048 | 15.436 |
| Suzano | 307.364 | 303.397 | 303.397 | 100% | 307.364 | 0,87 | - | | 292.717 | 96% | 296.544 | 10.820 |
| Taboão da Serra | 273.542 | 297.528 | 297.528 | 100% | 273.542 | 0,84 | - | | 280.000 | 94% | 257.427 | 16.115 |
| Vargem Grande Paulista | 50.333 | 54.315 | 54.315 | 100% | 50.333 | 0,79 | - | | 54.315 | 100% | 50.333 | - |
| Total | | | | | 20.645.193 | 0,94 | 195.392 | 74.316,70 | 21.697.835 | | 20.411.473 | 233.719 |

Nota: s.i sem informação. *As informações para o município de Cajamar foram obtidas do SNIS (2021), com dados de 2020.

Fonte: SNIS (2022; 2023). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

A partir dos dados do SNIS, também foi possível avaliar o formato de atendimento da coleta regular, apresentado na Tabela 56, considerando a população total atendida com serviços de coleta de RDO e a população atendida com coleta porta a porta. Com os dados de 2021, foram estimados os dados para o ano de 2022.

A estimativa da população total atendida com serviços de coleta regular em 2022 foi de 20.645.193 e a população atendida com coleta porta a porta foi de 20.441.473 habitantes, de forma que se estima que cerca de 230 mil munícipes sejam atendidos através de caçambas estacionárias e/ou contêineres.

Esta condição de atendimento a partir de “lixeiros” estacionárias foi verificada em praticamente todos os 17 municípios visitados, mesmo naqueles que informam percentual de atendimento com coleta porta a porta de 100%, como é o caso de Santo André, Biritiba Miriam, São Paulo, entre outros.

Estes equipamentos estacionários de coleta são utilizados principalmente para atendimento das áreas com dificuldade de acesso aos caminhões coletores, como nas ocupações subnormais (favelas) e também para atendimento da área rural dos municípios. A Figura 64 apresenta exemplo de uma caçamba estacionária no município de Guarulhos, a caçamba acaba sendo utilizada para disposição de todo tipo de resíduo, incluindo recicláveis, volumosos, animais mortos. Na Figura 64 apresentam exemplos destes equipamentos utilizados



Figura 64: Caçamba estacionária em Guarulhos para atendimento de comunidades onde o caminhão coletor não acessa.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

A Figura 65 apresenta exemplo de caçamba compactadora estacionária utilizada em São Bernardo do Campo para atendimento de comunidades não acessadas pelo caminhão. Também é possível observar uma moto utilizada para recolhimento de resíduos nestes locais de difícil acesso, a moto-lixo, que faz a coleta dos resíduos e deposita os mesmos nas caçambas.



Figura 65: Caçamba estacionária e moto-lixo em São Bernardo do Campo.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Em quase todos os casos de utilização de lixeiras, caçambas ou contêineres abertos verificou-se o mal dimensionamento dos equipamentos, má conservação dos

mesmos e o uso inadequado pela população, de forma que estes locais acabam por se tornar pontos viciados de descarte de todo tipo de resíduo, incluindo resíduos volumosos. Muitas vezes o problema também está na frequência inadequada da coleta dos resíduos depositados nestes equipamentos e, por vezes, a população acaba colocando fogo nos resíduos.

A Figura 66 ilustra uma lixeira comunitária em Biritiba Mirim que foi construída em alvenaria, está bastante danificada, exemplo do mau uso e frequência inadequada de coleta. A foto da direita apresenta uma “lixeira” em estrada rural no município de Embu Guaçu.



Figura 66: Lixeira comunitária em Biritiba Mirim (esquerda) e em Embu Guaçu (direita).

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

A Figura 67 demonstra a utilização de contêineres para coleta de resíduos domiciliares nos municípios de Paraibuna e Vargem Grande Paulista, onde pode ser observado o mau estado de conservação e o mau uso, respectivamente.



Figura 67: Contêineres para coleta de RDO em Paraibuna (esquerda) e Vargem Grande Paulista (direita).

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

No município de São Paulo, a coleta de resíduos nas áreas de ocupações subnormais, onde não é possível acessar com caminhão, as concessionárias contratam coletores (que podem ser moradores locais) para realizar a coleta e o transporte com o uso de contentores plásticos de 240 litros de capacidade. Após a coleta, os resíduos são transportados até contêineres metálicos de maior capacidade instalados em locais estratégicos e acessíveis aos caminhões compactadores que farão a coleta nos contentores.

Porém, também foram verificadas em São Paulo condições inadequadas destes contentores metálicos: subdimensionamento e instalação em locais inapropriados, como apresentado na Figura 68, ao lado de um corpo hídrico. O excesso acaba sendo carreado para dentro do córrego.



Figura 68: Contêineres coletores de resíduos domiciliares instalados ao lado de córrego na cidade de São Paulo. Excesso de resíduos transportado para dentro do córrego.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Destinação de RDO

Atualmente, os 42 municípios da região metropolitana destinam os RSU em 12 aterros sanitários distintos, conforme é apresentado na Tabela 57. É possível observar que nenhum município destina estes resíduos diretamente para unidades de tratamento, excetuando-se os resíduos provenientes de podas e orgânicos de feiras, para os quais alguns municípios dispõem de unidades de compostagem, conforme será apresentado posteriormente.

Tabela 57: Destinação de RSU.

| Município | Habitantes (IBGE, 2022) | Dispõe RSU em | Tipo | Proprietário | Transbordo | Distância (km) |
|-----------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------|------------|----------------|
| Arujá | 86.678 | Santa Isabel | Aterro Privado | Anaconda Ambiental | ✗ | 20 |
| Barueri | 316.473 | Santana de Parnaíba | Aterro Privado | Tecipar | ✗ | 18 |
| Biritiba Mirim | 29.676 | Santa Isabel | Aterro Privado | Anaconda Ambiental | ✗ | 62 |
| Caieiras | 95.030 | Caieiras | Aterro Privado | Essencis | ✗ | 0 |
| Cajamar | 92.689 | Caieiras | Aterro Privado | Essencis | ✗ | 29 |
| Carapicuíba | 387.121 | Santana de Parnaíba | Aterro Privado | Tecipar | ✗ | 24 |
| Cotia | 273.640 | Santana de Parnaíba | Aterro Privado | Tecipar | ✗ | 35 |
| Diadema | 393.237 | Mauá | Aterro Privado | Lara | ✓ | 34 |
| Embu das Artes | 250.720 | Embu das Artes | Lixão (Aterro Controlado) | Município | ✗ | 0 |
| Embu-Guaçu | 66.970 | Caieiras | Aterro Privado | Essencis | ✓ | 72 |
| Ferraz de Vasconcelos | 179.205 | Jambeiro | Aterro Privado | ENGEP | ✓ | 84 |
| Francisco Morato | 165.139 | Caieiras | Aterro Privado | Essencis | ✗ | 36 |
| Franco da Rocha | 144.849 | Caieiras | Aterro Privado | Essencis | ✗ | 38 |
| Guararema | 31.236 | Jambeiro | Aterro Privado | ENGEP | ✓ | 47 |
| Guarulhos | 1.291.784 | São Paulo - CDR Pedreira | Aterro Privado | Veolia | ✗ | 8 |
| Guarulhos | 1.291.784 | Guarulhos | Aterro Municipal | Município | ✗ | 0 |
| Itapecerica da Serra | 158.522 | Caieiras | Aterro Privado | Essencis | ✓ | 54 |
| Itapevi | 232.513 | Itapevi | Aterro Privado | Orizon | ✗ | 0 |
| Itaquaquecetuba | 369.275 | São Paulo - CDR Pedreira | Aterro Privado | Veolia | ✗ | 46 |
| Jandira | 118.045 | Itapevi | Aterro Privado | Orizon | ✗ | 11 |
| Juquitiba | 27.404 | Caieiras | Aterro Privado | Essencis | ✓ | 91 |
| Mairiporã | 93.617 | São Paulo - CDR Pedreira | Aterro Privado | Veolia | ✗ | 22 |
| Mauá | 418.261 | Mauá | Aterro Privado | Lara | ✗ | 0 |
| Mogi das Cruzes | 449.955 | Jambeiro | Aterro Privado | ENGEP | ✓ | 69 |
| Nazaré Paulista | 18.217 | Santa Isabel | Aterro Privado | Anaconda Ambiental | ✗ | 72 |
| Osasco | 743.432 | Osasco | Aterro Municipal | Município | ✗ | 0 |
| Paraibuna | 17.667 | Jambeiro | Aterro Privado | ENGEP | ✗ | 25 |
| Pirapora do Bom Jesus | 18.370 | Santana de Parnaíba | Aterro Privado | Tecipar | ✗ | 10 |
| Poá | 103.765 | São Paulo - CDR Pedreira | Aterro Privado | Veolia | ✗ | 50 |
| Ribeirão Pires | 115.559 | Mauá | Aterro Privado | Lara | ✗ | 12 |
| Rio Grande da Serra | 44.170 | Mauá | Aterro Privado | Lara | ✗ | 16 |
| Salesópolis | 15.202 | São Paulo - CDR Pedreira | Aterro Privado | Veolia | ✗ | 106 |

| Município | Habitantes (IBGE, 2022) | Dispõe RSU em | Tipo | Proprietário | Transbordo | Distância (km) |
|------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------|--------------------|------------|----------------|
| Santa Isabel | 53.174 | Santa Isabel | Aterro Privado | Anaconda Ambiental | ✗ | 0 |
| Santana de Parnaíba | 154.105 | Santana de Parnaíba | Aterro Privado | Tecipar | ✗ | 0 |
| Santo André | 748.919 | Santo André | Aterro Municipal | Município | ✗ | 0 |
| São Bernardo do Campo | 810.729 | Mauá | Aterro Privado | Lara | ✗ | 12 |
| São Caetano do Sul | 165.655 | Mauá | Aterro Privado | Lara | ✗ | 17 |
| São Lourenço da Serra | 15.984 | Caieiras | Aterro Privado | Essencis | ✗ | 72 |
| São Paulo | 11.451.245 | Caieiras | Aterro Privado | Essencis | ✓ | 39 |
| São Paulo | 11.451.245 | São Paulo - CTR Leste | Aterro Municipal | Município | ✓ | 0 |
| São Paulo | 11.451.245 | São Paulo - CDR Pedreira | Aterro Privado | Veolia | ✓ | 0 |
| São Paulo | 11.451.245 | Mauá | Aterro Privado | Lara | ✓ | 31 |
| São Roque | 79.484 | Itapevi | Aterro Privado | Orizon | ✗ | 31 |
| Suzano | 307.364 | Jambeiro | Aterro Privado | ENGEP | ✓ | 83 |
| Taboão da Serra | 273.542 | Caieiras | Aterro Privado | Essencis | ✗ | 51 |
| Vargem Grande Paulista | 50.333 | Itapevi | Aterro Privado | Orizon | ✗ | 15 |

Fonte: IBGE (2022), SNIS (2021 e 2022). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Dentre os 12 aterros sanitários utilizados para disposição de RSU, 7 pertencem a empresas privadas, e somente um deles é localizado fora dos limites da BHAT, no município de Jambuí/SP. Outros 5 aterros pertencem aos próprios municípios, recebendo resíduos exclusivamente de suas cidades, não sendo compartilhados com outros municípios, são eles: São Paulo, Santo André, Osasco, Guarulhos e Embu das Artes.

Alguns municípios destinam seus RSU para mais de uma unidade, como o município de Guarulhos que utiliza tanto seu aterro municipal quanto o aterro privado CDR Pedreira, o município de São Paulo utiliza três aterros para destinação de seus RDO: CTR Leste (aterro próprio do município), CDR Pedreira e aterro sanitário da Essencis em Caieiras, enquanto os RLU de São Paulo são destinados para os aterros: CDR Pedreira, Lara Central de Tratamento de Resíduos em Mauá e para o aterro sanitário da Essencis em Caieiras.

A respeito das condições de operação dos aterros utilizados pelos municípios do presente estudo para destinação de seus resíduos, a CETESB disponibilizou os Índices de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR) para o ano de 2022, conforme apresentado na Tabela 58, neste índice que varia de 0 a 10, as avaliações menores que 7 demonstram condições inadequadas de operação, enquanto as notas iguais ou superiores a 7,1 definem que a operação acontece em condições adequadas.

Tabela 58: Parâmetros operacionais dos aterros.

| Aterros Sanitários | IQR 2022 (CETESB) | Vida Útil (2022) | | | Solicitações de Ampliação (CETESB, 2022) |
|-----------------------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|--|
| | | Menor que 2 anos | Entre 2 e 5 anos | Maior que 5 anos | |
| Essencis (Caieiras) | 9,45 | | | ✓ | LO parcial em análise |
| Anaconda Ambiental (Santa Isabel) | 7,45 | | | ✓ | |
| Osasco | 9,40 | | | ✓ | |
| CTR Leste (São Paulo) | 9,60 | | ✓ | | |
| Embu das Artes | 4,20 | ✓ | | | |
| Guarulhos | 9,60 | ✓ | | | |
| Orizon (Itapevi) | 8,55 | ✓ | | | RAP em análise |
| Tecipar (Santana de Parnaíba) | 8,20 | ✓ | | | LI em análise |
| ENGEP (Jambeiro) | 9,09 | | ✓ | | |
| Lara (Mauá) | 7,45 | | ✓ | | LI emitida |
| Veolia (CDR Pedreira – São Paulo) | 9,45 | | ✓ | | LO parcial em análise |
| Santo André | 9,10 | | ✓ | | |

Fonte: CETESB (2022). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Dentre os aterros privados, os aterros Lara e Anaconda Ambiental obtiveram as piores avaliações, ambos com índice 7,45, no entanto, ainda são considerados como adequados. A nota mais baixa foi atribuída ao aterro municipal de Embu das Artes, que obteve IQR de 4,20, ou seja, sua operação é considerada inadequada, principalmente pelas condições de exposição dos resíduos depositados que não recebem a compactação e cobertura adequadas tanto em quantidade como em frequência, mantendo resíduos expostos e atraindo grande número de aves.

A Tabela 58 também apresenta a vida útil dos aterros sanitários, segundo informações da CETESB para o ano de 2022. Dentre os 12 aterros utilizados, 4 possuem

sua vida útil estimada em menos de 2 anos (Embu das Artes, Guarulhos, Orizon e Tecipar), porém, dois deles, os aterros da Tecipar e da Orizon já possuem solicitações de ampliação da área de aterramento, tramitando junto à CETESB. No Município de Guarulhos, conforme informações obtidas em reunião com representantes da municipalidade em 11/07/2023, a fase 9 do aterro sanitário municipal que está em operação possui vida útil estimada em 2 anos, no entanto, a fase 10 terá vida útil prevista entre 8 a 10 anos, ou seja, há a possibilidade de uso do referido aterro municipal em um horizonte de 10 a 12 anos.

Os aterros com vida útil entre 2 e 5, são os de São Paulo (CTR Leste) e de Santo André e os aterros privados da ENGEP, Lara e Veolia, porém os aterros da ENGEP e Lara possuem, em andamento, licenciamento para ampliação. Quanto aos aterros da Essencis, da Anaconda Ambiental e do município de Osasco, estes possuem vida útil superior a 5 anos, destaca-se que o aterro da Essencis já está em processo de licenciamento para ampliação de sua área de operação.

Transporte e Transbordo

Conforme apresentado anteriormente, dos 42 municípios integrantes do PGIRS-AT, 39 deles, que correspondem a 93%, destinam seus RSU em outro município, gerando fluxo de resíduos no território e também para fora da área da BHAT, no caso dos municípios que destinam resíduos para o aterro da ENGEP no município de Jambeiro.

Destes 39 que destinam seus RSU para municípios diferentes de onde foram gerados, 10 utilizam estações de transbordo para auxiliar na logística do transporte, através do acúmulo e aumento de volume de resíduos. Os demais, realizam o transporte dos resíduos até a sua destinação final utilizando os mesmos caminhões coletores.

Dos municípios que utilizam transbordo, a maior distância percorrida entre o município e o ponto de descarga de resíduos é 91 km entre Juquitiba e Caieiras, seguida de 84 km entre Ferraz de Vasconcelos e Jambuí e 83 km entre Suzano e Jambuí. Os resíduos do município de São Paulo percorrem cerca de 31 km até o aterro da Lara em Mauá e 39 km até o aterro da Essencis em Caieiras.

Para os municípios que não utilizam transbordo e destinam RSU para outros municípios, a maior distância (106 km) é observada entre Salesópolis e o aterro CDR Pedreira em São Paulo, seguida dos municípios de São Lourenço da Serra e Nazaré Paulista com 72 km de distância até os aterros de Caieiras e Santa Isabel, respectivamente. Percorrendo grandes distâncias há também os municípios de Biritiba Mirim com 62 km até o aterro de Santa Isabel, Taboão da Serra com 51 km até Caieiras, Itaquaquecetuba com 46 km até o CDR Pedreira, Franco da Rocha com 38 km e Francisco Morato com 36 km até Caieiras.

Destacam-se os municípios de Taboão da Serra, Itaquaquecetuba, Franco da Rocha e Francisco Morato, que possuem população elevada e conseqüentemente a geração de resíduos é alta, sendo necessária a utilização de diversos caminhões coletores para atendimento e suprimento desta demanda, por não utilizarem uma estação de transbordo, estes caminhões coletores acabam percorrendo grandes distâncias até o ponto de destinação dos resíduos, ocasionando um fluxo expressivo de caminhões nos trechos percorridos.

O fluxo dos resíduos na RMSP, com a localização das estações de transbordo e das unidades de disposição final é apresentado na Figura 69.

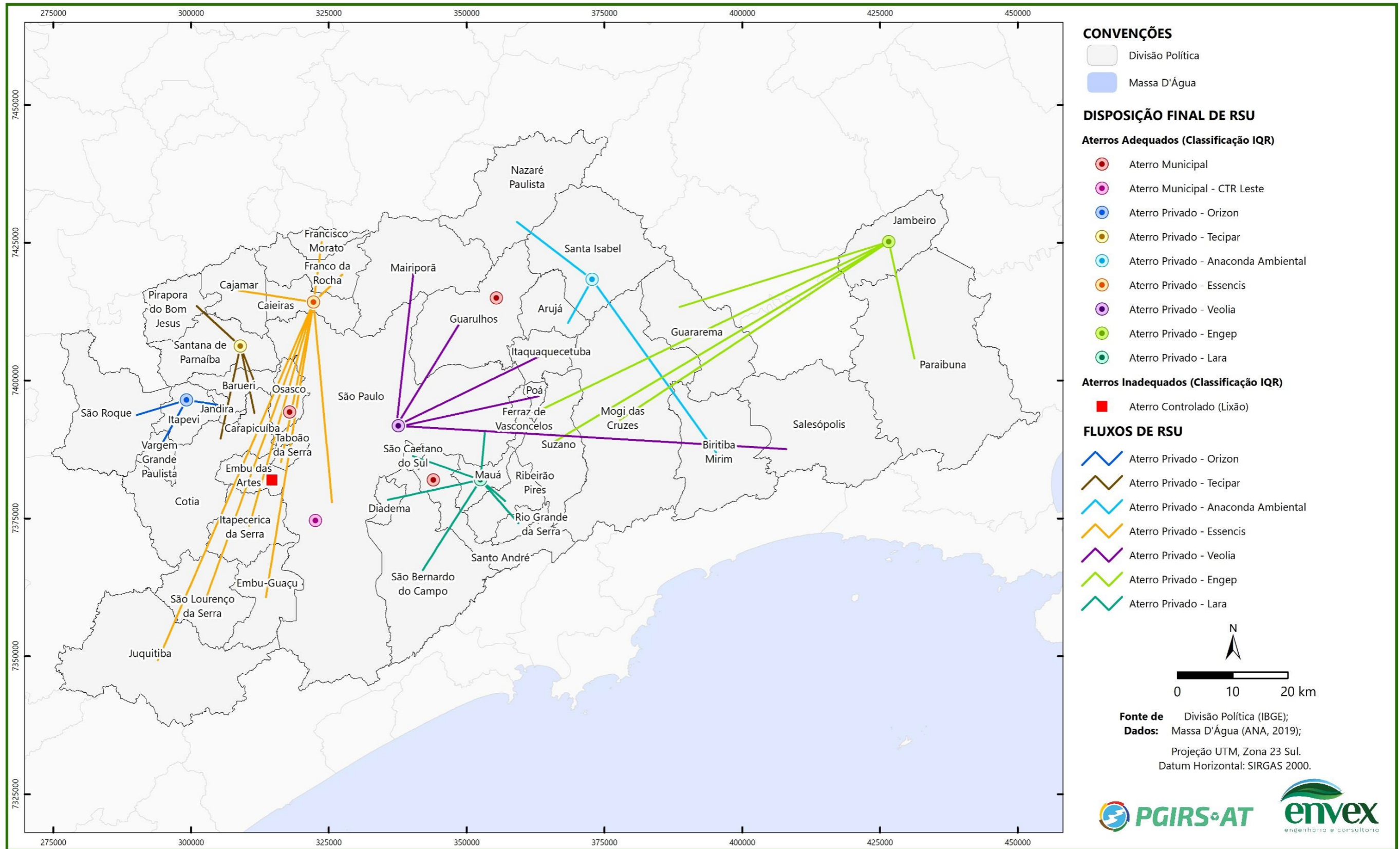


Figura 69: Fluxos de RSU.

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

A CETESB classifica as estações de transbordo a partir do Índice de Qualidade das Estações de Transbordo (IQT), que avalia a operação e as condições das unidades de transbordo de resíduos sólidos urbanos oriundos da coleta pública no estado de São Paulo. A Tabela 59 apresenta, para os municípios que utilizam transbordo, o IQT destas estações utilizadas na área de estudo.

Tabela 59: Parâmetros operacionais das estações de transbordo.

| Município | Dispõe RSU em | Transbordo | IQT (2021) | Dist. aterro (km) |
|-----------------------|--------------------------|------------|------------|-------------------|
| Diadema | Mauá | Sim | 7,90 | 34 |
| Embu-Guaçu | Caieiras | Sim | 9,50 | 72 |
| Ferraz de Vasconcelos | Jambeiro | Sim | 9,80 | 84 |
| Guararema | Jambeiro | Sim | 8,20 | 47 |
| Itapecerica da Serra | Caieiras | Sim | 2,90 | 54 |
| Juquitiba | Caieiras | Sim | 4,50 | 91 |
| Mogi das Cruzes | Jambeiro | Sim | 8,70 | 69 |
| São Paulo | Caieiras | Sim | SI | 39 |
| São Paulo | São Paulo - CTR Leste | Sim | SI | 0 |
| São Paulo | São Paulo - CDR Pedreira | Sim | SI | 0 |
| São Paulo | Mauá | Sim | SI | 31 |
| Suzano | Jambeiro | Sim | 9,00 | 83 |

Fonte: CETESB (2022). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Neste índice, variável entre 0 a 10, as avaliações menores do que 7 demonstram condições inadequadas de operação, enquanto as notas iguais ou superiores a 7,1 definem que a operação acontece em condições adequadas. Portanto, as estações de transbordo dos municípios de Itapecerica da Serra e de Juquitiba foram consideradas inadequadas, com IQR 2,90 e 4,50, respectivamente.

Em visita ao município de Itapecerica da Serra para levantamento de dados primários, a avaliação do IQT pôde ser confirmada, pois foram verificadas as condições inadequadas da estação de transbordo, a qual está localizada na área do antigo lixão municipal. A referida área possui estrutura física insuficiente e os resíduos são

depositados diretamente no solo, sem nenhum tipo de impermeabilização, até serem carregados na carreta que fará seu transporte, nesta unidade também ocorre a atividade de catação de recicláveis por catadores autônomos, pois não é realizado nenhum tipo de controle do acesso à área. A Figura 70 apresenta as condições da estação de transbordo no Município de Itapecerica da Serra.



Figura 70: Estação de transbordo em Itapecerica da Serra.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Outras 4 estações de transbordo foram visitadas pela equipe técnica de elaboração do Plano, apresentadas a seguir, a Figura 71 apresenta a estação de transbordo de Mogi das Cruzes, a Figura 72 a estação de transbordo de Embu-Guaçu e a Figura 73 a estação existente no Município de Suzano. A Figura 74 ilustra um mapa contendo os municípios que utilizam transbordo.



Figura 71: Estação de transbordo em Mogi das Cruzes.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).



Figura 72: Estação de transbordo em Embu-Guaçu.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).



Figura 73: Estação de transbordo em Suzano.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

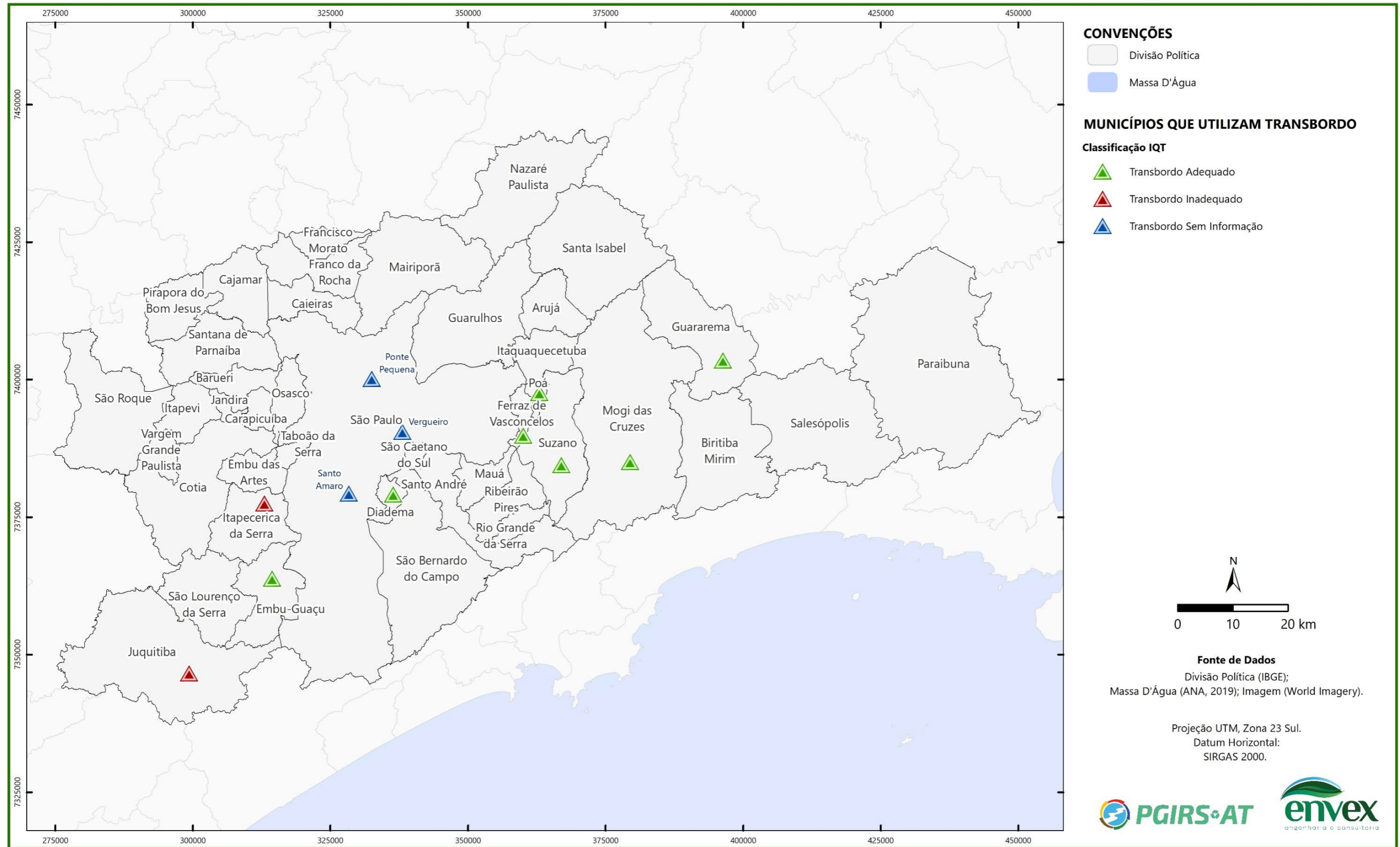


Figura 74: Municípios que utilizam transbordo.
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

O município de São Paulo conta com 3 estações de transbordo: Ponte Pequena, Santo Amaro e Vergueiro. A Figura 75 apresenta a estação de transbordo de resíduos Santo Amaro, a qual foi visitada pela equipe de campo entre os dias 23 e 26/07/2023. Os transbordos Ponte Pequena e Vergueiro são unidades de descarga indireta, onde os resíduos são depositados em fosso e depois coletados por equipamento para carregamento das carretas, são transbordos modernizados, em ambiente fechado, com sistemas de ventilação, controle de odores e vetores, conforme apresentados na Figura 76. A estação ponte pequena é operada pela LOGA, enquanto as estações Santo Amaro e Vergueiro são geridas pela Ecourbis.



Figura 75: Estação de transferência de resíduos Santo Amaro em São Paulo.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

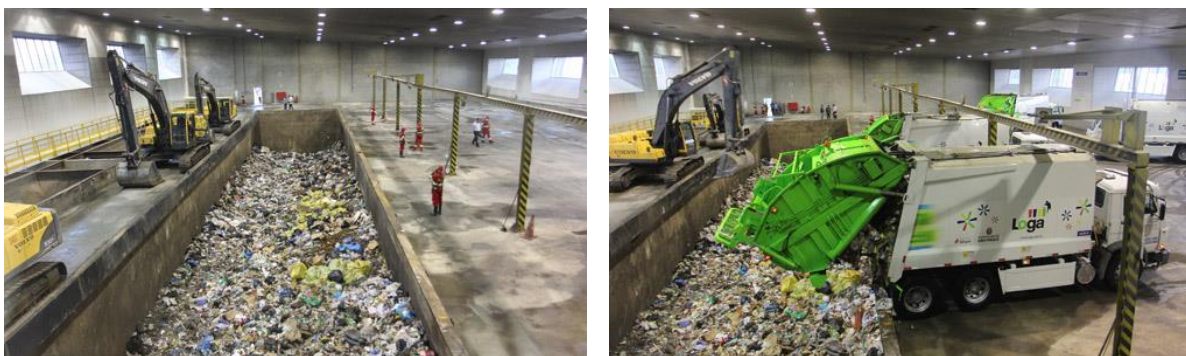


Figura 76: Estação de transferência de resíduos Ponte Pequena em São Paulo.

Fonte: Prefeitura de São Paulo (2022).

Unidades de Tratamento de Resíduos

Conforme citado anteriormente, todos os municípios integrantes deste estudo destinam RSU para aterros sanitários atualmente. No entanto, estão em fase de implantação 3 empreendimentos os quais receberão resíduos sólidos urbanos para tratamento, localizados em Barueri, Embu das Artes e em Mauá, conforme apresentado na Tabela 60, de acordo com dados fornecidos pela CETESB referenciados como setembro de 2022.

Tabela 60: Unidades de Tratamento de Resíduos.

| Unidades de tratamento em licenciamento | | | |
|---|---|---|---------------------------|
| Município | Proprietário | Tecnologia | Situação do Licenciamento |
| Barueri | FOXX URE - BA Ambiental LTDA. | URE - Unidade de Recuperação Energética | LI emitida |
| Embu das Artes | Embu Ecológica e Ambiental S.A. | TMB - Tratamento Mecânico Biológico | LO em análise |
| Mauá | EVA Mauá Comercializadora de Biogás LTDA. | URE - Unidade de Recuperação Energética | LO em análise |

Fonte: CETESB (2022). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

A unidade de recuperação energética da FOXX está em instalação no município de Barueri e terá capacidade para tratar cerca de 870 toneladas de resíduos sólidos urbanos por dia, totalizando em torno de 300 mil toneladas ao ano. Quanto à geração de energia a capacidade de geração projetada é de 20 MWh de energia, equivalente ao abastecimento de 80 mil residências, aproximadamente (ABREN, 2021).

Coleta Seletiva e Triagem de Recicláveis

De acordo com a PNRS, a coleta seletiva consiste na coleta de materiais recicláveis previamente segregados nos domicílios, de acordo com a sua composição. Destaca-se que, no âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a PNRS estabelece que o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos deve instituir sistema de coleta seletiva.

Dentre os 42 municípios do PGIRS-AT, 29 municípios, 70%, contam com algum tipo de coleta seletiva ofertada pelo poder público, 12 não realizam coleta seletiva e para o Município de Pirapora do Bom Jesus não foi possível obter esta informação.

A Tabela 61 apresenta as informações relativas aos serviços de coleta de recicláveis ofertados pelas prefeituras municipais. Neste caso, não estão aqui consideradas as coletas realizadas exclusivamente por catadores autônomos ou iniciativas de empreendedores privados.

Dos 29 municípios que realizam a coleta seletiva 4 (16%) utilizam apenas os pontos de entrega voluntária (PEV), 9 (28%) realizam apenas a coleta porta a porta (PP) e 17 (68%) realizam a coleta porta a porta e também utilizam PEV (Figura 77).

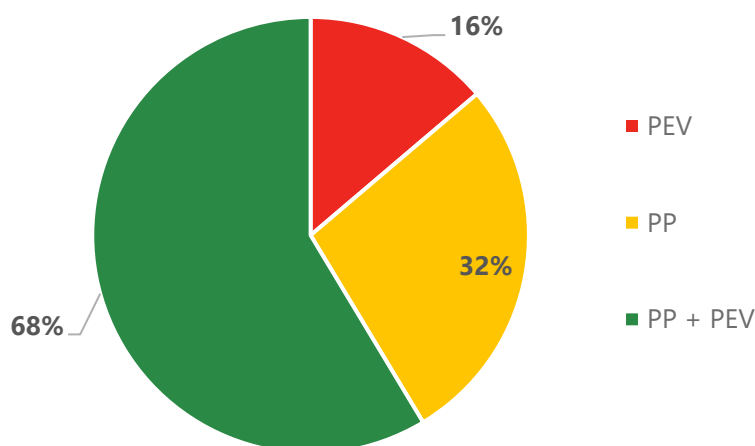


Figura 77: Formato da coleta seletiva.

Nota: PEV: Ponto de Entrega Voluntária; PP: Coleta porta a porta.

Fonte: SNIS (2022). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Sobre o executor da coleta seletiva, foram identificados os executores, sendo que em 2 municípios a coleta é realizada com equipe própria da prefeitura, em 4 municípios a coleta é realizada por concessionária, em 10 municípios a coleta é realizada por empresas privadas contratadas pelo município e em 12 municípios a coleta é realizada por cooperativas de catadores. No município de Caieiras, a coleta dos recicláveis

depositados nos ecopontos está sendo realizada pela Essencis que destina os recicláveis coletados para sua unidade de triagem no CTR Caieiras. A empresa também realiza a coleta regular de resíduos domiciliares no município, ambas as coletas sem custo para a prefeitura como compensação à implantação do aterro sanitário em território municipal.

Tabela 61: Serviços de coleta seletiva de recicláveis ofertados pelas prefeituras.

| Município | Há Coleta Seletiva | Tipo de Coleta Seletiva | Executor da Coleta Seletiva | % da população total atendida com coleta seletiva porta a porta | Pop. Total Atendida com coleta porta a porta | Quantidade de Recicláveis Coletados (t/ano) | % de recicláveis coletados em relação ao total de RSU coletado (t/ano) | Unidades de Triagem de Recicláveis | Entidades Associativas | Quantidade de Associados |
|-----------------------|--------------------|-------------------------|-------------------------------|---|--|---|--|------------------------------------|------------------------|--------------------------|
| Arujá | ✓ | PP e PEV | Empresa Contratada | 96% | 83.219 | 720 | 2,5% | 1 | 1 | 20 |
| Barueri | ✓ | PP | Empresa Contratada | 100% | 316.473 | 4.200 | 4,2% | 1 | 1 | 73 |
| Biritiba-Mirim | ✓ | PP | Cooperativa | 42% | 12.480 | 160 | 2,9% | 1 | 1 | 10 |
| Caieiras | ✓ | PEV | Essencis - Compensação aterro | 0% | - | 20 | 0,1% | 1 | 0 | 0 |
| Cajamar | ✗ | ✗ | Não se aplica | 0% | - | - | | 1 | 1 | SI |
| Carapicuíba | ✗ | ✗ | Não se aplica | 0% | - | - | | 0 | 0 | 0 |
| Cotia | ✓ | PEV | Empresa Contratada | 100% | 273.640 | 2.820 | 2,4% | 1 | 1 | 30 |
| Diadema | ✓ | PEV | Cooperativa | 0% | - | 1.113 | 1,0% | 3 | 3 | S.I |
| Embu das Artes | ✓ | PP e PEV | Concessionária | 100% | 250.720 | 286 | 0,2% | 1 | 1 | S.I |
| Embu-Guaçu | ✗ | ✗ | Não se aplica | 0% | - | - | | 0 | 0 | 0 |
| Ferraz de Vasconcelos | ✗ | ✗ | Não se aplica | 0% | - | - | | 0 | 0 | 0 |
| Francisco Morato | ✗ | ✗ | Não se aplica | 0% | - | - | | 0 | 0 | 0 |
| Franco da Rocha | ✗ | ✗ | Não se aplica | 0% | - | - | | 0 | 0 | 0 |
| Guararema | ✓ | PP | Cooperativa | 52% | 16.097 | 535 | 4,0% | 1 | 1 | 18 |
| Guarulhos | ✓ | PP e PEV | Empresa Contratada | 100% | 1.291.784 | 2.948 | 0,8% | 11 | 11 | 200 |
| Itapecerica da Serra | ✓ | PP e PEV | Prefeitura | 17% | 26.483 | 1.000 | 1,9% | 1 | 1 | 7 |
| Itapevi | ✓ | PP | Concessionária | 0% | - | S.I | | 1 | 2 | 59 |
| Itaquaquecetuba | ✗ | ✗ | Não se aplica | 0% | - | S.I | | 0 | 0 | 0 |
| Jandira | ✗ | ✗ | Não se aplica | 0% | - | S.I | | 0 | 0 | 0 |
| Juquitiba | ✓ | PP e PEV | Prefeitura | 0% | - | S.I | | 1 | 1 | 10 |
| Mairiporã | ✓ | PEV | Cooperativa | 0% | - | 278 | 1,0% | 1 | 1 | 11 |
| Mauá | ✓ | PP e PEV | Cooperativa | 10% | 43.413 | 434 | 0,3% | 1 | 1 | 23 |
| Mogi das Cruzes | ✓ | PP e PEV | Empresa contratada | 92% | 414.604 | 7.877 | 2,4% | 2 | 2 | 50 |
| Nazaré Paulista | ✗ | ✗ | Não se aplica | 0% | - | S.I | | 0 | 0 | 0 |
| Osasco | ✓ | PP e PEV | Concessionária | 30% | 222.576 | 1.520 | 0,6% | 3 | 3 | 52 |
| Paraibuna | ✗ | ✗ | Não se aplica | 0% | - | S.I | | 0 | 0 | 0 |
| Pirapora Bom Jesus | S.I | S.I | S.I | 0% | - | S.I | | S.I | S.I | S.I |
| Poá | ✓ | PP e PEV | Cooperativa | 8% | 8.704 | 1.155 | 3,8% | 1 | 1 | 40 |
| Ribeirão Pires | ✓ | PP e PEV | Cooperativa | 13% | 14.763 | 435 | 1,2% | 1 | 1 | 22 |

| Município | Há Coleta Seletiva | Tipo de Coleta Seletiva | Executor da Coleta Seletiva | % da população total atendida com coleta seletiva porta a porta | Pop. Total Atendida com coleta porta a porta | Quantidade de Recicláveis Coletados (t/ano) | % de recicláveis coletados em relação ao total de RSU coletado (t/ano) | Unidades de Triagem de Recicláveis | Entidades Associativas | Quantidade de Associados |
|-----------------------|--------------------|-------------------------|-----------------------------|---|--|---|--|------------------------------------|--|--------------------------|
| Rio Grande da Serra | ✘ | Não há | Não se aplica | 0% | - | SI | | 0 | 0 | 0 |
| Salesópolis | ✔ | PP e PEV | Cooperativa | 64% | 9.670 | 610 | 20,1% | 1 | 1 | 21 |
| Santa Isabel | ✔ | PP | Cooperativa | 78% | 41.726 | 2.112 | 10,5% | 1 | 1 | 10 |
| Santana de Parnaíba | ✔ | PP e PEV | Cooperativa | 100% | 154.105 | 5.175 | 6,9% | 1 | 1 | 84 |
| Santo André | ✔ | PP e PEV | Empresa Contratada | 100% | 748.919 | 8.387 | 3,5% | 2 | 2 | 83 |
| São B. do Campo | ✔ | PP e PEV | Empresa Contratada | 98% | 797.167 | 12.051 | 4,2% | 2 | 2 | 103 |
| São Caetano do Sul | ✔ | PP e PEV | Empresa Contratada | 100% | 165.655 | 1.580 | 2,6% | 1 | 1 | 25 |
| São Lourenço da Serra | ✔ | PP | Cooperativa | 0% | - | S.I | | 0 | Destina recicláveis para Cooperativa de Jujutiba | - |
| São Paulo | ✔ | PP e PEV | Concessionária | 74% | 8.501.358 | 72.976 | 1,8% | 30 | 26 | 809 |
| São Roque | ✔ | PP | Empresa Contratada | 32% | 25.619 | 898 | 4,0% | 1 | 1 | 21 |
| Suzano | ✘ | Não há | Não se aplica | 0% | - | - | | 2 | 1 | 14 |
| Taboão da Serra | ✔ | PP e PEV | Cooperativa | 13% | 34.761 | 1.520 | 1,8% | 1 | 1 | 23 |
| Vargem Gde Paulista | ✔ | PP | Empresa Contratada | 0% | - | S.I | | 1 | Empresa Privada | - |
| Total | | | | | | | | | | |

Nota: S.I: Sem Informação. PP: Coleta porta a porta. PEV: Ponto de Entrega Voluntária.

Fonte: SNIS (2022). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Quanto a abrangência dos serviços, ou seja, quantidade de habitantes atendidos com o serviço, a análise considera apenas os municípios atendidos com a coleta porta a porta, uma vez que podemos considerar que os PEVs estão disponíveis para todos os habitantes do município. O atendimento com a coleta porta a porta foi analisado considerando a população total do município variando de 8% dos habitantes atendidos no município de Poá a 100% nos municípios de Barueri, Cotia, Embu das Artes, Santana de Parnaíba, Santo André e São Caetano do Sul.

A Tabela 61 também apresenta a quantidade de resíduos recicláveis coletados pelos serviços municipais de coleta, conforme foram informados ao SNIS 2022, com dados referentes ao ano de 2021. A partir da quantidade de recicláveis coletados e da informação da quantidade total de RSU coletados nos municípios para o mesmo ano, foi calculada a relação percentual entre os resíduos recicláveis coletados e os RSU coletados.

Dos 29 municípios que possuem coleta seletiva, apenas 24 informaram a quantidade de recicláveis coletados em 2021. Tendo sido coletadas 130.807 t resíduos para triagem, correspondendo a 2% do total de RSU gerado nestes municípios. O município de Salesópolis informou um total de 720 t/ano de recicláveis, correspondendo a 25% do total de RSU, seguido de Santa Isabel com 12%. Os municípios de Guarulhos, Osasco, Mauá, Embu das Artes e Caieiras obtiveram percentual de menos de 1% de recicláveis em relação ao total de RSU.

6.1.6. Unidades de Triagem

Para separação dos materiais recicláveis coletados, os municípios contam com unidades de triagem somando 77 unidades para atendimento dos 29 municípios que realizam a coleta de recicláveis. Sendo que 76 unidades são operadas por Cooperativas de Catadores, apenas no município de Vargem Grande Paulista a unidade de triagem pertence a uma empresa privada.

O município de São Paulo conta com 30 unidades de triagem, operadas por 26 cooperativas, somando 809 catadores, contratadas pela prefeitura para recebimento e triagem dos materiais da coleta seletiva. O município de Guarulhos conta com 11 unidades de triagem, operadas por cooperativas, sendo 3 unidades de triagem públicas (áreas públicas) e 8 unidades de triagem operadas em áreas particulares mantidas pelas próprias cooperativas, sendo que as 11 cooperativas congregam cerca de 200 cooperados. Os recicláveis coletados no município de São Lourenço da Serra, são destinados para unidade de triagem em Juquitiba.

Como citado, ao total existem 77 unidades de triagem recebendo resíduos das coletas públicas municipais, operadas por 71 cooperativas (existem cooperativas que operam mais de uma unidade de triagem), totalizando 1.818 catadores cooperados.

A Figura 78 espacializa os municípios que realizam a coleta seletiva, com o formato da coleta e o percentual de recicláveis coletados em relação ao total de RSU coletado no município.

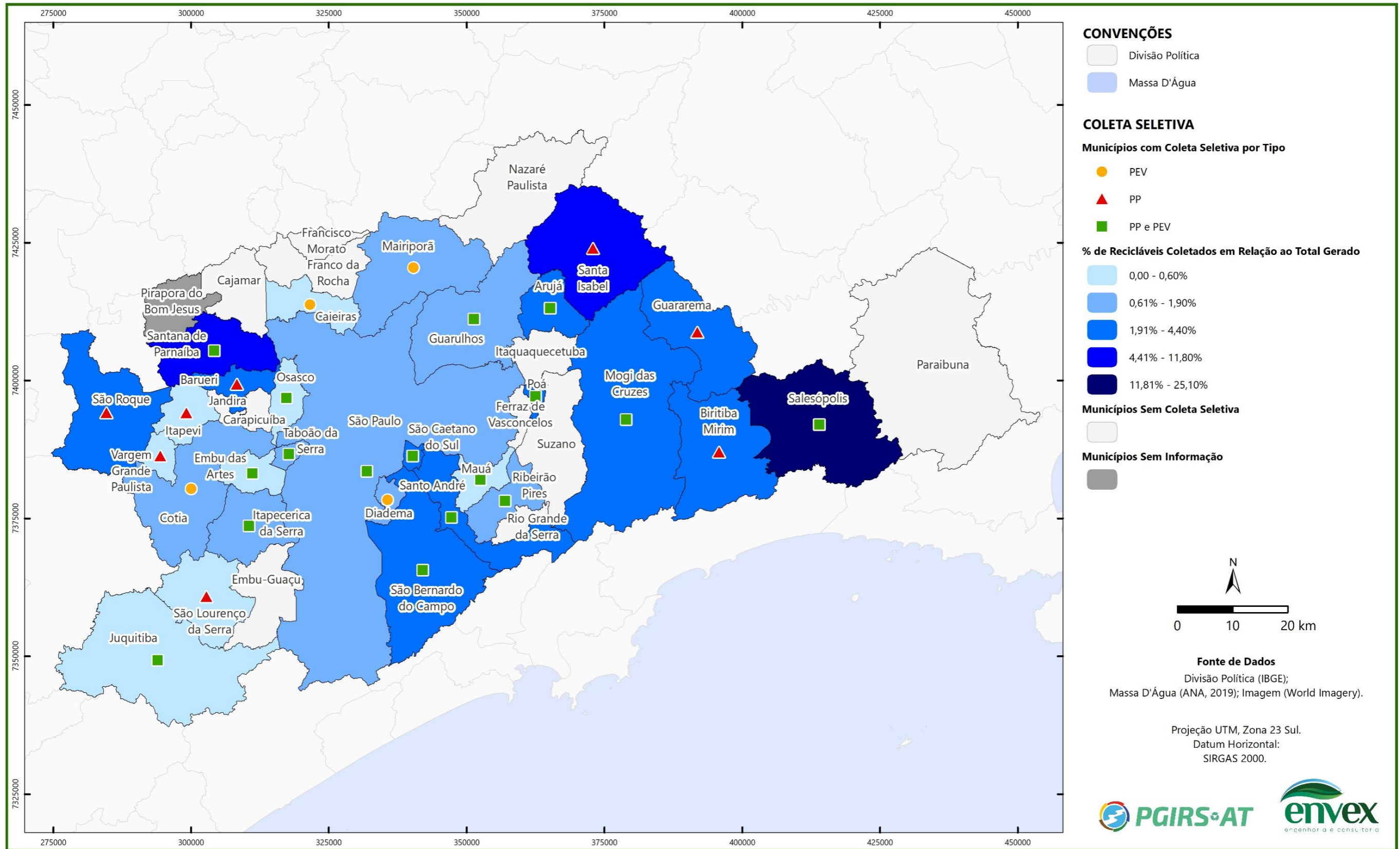


Figura 78: Coleta seletiva de resíduos recicláveis.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

A seguir são apresentadas fotos e relatos obtidos em algumas visitas técnicas a respeito da infraestrutura das unidades de triagem e relação com as cooperativas.

No município de Biritiba Mirim a cooperativa Cooperalto realiza a coleta porta a porta com caminhão gaiola emprestado da Rede Cata Sampa e não possui contrato de prestação de serviços com o município para execução da coleta seletiva. Realiza a triagem em galpão com esteira para triagem e prensa, no momento da visita realizada em 24/07/2023, estavam operando sem luz devido ao roubo da fiação elétrica. Contam com 10 cooperados. A Figura 79 ilustra as condições da unidade de triagem.



Figura 79: Unidade de Triagem de Biritiba Mirim.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

A prefeitura de Guarulhos possui parceria com 11 cooperativas para triagem dos recicláveis coletados pela prefeitura em seu território. Foram visitadas, em 26/07/2023, 2 cooperativas: a Recicla Mais Guarulhos e a Cooper Recicla, apresentadas na Figura 80. A Prefeitura de Guarulhos realizou parcerias para capacitar administrativamente e tecnicamente as cooperativas com o SEBRAE e FGV também realizou Termos de Cooperação com a ANCAT e PRAGMA para fomentar as cooperativas para um processo de empreendedorismo e para a participação na logística reversa. Além disso, está elaborando Edital para contratação das cooperativas para prestação dos serviços de triagem.



Figura 80: Cooperativas Recicla Mais Guarulhos e Cooper Recicla.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Em Mogi das Cruzes, a Cooperativa Nossa Senhora Aparecida opera a unidade de triagem (Figura 81), atualmente conta com duas esteiras que não estão em funcionamento e estão sendo utilizadas como mesas de triagem.



Figura 81: Unidade de Triagem de Mogi das Cruzes.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

O município de Paraibuna não conta com coleta seletiva formal, mas existe a atuação de catadores informais. A equipe técnica municipal relatou que vem buscando formalizar os catadores autônomos em uma cooperativa com o objetivo de contratá-los para execução da coleta seletiva e triagem de recicláveis, no entanto os mesmos não demonstram interesse. A prefeitura solicitou ao SEBRAE a realização de um treinamento, mas não houve adesão por parte dos catadores.

Em São Bernardo do Campo, a prefeitura fornece toda a infraestrutura para funcionamento das 2 unidades de triagem operadas por 2 cooperativas (Figura 82): pagamento de aluguel, água, energia, aquisição e manutenção de equipamentos.



Figura 82:Cooperativa Reluz e Cooperluz em São Bernardo do Campo.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

No município de Caieiras, atualmente não há associação ou cooperativa de catadores, de forma que a unidade de triagem existente no município está desativada (Figura 83). As atividades na unidade de triagem foram encerradas no fim no ano de 2022 com o encerramento da Cooperativa devido a conflitos internos de gestão.



Figura 83:Unidade de triagem desativada em Caieiras.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

O município de São Paulo possui contrato com 26 Cooperativas de Catadores que operam 30 unidades de triagem, sendo duas delas mecanizadas: a Central de

Triagem Mecanizada Carolina Maria de Jesus (Figura 84) e Central de Triagem Mecanizada Ponte Pequena (Figura 85).



Figura 84: Vista interna da Central de Triagem Mecanizada Carolina Maria de Jesus.

Fonte: SP Regula (2022).



Figura 85: Vista externa da Central de Triagem Mecanizada Ponte Pequena.

Fonte: SP Regula (2022).

As duas centrais mecanizadas são administradas pela Cooperativa Coopercaps, sendo que a Central Ponte Pequena é gerenciada e mantida pela concessionária Loga e a Central Carolina Maria de Jesus pela concessionária Ecourbis. Ambas as centrais

possuem capacidade de processar 250 toneladas por dia de material. O reciclável recebido nas centrais é inserido no sistema automático de esteiras e separadores mecânicos e óticos e os cooperados atuam na separação final, garantindo o melhor aproveitamento dos materiais. Ainda assim, a geração de rejeitos nas unidades fica em torno de 50% de todo material recebido.

Como pode ser observado pelos relatos apresentados, existem na região diversas situações quanto a coleta e triagem de recicláveis, com municípios que ainda não realizam a coleta seletiva; municípios onde a relação de trabalho entre Prefeitura e Cooperativa é precária, sem contrato para formalizar as obrigações entre as partes; municípios em que a prefeitura não mantém qualquer tipo de relação ou colaboração com as cooperativas e aqueles que possuem contratos formalizados com pagamento pelos serviços prestados ou fornecimento de toda infraestrutura necessária.

6.1.7. *Resíduos de Limpeza Urbana (RLU)*

Os resíduos de limpeza urbana (RLU) são originários dos serviços de varrição e limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana (PNRS, 2010). Neste contexto, foram aqui considerados RLU os resíduos gerados durante a varrição, limpeza de bocas de lobo, capina, roçada e podas de árvores. A Tabela 62 apresenta os serviços que são realizados em cada um dos municípios, o agente executor destes serviços, bem como a destinação dada aos resíduos gerados na prestação destes serviços.

Para os municípios em que foi possível obter informações, todos afirmam executar os serviços de varrição, capina, roçada e a limpeza de bocas de lobo, quanto ao serviço de podas de árvores os municípios de Embu-Guaçu e Francisco Morato informaram ao SNIS 2021 que não realizam o serviço em seus territórios.

Não foi possível obter informações precisas sobre a abrangência dos serviços prestados nos municípios. Durante as entrevistas com os técnicos e gestores das

prefeituras a maioria dos relatos indica a realização dos serviços de varrição apenas nas regiões centrais, os serviços de capina e roçada se limitam a prédios públicos, praças e manutenção de canteiros e calçadas ao longo de vias urbanas, enquanto a limpeza de bocas de lobo é realizada, em grande parte dos municípios, conforme demanda e necessidade, sem uma periodicidade pré-estabelecida.

Quanto à execução dos serviços, 6 municípios são atendidos por Concessionárias que também executam outros serviços relativos ao manejo de resíduos. Em 9 municípios os serviços são realizados diretamente pelo poder público municipal, com equipe e equipamentos próprios. Outros 26 municípios possuem empresas privadas contratadas através de licitação para execução de atividades correlatas à limpeza urbana. Para o Município de Pirapora do Bom Jesus, não foi possível obter informação a respeito da execução dos serviços de limpeza urbana.

A destinação dos resíduos de varrição e limpeza de bocas de lobo ocorre em conjunto com os resíduos domiciliares na maior parte dos municípios, mesmo que a coleta não seja feita com os mesmos equipamentos, o destino dado para ambas as tipologias de resíduos é o mesmo. Somente o município de Salesópolis informou que destina os RLU para uma área de bota-fora no município.

Sobre a destinação de resíduos verdes, 9 municípios informaram que destinam para unidades de compostagem municipais, estas unidades geralmente recebem resíduos verdes e outros resíduos orgânicos, como os provenientes de feiras. O composto gerado é utilizado principalmente pelo próprio poder público na manutenção de áreas verdes ou ainda são doados para munícipes usarem para jardinagem, etc. Os municípios de Itapeverica da Serra e Salesópolis destinam resíduos verdes para áreas de bota-fora e os demais destinam juntamente com os resíduos domiciliares. O município de Guarulhos além de destinar os resíduos verdes para compostagem, destina a madeira proveniente de podas e cortes de árvores para a Serraria Ecológica do Município, a qual produz peças de madeira para uso da Prefeitura

Municipal. Já o município de São Paulo, apesar de possuir 5 pátios de compostagem municipal, destina os resíduos verdes oriundos da limpeza urbana para aterros sanitários, juntamente com os demais resíduos de limpeza urbana, sem diferenciação.

Os dados sobre limpeza urbana de cada um dos 42 municípios objeto do PGIRS-AT foram sintetizados na Tabela 62.

Tabela 62: Serviços de Limpeza Urbana nos municípios do PGIRS-AT.

| Município | Varição | Limpeza de Bocas de Lobo | Capina e Roçada | Poda | Executor da Limpeza Urbana | Destinação dos RLU (Varição e limpeza de bocas de lobo) | Destinação de Resíduos Verdes (Poda e Capina) |
|-----------------------|---------|--------------------------|-----------------|------|----------------------------|---|---|
| Arujá | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Empresa contratada | Aterro Privado - Anaconda Ambiental | Aterro Privado - Anaconda Ambiental |
| Barueri | ✓ | S.I | ✓ | S.I | Empresa contratada | Aterro Privado - Tecipar | S.I |
| Biritiba Mirim | ✓ | S.I | ✓ | S.I | Prefeitura | Aterro Privado - Anaconda Ambiental | S.I |
| Caieiras | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Prefeitura | Aterro Privado - Essencis | Compostagem |
| Cajamar | ✓ | ✓ | ✓ | S.I | Empresa contratada | Aterro Privado - Essencis | S.I |
| Carapicuíba | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Empresa contratada | Aterro Privado - Tecipar | Aterro Privado - Tecipar |
| Cotia | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Concessionária | Aterro Privado - Tecipar | Aterro Privado - Tecipar |
| Diadema | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Empresa contratada | Aterro Privado - Lara | Aterro Privado - Lara |
| Embu das Artes | ✓ | S.I | ✓ | ✓ | Concessionária | Aterro Controlado (Lixão) | Aterro Controlado (Lixão) |
| Embu-Guaçu | ✓ | ✓ | ✓ | ✗ | Empresa contratada | Aterro Privado - Essencis | Não se aplica |
| Ferraz de Vasconcelos | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Empresa contratada | Aterro Privado - ENGEP | Aterro Privado - ENGEP |
| Francisco Morato | ✓ | ✓ | ✓ | ✗ | Empresa contratada | Aterro Privado - Essencis | Bota fora |
| Franco da Rocha | ✓ | S.I | ✓ | ✓ | Empresa contratada | Aterro Privado - Essencis | Aterro Privado - Essencis |
| Guararema | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Empresa contratada | Aterro Privado - ENGEP | Compostagem |
| Guarulhos | ✓ | S.I | ✓ | ✓ | Empresa contratada | Aterro Municipal | Compostagem/Serraria |
| Itapequerica da Serra | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Prefeitura | Aterro Privado - Essencis | Bota fora |
| Itapevi | ✓ | ✓ | ✓ | S.I | Concessionária | Aterro Privado - Orizon | S.I |
| Itaquaquecetuba | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Concessionária | Aterro Privado - Veolia | Aterro Privado - Veolia |
| Jandira | ✓ | ✓ | ✓ | S.I | Empresa contratada | Aterro Privado - Orizon | S.I |
| Juquitiba | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Prefeitura | Aterro Privado - Essencis | Aterro Privado - Essencis |
| Mairiporã | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Empresa contratada | Aterro Privado - Veolia | Aterro Privado - Veolia |
| Mauá | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Empresa contratada | Aterro Privado - Lara | Aterro Privado - Lara |
| Mogi das Cruzes | ✓ | ✓ | ✓ | ✗ | Empresa contratada | Aterro Privado - ENGEP | Não se aplica |
| Nazaré Paulista | ✓ | ✓ | ✓ | S.I | Prefeitura | Aterro Privado - Anaconda Ambiental | S.I |
| Osasco | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Concessionária | Aterro Municipal | Aterro Municipal |
| Paraibuna | ✓ | ✓ | ✓ | S.I | Prefeitura | Aterro Privado - ENGEP | S.I |
| Pirapora do Bom Jesus | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | Aterro Privado - Tecipar | S.I |
| Poá | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Prefeitura | Aterro Privado - ENGEP | Aterro Privado - ENGEP |
| Ribeirão Pires | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Empresa contratada | Aterro Privado - Lara | Aterro Privado - Lara |
| Rio Grande da Serra | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Prefeitura | Aterro Privado - Lara | Compostagem |
| Salesópolis | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Empresa contratada | Bota Fora no município | Bota fora |

| Município | Varrição | Limpeza de Bocas de Lobo | Capina e Roçada | Poda | Executor da Limpeza Urbana | Destinação dos RLU (Varrição e limpeza de bocas de lobo) | Destinação de Resíduos Verdes (Poda e Capina) |
|------------------------|----------|--------------------------|-----------------|------|----------------------------|--|---|
| Santa Isabel | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Empresa contratada | Aterro Privado - Anaconda Ambiental | Compostagem |
| Santana de Parnaíba | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Empresa contratada | Aterro Privado - Tecipar | Aterro Privado - Tecipar |
| Santo André | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Empresa contratada | Aterro Municipal | Compostagem |
| São Bernardo do Campo | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Empresa contratada | Aterro Privado - Lara | Compostagem |
| São Caetano do Sul | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Empresa contratada | Aterro Privado - Lara | Aterro Privado - Lara |
| São Lourenço da Serra | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Prefeitura | Aterro Privado - Essencis | Aterro Privado - Essencis |
| São Paulo | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Empresas contratadas | Aterro Privado - Essencis | Aterros Sanitários |
| | | | | | | Aterro Privado - Lara | |
| | | | | | | Aterro Privado - Veolia | |
| São Roque | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Empresa contratada | Aterro Privado - Orizon | Compostagem |
| Suzano | ✓ | S.I | ✓ | S.I | Concessionária | Aterro Privado - ENGEP | S.I |
| Taboão da Serra | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Empresa contratada | Aterro Privado - Essencis | Aterro Privado - Essencis |
| Vargem Grande Paulista | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | Empresa contratada | Aterro Privado - Orizon | Compostagem |

Nota: S.I: Sem Informação.

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

Buscando identificar a abrangência dos serviços de varrição, foram analisados dados levantados pelo SNIS para resíduos sólidos referentes à extensão de ruas varridas e dados encontrados no SNIS – AP (drenagem pluvial), sobre a extensão de vias públicas com pavimento e meio fio. A Tabela 63 apresenta os dados referentes à extensão de ruas varridas, para os municípios que forneceram tal informação ao SNIS no ano de 2021.

Tabela 63: Abrangência dos serviços de varrição.

| Município | Extensão de sarjeta varrida (km) | Extensão de vias públicas com pavimento e meio-fio (ou semelhante) | Ruas varridas (%) |
|------------------------|----------------------------------|--|-------------------|
| São Caetano do Sul | 142.990 | 250,00 | 0,17% |
| São Paulo | 5.302.418 | 17.100,00 | 0,32% |
| São Bernardo do Campo | 252.589 | 1.273,10 | 0,50% |
| Taboão da Serra | 65.618 | 336,00 | 0,51% |
| Barueri | 90.000 | 601,58 | 0,67% |
| Mairiporã | 28.158 | 252,00 | 0,89% |
| Diadema | 57.319 | 571,21 | 1,00% |
| Santo André | 92.509 | 994,82 | 1,08% |
| Salesópolis | 3.000 | 36,20 | 1,21% |
| Osasco | 136.938 | 1.710,00 | 1,25% |
| Guararema | 9.336 | 155,98 | 1,67% |
| Francisco Morato | 25.776 | 582,40 | 2,26% |
| Caieiras | 9.500 | 296,66 | 3,12% |
| Poá | 4.400 | 165,00 | 3,75% |
| Carapicuíba | 11.857 | 592,81 | 5,00% |
| Vargem Grande Paulista | 6.236 | 400,00 | 6,41% |
| Santana de Parnaíba | 9.909 | 777,59 | 7,85% |

Fonte: SNIS (2021). SNIS AP (2021). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

O percentual de ruas varridas varia de 0,17% em São Caetano do Sul a 7,85% em Santana de Parnaíba. Apesar da existência de dados somente de 17 municípios (40% dos municípios objeto do presente estudo), fica evidenciada a baixa cobertura dos

serviços de varrição nos municípios, podendo ser associadas ao fato de estes serviços se concentrarem em regiões mais centrais dos municípios, nas quais o fluxo de pessoas é maior, assim como mencionado anteriormente.

No contexto deste PGIRS-AT, que tem como principal objetivo a proteção dos recursos hídricos, os serviços de limpeza urbana especialmente os relacionados com a varrição e a limpeza de bocas de lobo, são de grande importância pois evitam que os resíduos presentes nas vias sejam carreados até os corpos hídricos. A partir desta análise, durante as visitas realizadas nos municípios da BHAT entre os dias 17 e 26/07/2023, foram verificadas as condições de limpeza urbana e de manutenção de bocas de lobo.

Sobre a condição de limpeza das vias urbanas, ao longo das visitas técnicas, foram notadas a presença de resíduos nas bocas de lobo, e ainda, atraso, ausência de rotina ou até inexistência dos serviços de varrição, como pode ser observado na Figura 86 e Figura 87.



Figura 86: Registro da limpeza pública em vias no município de Suzano.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).



Figura 87: Registro da limpeza pública em vias no município de Paraibuna.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

As bocas de lobo, também chamadas de bueiros ou sumidouros, são equipamentos dos sistemas de drenagem pluvial urbana e tem por função captar a água de chuva e direcioná-la para as galerias e devem ser implantadas de forma a reter os resíduos sólidos carregados pela chuva evitando o entupimento das galerias. Esses equipamentos devem passar por constante manutenção para que funcionem adequadamente, seja para recuperação das estruturas danificadas ou para retirada dos resíduos acumulados.

Nas visitas de campo, foram verificadas diversas ocorrências de falta de manutenção de bocas de lobo, em todos os municípios visitados. Com estruturas quebradas, falta de mecanismo de retenção de resíduos (gradeamento) e falta de limpeza dos resíduos depositados. Estas condições aumentam o risco de enchentes nos municípios, por favorecerem o entupimento de galerias e, principalmente, permitir o despejo de resíduos sólidos nos rios, carregados pelo sistema de drenagem pluvial.



Figura 88: Registro das estruturas de drenagem no município de Jandira.
Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).



Figura 89: Registro das estruturas de drenagem em Embu-Guaçu.
Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).



Figura 90: Registro das estruturas de drenagem em Itapecerica da Serra.
Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).



Figura 91: Boca de lobo com sinalização improvisada no município de Biritiba-Mirim.
Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).



Figura 92: Resíduos volumosos sobre boca de lobo para impedir a queda de pessoas e animais em São Bernardo do Campo.
Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).



Figura 93: Acúmulo de resíduos em boca de lobo em Jandira.
Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

De maneira geral, a ausência de serviços de limpeza urbana ou até mesmo a sua baixa abrangência e insuficiência facilitam o processo de carreamento dos resíduos até os cursos hídricos. Situações de acúmulo de resíduos nos rios e córregos foram fortemente evidenciadas durante as visitas aos municípios, com a identificação de diversos cursos d'água contendo resíduos sólidos em seu leito.



Figura 94: Resíduos acumulados na vegetação às margens e no leito do rio Juquery no município de Caieiras.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).



Figura 95: Acúmulo de resíduos em córrego no município de Jandira.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).



Figura 96: Resíduos presentes no leito e às margens de córrego urbano em Guarulhos.
Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).



Figura 97: Resíduo volumoso no leito do rio em Francisco Morato.
Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Como forma de minimizar o impacto gerado pelos resíduos nos corpos hídricos, a maioria dos municípios da região informou que realiza ações específicas de limpeza das margens dos rios urbanos, conforme apresentado na Tabela 64.

Tabela 64: Municípios que realizam limpeza de margens de rios.

| Município | Realiza ações de limpeza de rios urbanos? | Frequência |
|-----------------------|---|-------------------------------------|
| Arujá | ✓ | Anualmente |
| Barueri | S.I | S.I |
| Biritiba Mirim | ✗ | Não |
| Caieiras | ✓ | Conforme necessidade |
| Cajamar | ✓ | Conforme necessidade |
| Carapicuíba | ✓ | Anualmente e em mutirões ocasionais |
| Cotia | ✓ | Conforme necessidade |
| Diadema | S.I | S.I |
| Embu das Artes | ✓ | Anualmente |
| Embu-Guaçu | ✓ | Conforme necessidade |
| Ferraz de Vasconcelos | ✓ | Conforme necessidade |
| Francisco Morato | ✓ | Conforme necessidade |
| Franco da Rocha | S.I | S.I |
| Guararema | ✓ | Conforme necessidade |
| Guarulhos | ✓ | Conforme necessidade |
| Itapeçerica da Serra | ✓ | Anualmente |
| Itapevi | ✓ | Anualmente |
| Itaquaquecetuba | ✓ | Anualmente |
| Jandira | ✓ | Anualmente |
| Juquitiba | ✓ | Sob denúncia |
| Mairiporã | ✓ | Anualmente |
| Mauá | ✓ | Conforme necessidade |
| Mogi das Cruzes | ✓ | Conforme necessidade |
| Nazaré Paulista | ✓ | Conforme necessidade |
| Osasco | ✓ | Conforme necessidade |
| Paraibuna | ✓ | Conforme necessidade |
| Pirapora do Bom Jesus | S.I | S.I |
| Poá | ✗ | Não |
| Ribeirão Pires | ✓ | Sob denúncia |
| Rio Grande da Serra | ✗ | Não |
| Salesópolis | ✓ | Conforme necessidade |

| Município | Realiza ações de limpeza de rios urbanos? | Frequência |
|------------------------|---|----------------------|
| Santa Isabel | ✓ | Conforme necessidade |
| Santana de Parnaíba | ✓ | Anualmente |
| Santo André | ✓ | Conforme necessidade |
| São Bernardo do Campo | ✓ | Conforme necessidade |
| São Caetano do Sul | ✗ | Não |
| São Lourenço da Serra | ✓ | Conforme necessidade |
| São Paulo | ✓ | S.I |
| São Roque | ✗ | Não |
| Suzano | S.I | S.I |
| Taboão da Serra | ✓ | Anualmente |
| Vargem Grande Paulista | ✗ | Não |

Nota: S.I: Sem Informação.

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

Na busca pela melhoria dos serviços de manutenção da rede pluvial, a prefeitura de Santo André está realizando testes com cestos instalados dentro das bocas de lobo para reter os resíduos que por ali passarem (Figura 98). Estes cestos são providos de sensores que indicam quando a capacidade máxima de armazenamento é atingida (70% do volume total) e envia um sinal para que seja feita a limpeza da estrutura e remoção dos resíduos. Conforme notícia veiculada no Portal Terra, 560 estruturas dessas serão implantadas pela cidade, somando um investimento total de R\$ 840 mil.



Figura 98: Modelo de boca de lobo com cesto e sensor em testes em Santo André/SP.

Fonte: Terra (2023).

Outra situação verificada em campo e que compromete a limpeza urbana dos municípios são as pessoas em situação de rua, que utilizam espaços públicos para realização de todas as atividades cotidianas, gerando resíduos e muitas vezes descartando-os em locais inadequados, como ruas, calçadas, encostas e embaixo de viadutos e pontes.



Figura 99: Varrição de via pública no centro de São Paulo.

Fonte: Folha de São Paulo (2023).

Algumas pessoas em situação de rua, são muitas vezes, atendidas por ações de distribuição de alimentos, roupas, cobertores e outros utensílios que ajudam a enfrentar a condição em que se encontram. As ações de distribuição de alimentos, geralmente são realizadas utilizando embalagens de isopor que são facilmente encontradas às margens dos rios urbanos da região, como pode ser verificado na Figura 100. Também é possível identificar o abandono de outros utensílios por essa população.



Figura 100: Foz do córrego Novo Mundo, afluente do Tietê.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

A Secretaria de Avaliação, Gestão da Informação e Cadastro Único (SAGICAD), do Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome, a partir dos dados do Cadastro Único, fornece dados referentes à população de rua, estes dados são apresentados na Tabela 65, através da quantidade de famílias em situação de rua nos municípios da região do presente estudo.

Os dados de dezembro de 2022 indicam um total 56.100 famílias em situação de rua nos 42 municípios, sendo 47.500 delas apenas no Município de São Paulo. Ao considerar que a média de pessoas por família é de 2,82 de acordo com o Censo (IBGE, 2022) nos municípios estudados, foi realizada estimativa do número de habitantes em situação de rua considerando o fator de 2 habitantes por família, o que corresponde a mais de 110 mil pessoas em situação de rua nos municípios da RMSP objetos do presente estudo. Estes dados demonstram a importância de estabelecer políticas públicas que atendem as demandas específicas desta população e, conseqüentemente, reduzir o possível impacto por ela causado na limpeza urbana dos municípios e no aporte dos resíduos nos corpos hídricos da região.

Tabela 65: População em situação de rua.

| Município | População total | Quantidade total de famílias em situação de rua cadastradas | Estimativa de pessoas |
|-----------------------|-----------------|---|-----------------------|
| Arujá | 86.678 | 61 | 122 |
| Barueri | 316.473 | 522 | 1.044 |
| Biritiba Mirim | 29.676 | 1 | 2 |
| Caieiras | 95.030 | 55 | 110 |
| Cajamar | 92.689 | 36 | 72 |
| Carapicuíba | 387.121 | 406 | 812 |
| Cotia | 273.640 | 143 | 286 |
| Diadema | 393.237 | 490 | 980 |
| Embu das Artes | 250.720 | 154 | 308 |
| Embu-Guaçu | 66.970 | 42 | 84 |
| Ferraz de Vasconcelos | 179.205 | 77 | 154 |
| Francisco Morato | 165.139 | 169 | 338 |
| Franco da Rocha | 144.849 | 183 | 366 |
| Guararema | 31.236 | 8 | 16 |
| Guarulhos | 1.291.784 | 1.112 | 2.224 |
| Itapecerica da Serra | 158.522 | 50 | 100 |
| Itapevi | 232.513 | 82 | 164 |
| Itaquaquecetuba | 369.275 | 149 | 298 |
| Jandira | 118.045 | 88 | 176 |
| Juquitiba | 27.404 | 38 | 76 |
| Mairiporã | 93.617 | 57 | 114 |
| Mauá | 418.261 | 236 | 472 |
| Mogi das Cruzes | 449.955 | 596 | 1.192 |
| Nazaré Paulista | 18.217 | 8 | 16 |
| Osasco | 743.432 | 972 | 1.944 |
| Paraibuna | 17.667 | 2 | 4 |
| Pirapora do Bom Jesus | 18.370 | 1 | 2 |
| Poá | 103.765 | 140 | 280 |
| Ribeirão Pires | 115.559 | 30 | 60 |
| Rio Grande da Serra | 44.170 | 51 | 102 |

| Município | População total | Quantidade total de famílias em situação de rua cadastradas | Estimativa de pessoas |
|------------------------|-------------------|---|-----------------------|
| Salesópolis | 15.202 | 2 | 4 |
| Santa Isabel | 53.174 | 31 | 62 |
| Santana de Parnaíba | 154.105 | 4 | 8 |
| Santo André | 748.919 | 365 | 730 |
| São Bernardo do Campo | 810.729 | 1.144 | 2.288 |
| São Caetano do Sul | 165.655 | 176 | 352 |
| São Lourenço da Serra | 15.984 | 2 | 4 |
| São Paulo | 11.451.245 | 47.569 | 95.138 |
| São Roque | 79.484 | 77 | 154 |
| Suzano | 307.364 | 639 | 1.278 |
| Taboão da Serra | 273.542 | 104 | 208 |
| Vargem Grande Paulista | 50.333 | 28 | 56 |
| Total | 20.858.955 | 56.100 | 112.200 |

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

6.1.8. Resíduos Diferenciados

Aqui enquadram-se os resíduos gerados nas residências, porém com características diferentes dos resíduos domiciliares em si. Como é o caso dos móveis, colchões, eletrodomésticos inservíveis, entre outros, chamados de resíduos volumosos.

Coletas Especiais

Quanto aos resíduos volumosos, denominados assim devido ao fato de serem constituídos por peças de grandes dimensões, tais como móveis e outros utensílios domésticos inservíveis, apenas 12 municípios não realizam nenhum tipo de coleta em 1 não foi possível obter informações sobre a execução desse serviço, os outros 29 municípios realizam algum tipo de recolhimento destes resíduos, conforme demonstrado na Figura 159.

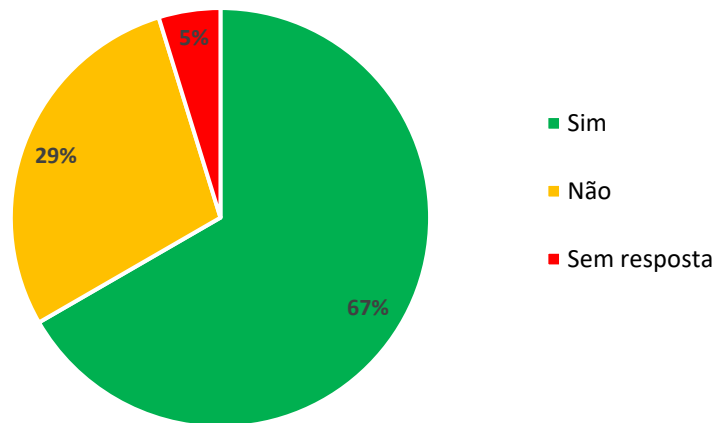


Figura 101: Coleta pública de volumosos.

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

Entre as soluções para coleta de resíduos volumosos, a mais praticada pelas municipalidades é o chamado ecoponto, ou ponto de entrega voluntária (PEV), no qual fica sob responsabilidade do munícipe gerador efetuar a entrega do resíduo em local definido para este fim.

Na modalidade de coleta porta-a-porta, os munícipes dispõem em frente aos seus domicílios os resíduos a serem coletados, para esta modalidade existem dois formatos de coleta: o roteiro formal, no qual há certa periodicidade e uma rota previamente estabelecida; e a coleta esporádica, com intervalos maiores, variando de município para município, podendo ser mensal, semestral, ou ainda, com menos frequência. Na coleta agendada, o cidadão faz a solicitação do recolhimento para o Poder Público Municipal, cabendo a este estipular um prazo ou ainda, agendar um horário para a realização da coleta.

A Tabela 66 apresenta as modalidades de recolhimento de volumosos para cada uma das cidades. É possível visualizar que 11 municípios apresentam aos seus cidadãos mais de uma opção de coleta para os resíduos volumosos. Os municípios de Cajamar, Guarulhos e São Paulo destacam-se como os únicos a realizar a coleta de resíduos volumosos através de um roteiro formal.

O mapa da Figura 102 espacializa os municípios que realizam a coleta de volumosos.

Tabela 66: Modalidades de coleta de resíduos volumosos.

| Município | Ecoponto | Coleta Agendada | Coleta Esporádica | Roteiro Formal |
|-----------------------|----------|-----------------|-------------------|----------------|
| Arujá | ✓ | ✗ | ✓ | ✗ |
| Barueri | ✗ | ✓ | ✓ | ✗ |
| Biritiba Mirim | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Caieiras | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ |
| Cajamar | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ |
| Carapicuíba | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Cotia | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Diadema | ✓ | ✗ | ✓ | ✗ |
| Embu das Artes | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ |
| Embu-Guaçu | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Ferraz de Vasconcelos | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Francisco Morato | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Franco da Rocha | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Guararema | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ |
| Guarulhos | ✓ | ✗ | ✗ | ✓ |
| Itapeçerica da Serra | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ |
| Itapevi | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ |
| Itaquaquecetuba | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Jandira | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Juquitiba | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Mairiporã | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ |
| Mauá | ✓ | ✗ | ✓ | ✗ |
| Mogi das Cruzes | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ |
| Nazaré Paulista | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Osasco | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ |
| Paraibuna | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Pirapora do Bom Jesus | S.I | S.I | S.I | S.I |
| Poá | ✗ | ✓ | ✓ | ✗ |
| Ribeirão Pires | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ |
| Rio Grande da Serra | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Salesópolis | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ |
| Santa Isabel | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ |

| Município | Ecoponto | Coleta Agendada | Coleta Esporádica | Roteiro Formal |
|------------------------|----------|-----------------|-------------------|----------------|
| Santana de Parnaíba | ✔ | ✘ | ✘ | ✘ |
| Santo André | ✔ | ✘ | ✘ | ✘ |
| São Bernardo do Campo | ✔ | ✘ | ✔ | ✘ |
| São Caetano do Sul | ✘ | ✔ | ✘ | ✘ |
| São Lourenço da Serra | ✘ | ✘ | ✘ | ✘ |
| São Paulo | ✔ | ✘ | ✘ | ✔ |
| São Roque | ✘ | ✘ | ✘ | ✘ |
| Suzano | ✘ | ✔ | ✘ | ✘ |
| Taboão da Serra | ✔ | ✔ | ✔ | ✘ |
| Vargem Grande Paulista | ✘ | ✘ | ✘ | ✘ |

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

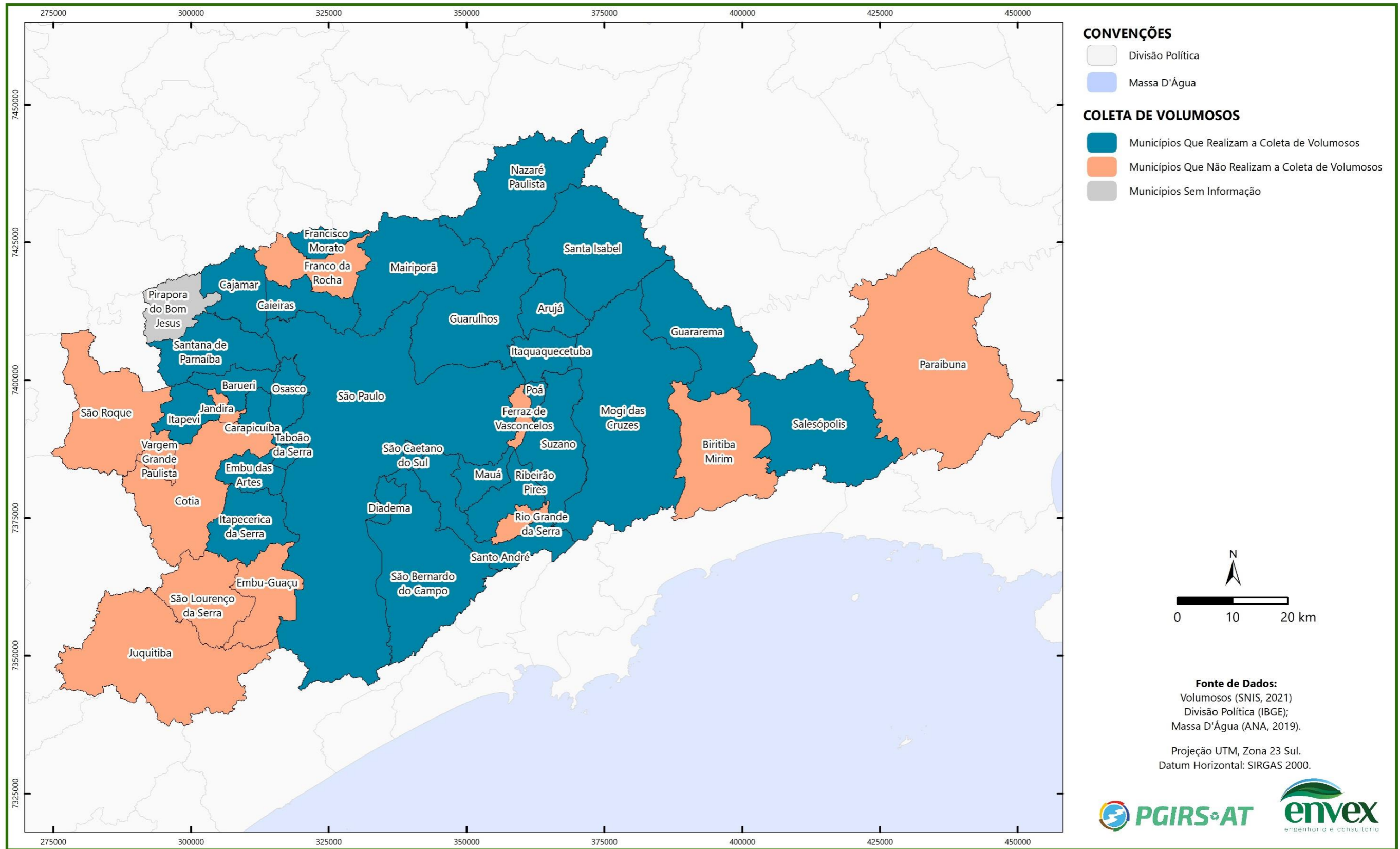


Figura 102: Municípios que realizam a coleta de volumosos.
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Sobre a destinação dos resíduos volumosos coletados ou recebidos em ecopontos, apenas 9 municípios souberam informar a destinação dada a eles, 4 respostas afirmam parceria ou encaminhamento a empresas que recebem esse tipo de resíduos para realizar algum tipo de aproveitamento ou reciclagem, 2 respostas afirmaram realizar algum tipo de triagem prévia para separar o que pode ser aproveitado pelas empresas especializadas e o que não puder ser reciclado é encaminhado ao aterro sanitário, enquanto as outras 2 respostas afirmaram coletar estes resíduos mas encaminhá-los ao aterro sanitário indiscriminadamente. As imagens abaixo ilustram a gestão de resíduos volumosos em alguns municípios da BHAT.



Figura 103: Resíduos volumosos dispostos em vias públicas de Santo André.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).



Figura 104. Coleta de resíduos volumosos no município de Caieiras.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

A Figura 105 apresenta a quantidade de municípios da área de abrangência do presente estudo que realizam algum tipo de coleta especial realizada pela Prefeitura, para outras tipologias de resíduos, segundo os dados do SNIS para o ano de 2021.

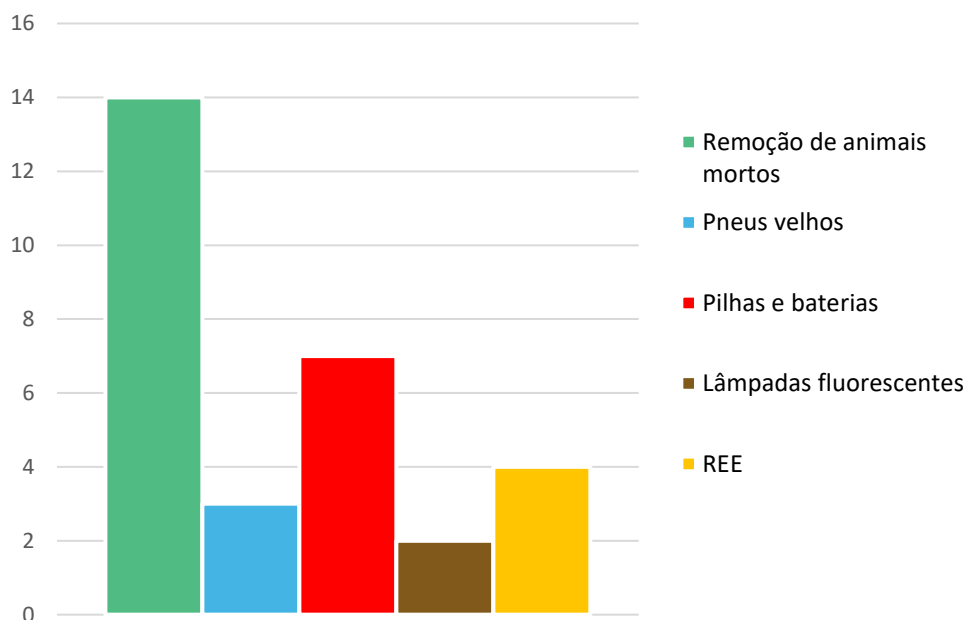


Figura 105: Coletas públicas especiais.

Fonte: SNIS (2021) Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Além dos volumosos, alguns municípios, dos quais possuem locais de destinação voluntária de resíduos, do tipo ecoponto, relataram receber também por este meio, diversas outras tipologias de resíduos, como resíduos de construção civil (RCC), resíduos verdes, pneus, recicláveis, lâmpadas, resíduos eletroeletrônicos (REE), óleo vegetal usado, entre outros. A Figura 106 apresenta o número de municípios que afirmou, durante o levantamento de dados primários para este estudo, possuir pontos de entrega voluntária para outros resíduos, além dos volumosos, porém não foi possível obter informações para 3 municípios.

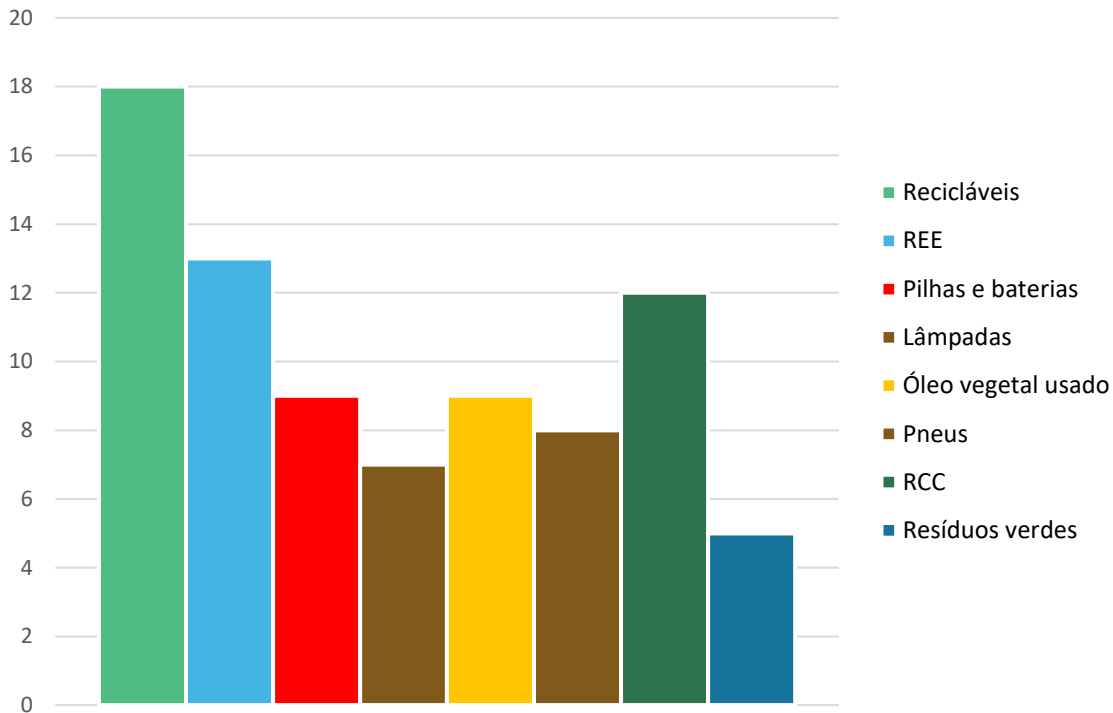


Figura 106: Municípios com ecopontos por tipologias.

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

Destinação de cada tipo de resíduo

Acerca da destinação destes resíduos, a maioria dos municípios não soube informar com exatidão qual a destinação aplicada aos materiais recebidos no ecoponto. As informações repassadas sobre as destinações para cada tipologia são apresentadas na Tabela 67.

Tabela 67: Destinação dos resíduos recolhidos através de pontos de entrega voluntária.

| Município | Recicláveis | Destinação | REE | Destinação | Pilhas e Baterias | Destinação | Lâmpadas | Destinação | Óleo Vegetal Usado | Destinação | Pneus | Destinação | RCC | Destinação | Resíduos verdes | Destinação |
|-----------------------|-------------|------------|-----|------------|-------------------|-------------------|----------|-------------------|--------------------|---------------------|-------|-------------------|-----|-----------------------------------|-----------------|-----------------------|
| Arujá | | | | | | | | | | | | | ✓ | | | |
| Barueri | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I |
| Caieiras | ✓ | Triagem | | | | | | | | | | | | | | |
| Carapicuíba | ✓ | | | | | | | | | | ✓ | | ✓ | Aterro de inertes | | |
| Cotia | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | |
| Diadema | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I |
| Embu das Artes | ✓ | | ✓ | | | | ✓ | | | | | | | | | |
| Ferraz de Vasconcelos | ✓ | Triagem | ✓ | Triagem | | | | | ✓ | Fabricação de sabão | | | | | | |
| Guararema | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | | | | | | | |
| Guarulhos | ✓ | Triagem | ✓ | Triagem | | | | | ✓ | Fabricação de sabão | ✓ | Usina recicladora | ✓ | Triagem | ✓ | Composteira Municipal |
| Itapecerica da Serra | ✓ | | ✓ | | ✓ | | | | | | | | | | | |
| Itapevi | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | | | | | |
| Itaquaquecetuba | | | | | | | | | | | | | ✓ | Reutilização no próprio município | | |
| Juquitiba | ✓ | Triagem | | | | | | | | | | | | | | |
| Mairiporã | ✓ | Triagem | | | | | | | | | | | | | | |
| Mauá | ✓ | | ✓ | | | | | | ✓ | | ✓ | | ✓ | | | |
| Mogi das Cruzes | | | ✓ | Triagem | | | | | ✓ | Fabricação de sabão | ✓ | Usina recicladora | ✓ | Aterro | ✓ | Triagem/aterro |
| Nazaré Paulista | ✓ | | | | | | | | | | | | | | | |
| Osasco | | | ✓ | | ✓ | Logística Reversa | ✓ | Logística Reversa | | | ✓ | Usina recicladora | ✓ | | ✓ | |
| Pirapora do Bom Jesus | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I |
| Poá | | | | | | | | | | | | | ✓ | | | |
| Ribeirão Pires | | | ✓ | Triagem | ✓ | Logística Reversa | ✓ | Logística Reversa | | | | | | | | |
| Salesópolis | | | ✓ | | ✓ | | ✓ | | | | | | | | | |

| Município | Recicláveis | Destinação | REE | Destinação | Pilhas e Baterias | Destinação | Lâmpadas | Destinação | Óleo Vegetal Usado | Destinação | Pneus | Destinação | RCC | Destinação | Resíduos verdes | Destinação |
|-----------------------|-------------|------------|-----|------------|-------------------|-------------------|----------|-------------------|--------------------|---------------------------------|-------|-------------------|-----|-----------------------------------|-----------------|------------|
| Santa Isabel | | | | | | | | | | | | | ✓ | Reutilização no próprio município | | |
| Santana de Parnaíba | ✓ | Triagem | ✓ | Triagem | | | | | | | | | | | ✓ | Aterro |
| Santo André | ✓ | Triagem | ✓ | Triagem | ✓ | Logística Reversa | ✓ | Logística Reversa | ✓ | Fabricação de sabão e biodiesel | ✓ | Usina recicladora | ✓ | Reutilização no próprio município | ✓ | Aterro |
| São Bernardo do Campo | ✓ | Triagem | | | | | | | | | | | ✓ | Triagem | | |
| São Lourenço da Serra | | | | | ✓ | Logística Reversa | ✓ | Logística Reversa | | | | | | | | |
| São Paulo | ✓ | Triagem | | | ✓ | Logística Reversa | ✓ | Logística Reversa | | | ✓ | Usina recicladora | ✓ | Triagem | | |
| São Roque | | | ✓ | | ✓ | | | | ✓ | | ✓ | | | | | |
| Suzano | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I | S.I |
| Taboão da Serra | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | | | | | |

Nota: S.I: Sem Informação.

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

Para os resíduos recicláveis, dos 18 municípios que afirmaram recebê-los, 9 responderam sobre a destinação afirmando que estes resíduos são encaminhados para triagem, principalmente em cooperativas dos municípios, para posterior encaminhamento para recicladoras específicas de cada material.

Dos 15 municípios que relataram receber REE, sobre a destinação houve 6 respostas, as quais afirmam que este resíduo é encaminhado para centro de triagem para que haja reciclagem do mesmo. As pilhas e baterias, bem como as lâmpadas receberam 11 e 10 respostas cada, respectivamente, acerca da destinação, para ambos os materiais houve 5 respostas afirmando que estes materiais são encaminhados às empresas que fazem o correto tratamento destes resíduos amparados pela logística reversa, ou ainda, que o município possui parceria com empresas deste segmento para sua correta destinação.

Para o óleo vegetal usado, dos 9 municípios que recolhem o material, 4 relataram o encaminhamento a instituições que fabricam sabão caseiro com esse material. Quanto aos pneus, sobre sua destinação, 5 municípios que afirmaram realizar esse recolhimento, não souberam informar a destinação aplicada, as outras 5 respostas garantiram o encaminhamento a empresas ou usinas especializadas na reciclagem de pneus inservíveis.

Para os RCC, das 8 respostas apresentadas sobre a destinação, 3 citam o encaminhamento para algum tipo de triagem deste material, para posterior aproveitamento ou reciclagem, encaminhando ao aterro apenas o que não pode ser reaproveitado, 2 respostas afirmaram encaminhar diretamente ao aterro sem nenhum tipo de separação ou triagem prévia, e 3 respostas garantiram o reaproveitamento deste material pelo próprio poder público municipal, mas sem citar uma etapa prévia de triagem e separação dos mesmos.

Quanto aos resíduos verdes, provenientes de podas, capinas, roçadas, etc., 4 dos 5 municípios souberam afirmar a destinação aplicável, duas das respostas

apresentadas afirma o encaminhamento para aterro sanitário e uma relatou realizar uma triagem antes de encaminhar o que for inservível ao aterro, enquanto o Município de Guarulhos destaca-se por encaminhar os resíduos verdes e orgânicos coletados nestes ecopontos para a composteira municipal e as madeiras recebidas para a Serraria Municipal. Quando estes resíduos são constituídos de madeiras, foram apresentadas outras duas respostas salientando que essa madeira é reciclada ou aproveitada de alguma maneira. As imagens abaixo ilustram alguns ecopontos encontrados nos municípios da região de estudo do PGIRS-AT.



Figura 107: Ecoponto para diversos tipos de resíduos no município de Guarulhos.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).



Figura 108: Eco ponto Jardim Armênia no município de Guarulhos.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).



Figura 109: Eco ponto Parque Maria Helena no município de Suzano.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).



Figura 110: Eco ponto Boa Vista no município de Suzano.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).



Figura 111: Eco ponto no município de São Bernardo do Campo.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

6.1.9. Aspectos Econômicos e Financeiros do Manejo de RSU

Este capítulo e diagnóstico visa apresentar e compreender os seguintes Aspectos Econômicos e Financeiros dos Serviços de Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos (SMRSU), do local em estudo: i) se há realização da cobrança pelos SMRSU; ii) quais os instrumentos da cobrança; iii) quais os valores arrecadados (R\$/ano); iv) quais os valores das despesas com os SMRSU (R\$/ano) e; v) qual o nível de autossuficiência financeira destes serviços.

Para este diagnóstico, foram utilizados majoritariamente dados do SNIS – Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos referente ao ano de 2021 – e dos questionários aplicados aos municípios.

Dos 42 municípios estudados, 28 (ou 67%) cidades declararam ter algum tipo de cobrança destes serviços, 13 (31%) ainda não realizavam a cobrança pelos SMRSU, enquanto para 1 (2%) não existiam informações.

Com base nos resultados da Tabela 68 a seguir, dos 26 municípios que realizavam a cobrança, 20 cidades (equivalente a 77%) realizavam a arrecadação via “taxa específica no mesmo boleto do IPTU”, 4 (ou 15%) via “taxa específica no mesmo boleto

de água”, 1 (4%) via “taxa específica no mesmo boleto de energia” e 1 em “boleto específico para os SMRSU”.

A Figura 112 apresenta espacialmente os municípios que realizam ou não a cobrança de taxa para o manejo de RSU.

Tabela 68: Concessão dos SMRSU; existência e forma de cobrança; arrecadação e despesas nos 42 municípios integrantes do PGIRS - AT.

| Município | Existe concessão de serviços? | Existência de Cobrança | Forma de Cobrança | Arrecadação (R\$/ano) | Despesa (R\$/ano) | Lucro/ Prejuízo/ Autossuficiência (R\$/ano) |
|-----------------------|-------------------------------|------------------------|--|-----------------------|-------------------|---|
| Arujá | ✗ | ✗ | Não se aplica | Não se aplica | 11.194.031,08 | -11.194.031,08 |
| Barueri | ✗ | ✗ | Não se aplica | Não se aplica | 37.983.340,00 | -37.983.340,00 |
| Biritiba-Mirim | ✗ | ✓ | Taxa específica no mesmo boleto de água | 1.000.000,00 | 2.787.352,89 | -1.787.352,89 |
| Caieiras | ✗ | ✗ | Não se aplica | Não se aplica | 2.185.088,00 | -2.185.088,00 |
| Cajamar | ✗ | ✓ | Taxa específica no mesmo boleto do IPTU | SI | SI | SI |
| Carapicuíba | ✗ | ✗ | Não se aplica | Não se aplica | 42.469.836,59 | -42.469.836,59 |
| Cotia | ✓ | ✗ | Não se aplica | Não se aplica | 170.417.364,58 | -170.417.364,58 |
| Diadema | ✗ | ✓ | Taxa específica no mesmo boleto do IPTU | 13.858.401,00 | 56.711.262,00 | -42.852.861,00 |
| Embu das Artes | ✓ | ✓ | Taxa específica no mesmo boleto de Energia | | 66.820.161,82 | -66.820.161,82 |
| Embu-Guaçu | ✗ | ✓ | Taxa específica no mesmo boleto do IPTU | 2.940.000,00 | 8.417.840,00 | -5.477.840,00 |
| Ferraz de Vasconcelos | ✗ | ✓ | Taxa específica no mesmo boleto do IPTU | 8.649.256,89 | 28.433.774,56 | -19.784.517,67 |
| Francisco Morato | ✗ | ✓ | Taxa específica no mesmo boleto de água | 2.549.462,33 | 1.706.000,00 | 843.462,33 |
| Franco da Rocha | ✗ | ✓ | Taxa específica no mesmo boleto do IPTU | 11.471.531,21 | 22.631.525,99 | -11.159.994,78 |
| Guararema | ✗ | ✓ | Taxa específica no mesmo boleto do IPTU | SI | 5.525.879,01 | -5.525.879,01 |
| Guarulhos | ✗ | ✗ | Não se aplica | Não se aplica | 85.048.575,73 | -85.048.575,73 |
| Itapecerica da Serra | ✗ | ✓ | Taxa específica no mesmo boleto do IPTU | 7.765.290,69 | 24.727.316,20 | -16.962.025,51 |
| Itapevi | ✓ | ✗ | Não se aplica | | 39.587.992,67 | -39.587.992,67 |
| Itaquaquecetuba | ✓ | ✓ | Taxa em boleto específico | 2.591.694,02 | 55.556.775,34 | -52.965.081,32 |
| Jandira | ✗ | ✗ | Não se aplica | 6.121.230,00 | 15.335.820,00 | -9.214.590,00 |
| Juquitiba | ✗ | ✓ | Taxa específica no mesmo boleto do IPTU | SI | 2.925.000,00 | -2.925.000,00 |
| Mairiporã | ✗ | ✓ | Taxa específica no mesmo boleto do IPTU | 15.973.100,70 | 13.040.798,18 | 2.932.302,52 |
| Mauá | ✗ | ✓ | Taxa específica no mesmo boleto de água | 21.802.969,35 | 32.532.128,51 | -10.729.159,16 |
| Mogi das Cruzes | ✗ | ✗ | Não se aplica | Não se aplica | 38.720.128,23 | -38.720.128,23 |
| Nazaré Paulista | ✗ | ✓ | Taxa específica no mesmo boleto do IPTU | 502.148,36 | 1.823.568,36 | -1.321.420,00 |
| Osasco | ✓ | ✓ | Taxa específica no mesmo boleto do IPTU | 52.317.166,00 | 133.357.590,46 | -81.040.424,46 |
| Paraibuna | ✗ | ✓ | Taxa específica no mesmo boleto do IPTU | SI | 1.995.568,56 | -1.995.568,56 |
| Pirapora Bom Jesus | SI | SI | SI | Não se aplica | | |
| Poá | ✗ | ✓ | Taxa específica no mesmo boleto do IPTU | 9.152.837,66 | 10.086.218,00 | -933.380,34 |
| Ribeirão Pires | ✗ | ✓ | Taxa específica no mesmo boleto de água | SI | 10.321.866,40 | -10.321.866,40 |
| Rio Grande da Serra | ✗ | ✓ | Taxa específica no mesmo boleto do IPTU | 2.257.632,57 | 3.714.950,89 | -1.457.318,32 |
| Salesópolis | ✗ | ✓ | Taxa específica no mesmo boleto do IPTU | 390.932,11 | 1.762.990,65 | -1.372.058,54 |

| Município | Existe concessão de serviços? | Existência de Cobrança | Forma de Cobrança | Arrecadação (R\$/ano) | Despesa (R\$/ano) | Lucro/ Prejuízo/ Autossuficiência (R\$/ano) |
|------------------------|-------------------------------|------------------------|---|-----------------------|-------------------|---|
| Santa Isabel | ✘ | ✘ | Não se aplica | Não se aplica | 2.598.931,90 | -2.598.931,90 |
| Santana de Parnaíba | ✘ | ✔ | Taxa específica no mesmo boleto do IPTU | 8.285.290,00 | 27.911.251,90 | -19.625.961,90 |
| Santo André | ✘ | ✔ | Taxa específica no mesmo boleto de água | 123.088.683,62 | 139.475.474,22 | -16.386.790,60 |
| São Bernardo do Campo | ✘ | ✔ | Taxa específica no mesmo boleto do IPTU | 126.593.964,60 | 187.580.602,00 | -60.986.637,40 |
| São Caetano do Sul | ✘ | ✔ | Taxa específica no mesmo boleto de água | 54.508.420,10 | 84.959.477,50 | -30.451.057,40 |
| São Lourenço da Serra | ✘ | ✔ | Taxa específica no mesmo boleto do IPTU | 1.013.038,00 | 1.852.274,86 | -839.236,86 |
| São Paulo | ✔ | ✘ | Não se aplica | Não se aplica | 2.574.116.770,40 | -2.574.116.770,40 |
| São Roque | ✘ | ✔ | Taxa específica no mesmo boleto do IPTU | 4.792.492,92 | 10.144.758,01 | -5.352.265,09 |
| Suzano | ✔ | ✘ | Não se aplica | Não se aplica | 46.917.351,73 | -46.917.351,73 |
| Taboão da Serra | ✘ | ✔ | Taxa específica no mesmo boleto do IPTU | 20.664.561,58 | 31.229.527,39 | -10.564.965,81 |
| Vargem Grande Paulista | ✘ | ✘ | Não se aplica | Não se aplica | 7.664.349,95 | -7.664.349,95 |

Nota: S.I: Sem Informação.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023), baseado em dados primários¹ e secundários².

¹Dados primários – advindos das entrevistas, questionários e trabalhos de campo.

²Dados secundários por meio das fontes de SNIS (2022).

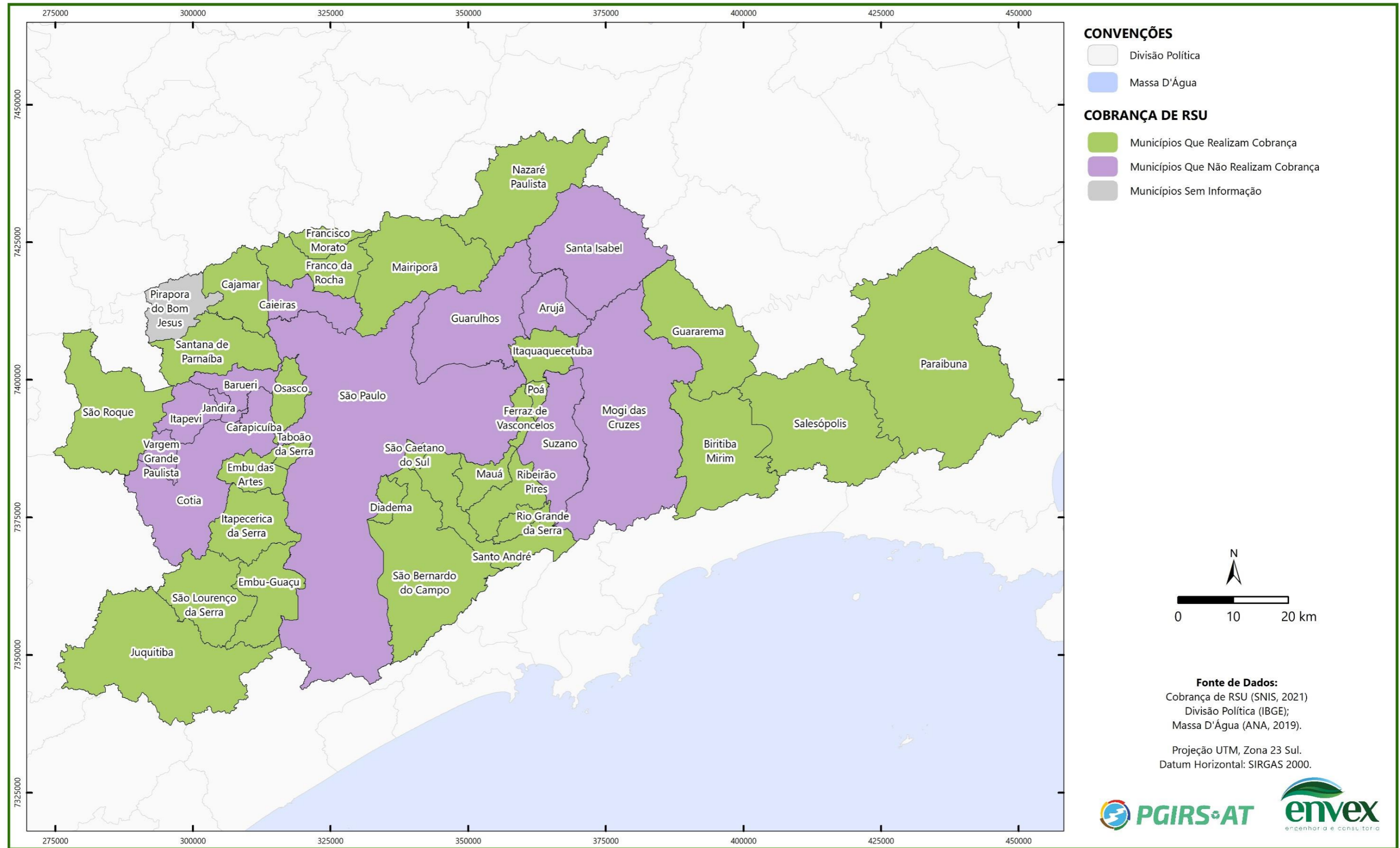


Figura 112: Municípios que realizam cobrança de taxa de RSU.
 Fonte: SNIS, 2021. Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Pode-se observar que, dentro deste universo, apenas 7 (17%) municípios possuíam ainda algum tipo de Contrato de Delegação (concessão) dos SMRSU com a iniciativa privada e, destes 7, apenas 4 também realizavam a cobrança. Em Embu das Artes não foi possível obter-se o valor da arrecadação, porém o município apresentava uma despesa de R\$66.820.161,82/ano.

Osasco, declarou possuir uma receita anual de R\$ 52.317.166,00 (suficiente para cobrir apenas 39% das despesas com os SMRSU), custos (despesas) de R\$ 133.357.590,46 e, portanto, um déficit de 61% (equivalente a R\$ 81.040.424,46). Salesópolis, conseguiu arrecadar apenas 22% (R\$ 390.932,11/ano) do necessário para cobrir as despesas de R\$ 1.762.990,65/ano, apresentando um déficit de 78% (ou R\$ 1.372.058,54/ano). Santana de Parnaíba conseguiu arrecadar apenas 30% (R\$ 8.285.290,00/ano) das receitas necessárias para cobrir seus custos com os SMRSU (R\$ 27.911.251,90) e apresentou, portanto, um déficit de 30% (algo equivalente a R\$ 19.625.961,90/ano). Estas 3 cidades realizam a cobrança por meio de taxa específica no mesmo boleto do IPTU.

Estes são apenas alguns casos e exemplos que demonstram a importância pela busca da sustentabilidade econômico-financeira dos SMRSU, que, mesmo quando concedidos para a iniciativa privada, ainda apresentam valores arrecadados insuficientes para cobrir os custos e despesas com os SMRSU.

Assim, mesmo com 62% dos municípios realizando a cobrança, apenas Mairiporã (que vinha realizando a cobrança no mesmo boleto do IPTU) e Francisco Morato (com a cobrança por meio do cofaturamento no boleto de água) demonstraram serem superavitárias (isto é, com a arrecadação/receita maior que seus custos/despesas), em R\$ 2.932.302,52 e R\$ 843.462,33, respectivamente. A seguir, por meio da Tabela 69, é possível compreender a arrecadação e despesas *per capita*, por municípios.

Tabela 69: Arrecadação e despesas per capita para os 42 municípios.

| Município | Arrecadação per capita (R\$/hab./ano) | Despesa per capita (R\$/hab./ano) |
|-----------------------|--|--------------------------------------|
| Arujá | Não há | 129,15 |
| Barueri | Não há | 120,02 |
| Biritiba-Mirim | 33,70 | 93,93 |
| Caieiras | Não há | 22,99 |
| Cajamar | SI | SI |
| Carapicuíba | Não há | 109,71 |
| Cotia | Não há | 622,78 |
| Diadema | 35,24 | 144,22 |
| Embu das Artes | SI | 266,51 |
| Embu-Guaçu | 43,90 | 125,70 |
| Ferraz de Vasconcelos | 48,26 | 158,67 |
| Francisco Morato | 15,44 | 10,33 |
| Franco da Rocha | 79,20 | 156,24 |
| Guararema | SI | 176,91 |
| Guarulhos | Não há | 65,84 |
| Itapecerica da Serra | 48,99 | 155,99 |
| Itapevi | Não há | 170,26 |
| Itaquaquecetuba | 7,02 | 150,45 |
| Jandira | 51,86 | 129,92 |
| Juquitiba | SI | 106,74 |
| Mairiporã | 170,62 | 139,30 |
| Mauá | 52,13 | 77,78 |
| Mogi das Cruzes | Não há | 86,05 |
| Nazaré Paulista | 27,56 | 100,10 |
| Osasco | 70,37 | 179,38 |
| Paraibuna | SI | 112,95 |
| Pirapora Bom Jesus | Não há | SI |
| Poá | 88,21 | 97,20 |
| Ribeirão Pires | SI | 89,32 |
| Rio Grande da Serra | 51,11 | 84,11 |
| Salesópolis | 25,72 | 115,97 |
| Santa Isabel | Não há | 48,88 |

| Município | Arrecadação <i>per capita</i> (R\$/hab./ano) | Despesa <i>per capita</i> (R\$/hab./ano) |
|------------------------|---|---|
| Santana de Parnaíba | 53,76 | 181,12 |
| Santo André | 164,36 | 186,24 |
| São Bernardo do Campo | 156,15 | 231,37 |
| São Caetano do Sul | 329,05 | 512,87 |
| São Lourenço da Serra | 63,38 | 115,88 |
| São Paulo | Não há | 224,79 |
| São Roque | 60,30 | 127,63 |
| Suzano | Não há | 152,64 |
| Taboão da Serra | 75,54 | 114,17 |
| Vargem Grande Paulista | Não há | 152,27 |

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

Com relação a arrecadação, como já destacado anteriormente, apenas Francisco Morato (cobrança por meio do cofaturamento no boleto de água) e Mairiporã (cobrança no mesmo boleto do IPTU) apresentaram superávit dos seus SMRSU. Francisco Morato apresentou uma arrecadação de R\$ 15,44/hab./ano e uma despesa de R\$ 10,33/hab./ano. Já Mairiporã, uma receita de R\$ 170,62/hab./ano e uma despesa de R\$ 139,30/hab./ano.

Como as demais cidades não apresentaram superávit, não se deu foco na análise nas receitas *per capita*, mas sim nas despesas. E com relação aos custos (despesas), que podem ser operacionais, de investimento e de remuneração adequada do capital investido, há uma grande discrepância de valores. Isso pode estar relacionado as efetivas despesas, como também aos métodos de cálculos utilizados, onde algumas cidades podem considerar apenas os custos operacionais, sem considerar custos administrativos ou mesmo os custos de investimentos (em obras e infraestrutura) e/ou de retorno de capital.

Assim, o município que apresentou o menor custo (despesa *per capita*) foi exatamente Francisco Morato, enquanto o que apresentou a despesa *per capita* maior foi Cotia (R\$ 622,78/hab./ano) que não realizava cobrança. São Caetano do Sul também

apresentou uma despesa considerada elevada (de R\$ 512,87/hab./ano), com uma arrecadação de R\$ 329,05/hab./ano.

O Município de Caieiras apresenta uma despesa per capita anual de R\$ 22,99, que corresponde principalmente aos serviços de limpeza urbana e coletas especiais, uma vez que o município não tem despesas com os serviços de coleta indiferenciada e disposição final de resíduos, pois a empresa proprietária do aterro sanitário localizado em Caieiras realiza estes serviços sem custo ao município como compensação ambiental pela implantação do aterro no território municipal. Por este motivo o município não realiza cobrança de taxa aos munícipes.

Guarulhos e Santa Isabel, apresentaram despesas *per capita* consideradas baixas, R\$ 65,84/hab./ano e R\$ 48,88/hab./ano, respectivamente. As demais 36 cidades, apresentaram custos *per capita* que variaram de R\$ 77,78/hab./ano até R\$ 266,51/hab./ano.

Quando visualizado por meio das faixas populacionais, tem-se uma média de despesas *per capita* distribuída da seguinte maneira:

- Municípios até 30 mil habitantes: R\$ 107,60/hab./ano;
- Municípios entre 30 mil e 100 mil habitantes: R\$ 111,88/hab./ano;
- Municípios entre 100 mil e 250 mil habitantes: R\$ 166,19/hab./ano;
- Municípios entre 250 mil e 1 milhão de habitantes: R\$ 187,79/hab./ano;
- Municípios entre 1 e 4 milhões de habitantes (Guarulhos): R\$ 65,84/hab./ano; e
- Municípios acima de 4 milhões de habitantes (São Paulo): R\$ 224,79/hab./ano.

Mesmo sendo uma média crescente (com exceção da faixa 5 que conta apenas com Guarulhos) e que vai contra a teoria de escala (que afirma que grandes cidades tendem a ter custos menores devido a escala para atendimento e prestação dos serviços, por exemplo, um caminhão precisa de descolar menos para atender determinado número de população ou um aterro pode atender mais habitantes

operando com determinados números de máquinas), sugere-se que as análises (das despesas *per capita*) sejam realizadas de maneira individualizadas (por município) e correlacionadas a índices, como a existência e cobertura da coleta seletiva, porcentagem de recuperação de materiais, existência de iniciativas de reaproveitamento dos resíduos orgânicos, como compostagem, inexistência de disposição inadequada, eficiência da coleta comum, entre outros.

Ressalta-se aqui, portanto, a importância da Resolução nº 79, de 14 de junho de 2021, da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), que “Aprova a Norma de Referência nº 1 para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico, que dispõe sobre o regime, a estrutura e parâmetros da cobrança pela prestação do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos (SMRSU), bem como os procedimentos e prazos de fixação, reajuste e revisões tarifárias.”

A referida norma estabelece que a arrecadação deve ser realizada, preferencialmente, independentemente do regime de prestação dos serviços, por meio de: i) fatura específica de manejo de resíduos sólidos urbanos; ou ii) cofaturamento com o serviço de abastecimento de água ou outro serviço público. E que apenas na impossibilidade de utilização desses documentos, pode ser utilizado o carnê ou guia de Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU).

Outra questão importante trazida pela norma, é que a cobrança e arrecadação deve garantir a sustentabilidade econômico-financeira dos SMRSU e que, portanto, os recursos financeiros, devem ser suficientes para fazer frente aos custos eficientes de operação e de manutenção (OPEX), de investimentos (CAPEX) e remuneração adequada do capital investido. Contudo, os custos eficientes – principalmente daquelas cidades que apresentarem despesas *per capita* consideradas baixas ou elevadas – devem ser revistos, a fim de se obter uma cobrança (receita) correta, justa e eficiente dos cidadãos e munícipes.

Assim, sugere-se fortemente que – independentemente da modalidade da prestação dos serviços (se operado pelo poder público ou iniciativa privada) e após realizar uma revisão das despesas que incorrem sobre os SMRSU, baseados em seus planos municipais com consultas e audiências públicas – os municípios passem a realizar a cobrança destes serviços, por meio de boleto específico para o MRSU ou via cofaturamento no boleto de água, de modo a obter a Sustentabilidade Econômico-Financeira, suficientes para fazer frente aos custos de operação e de manutenção (OPEX), de investimentos prudentes e necessários (CAPEX), bem como a remuneração adequada do capital investido para a prestação adequada do SMRSU no longo prazo.

6.1.10. Cadeia da Reciclagem

Neste capítulo, será apresentado o diagnóstico sobre a cadeia produtiva da reciclagem na BHAT, contendo os itens sobre:

- Sistemas convencionais e formais de coleta seletiva e triagem;
- Catadores autônomos e informais e;
- Comércio intermediários, contemplando os comércio atacadistas e as atividades (processos) de recuperação de materiais.

Para os sistemas convencionais e/ou formais de coleta seletiva e triagem, que podem ser operados pela iniciativa privada, poder público ou associações e cooperativas de catadores, foram utilizados os dados primários obtidos por meio das entrevistas, questionários e visitas técnicas realizadas nos municípios, além das seguintes bases de dados secundárias:

- SNIS – Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos referente ao ano de 2021;
- SIGOR – contendo a Lista de Entidades de Catadores de Materiais Recicláveis do Estado de São Paulo e;
- Atlas da Reciclagem da Associação Nacional de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis (ANCAT).

Para uma análise qualitativa das características das entidades de catadores de materiais recicláveis no Brasil e nos locais estudados, adicionalmente aos dados quantitativos acima descritos, foram realizadas visitas técnicas a 17 municípios e ainda feito o uso dos dados publicados pelo Panorama da Coleta Seletiva 2023, elaborado pelo Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE, 2023).

Com relação aos dados dos catadores autônomos e informais, foram utilizadas:

- Informações obtidas na Secretaria de Avaliação, Gestão da Informação e Cadastro Único (SAGICAD), do Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome, a partir dos dados do Cadastro Único;
- A “Pesquisa Cataki 2022”, (com o contexto de catadores autônomos e impacto do Cataki e Pimp My Carroça em São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte) e o Panorama da Coleta Seletiva 2023, elaborado pelo CEMPRE;
- Levantamento de informações primárias, por meio de reuniões com os representantes dos municípios, do CEMPRE e do projeto Pimp my Carroça.

Por fim, para os comércios intermediários da reciclagem, considerados os comércios atacadistas e as atividades (processos) de recuperação de materiais, foram realizadas buscas na Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) do Ministério do Trabalho através da Classificação Nacional das Atividades Econômicas (CNAE) destas atividades na região em estudo.

Breve Contextualização do Setor da Reciclagem

A reciclagem é um processo que transforma os resíduos sólidos em insumos ou novos produtos e matérias, por meio da transformação e alteração das propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas (BRASIL, 2010). Este processo permite que os resíduos sejam beneficiados e reaproveitados no seu próprio ciclo produtivo ou para outros fins (ABRELPE, 2022; EUROPEAN COMMISSION, 2011).

Internacionalmente, o termo reciclagem inclui o reprocessamento de material orgânico (EUROPEAN COMMISSION, 2011). Entretanto, no Brasil, costuma-se usar o termo reciclagem apenas para o reprocessamento de resíduos sólidos secos (como: papel, papelão, plástico, vidro e metais) e o termo compostagem para o tratamento e reaproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos. E essa diferenciação na terminologia foi a adotada para este estudo.

A reciclagem, portanto, faz parte de uma das etapas de recuperação de resíduos. E pode-se definir a cadeia de valor e serviços da reciclagem, como o encadeamento de ações compostas pela coleta (seletiva), triagem, limpeza e prensagem ou enfardamento dos resíduos, para o reprocessamento pela indústria da transformação (IPEA, 2017).

Autores (i.e. RUTKOWSKI e RUTKOWSKI, 2017), distinguem, portanto, a cadeia de suprimentos da indústria de reciclagem em duas partes: 1) aquela que envolve a cadeia de valor, onde o material reciclável se torna matéria-prima em uma cadeia produtiva e, 2) a cadeia de serviços, da qual a cadeia de valor depende, formada pelos processos que tornam o resíduo disponível como um recurso para a indústria.

Assim, a cadeia de serviços está dentro de um Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos (SGRSU), buscando a integração entre diversos atores (público, privado e terceiro setor) de forma a estabelecer, implementar, administrar e aprimorar a gestão dos RSU. E aqui, podem estar inseridas as etapas de coleta seletiva e triagem, comumente desenvolvidas no Brasil por meio das Associações e/ou Cooperativas de Catadores/as de Materiais Recicláveis, além da participação do poder público e em alguns casos da iniciativa privada (PAES *et al.*, 2021).

Atualmente, na gestão de resíduos sólidos em todo o mundo, a reciclagem deve ser priorizada após a não geração, redução na fonte e reutilização (PAES *et al.*, 2020a). Porém, na prática, a reciclagem de boa parte dos RSU, principalmente nos países em

desenvolvimento, ainda é deficitária, ineficiente e opera abaixo do ideal (PAES *et al.*, 2020b).

As estimativas sobre a composição dos RSU no Brasil, apontam que entre 30% e 40% são resíduos considerados secos e com potencial para reciclagem (IPEA, 2017). Contudo, nos últimos, apenas cerca de 2% do total gerado de RSU no Brasil, vem sendo recuperado (SNIS, 2022). Diante desse cenário, é comum em países em desenvolvimento, como o Brasil, que a gestão informal de resíduos preencha essa lacuna deixada pelas administrações públicas municipais, que muitas vezes não possuem o quadro legal, capacidade técnica, política e social, além do baixo volume de recursos financeiros para se instituir um sistema formal e eficiente de gestão e recuperação dos RSU (WILSON E VELIS, 2015; WORRELL e REUTER, 2014).

Dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), referente ao Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos do ano de 2021, mostram que 1.664 municípios brasileiros (36,3% dos respondentes) realizam ações de coleta seletiva, predominantemente pelo sistema porta a porta (em 1.429 municípios), o que representa uma cobertura de 39,1% da população urbana dos municípios que participaram da pesquisa (SNIS, 2022).

Porém, embora os índices de coleta seletiva e recuperação de RSU pelas municipalidades sejam baixos, os índices de reciclagem de diversos materiais no Brasil são comparáveis às taxas obtidas por países desenvolvidos (RUTKOWSKI e RUTKOWSKI, 2017).

O índice de reciclagem do papel e papelão é de 68% (ANAP, 2019), valores comparáveis aos índices de reciclagem de embalagens de papel e papelão de Portugal (66,9%) (EUROSTAT, 2019), colocando o Brasil entre os dez maiores países recicladores de papel do mundo (RUTKOWSKI e RUTKOWSKI, 2017).

O índice brasileiro de reciclagem do plástico é de 23,4% (ABIPLAST, 2022), são comparáveis aos índices de reciclagem de embalagens plásticas na França (26,5%)

(EUROSTAT, 2019). E com relação ao alumínio, o país está acima da média mundial que é de 30,7% (COSTA, 2023) e é historicamente reconhecido pelos altos índices de reciclagem de latas de alumínio (BRASIL, 2022).

Apenas como exemplo, a autora Costa (2023) realizou uma comparação entre as quantidades de resíduos coletados seletivamente pelos municípios (divulgados pelo SNIS) e os dados de reciclagem divulgados pelas associações representativas dos setores da indústria, e foi possível perceber uma diferença de 5 a 6 vezes a mais, através da massa reciclada quando comparada a massa coletada seletivamente, conforme Tabela 70 (COSTA, 2023).

Tabela 70: Diferença entre os resíduos reciclados e coletados seletivamente (em toneladas) no Brasil.

| Ano | Massa coletada seletivamente | Massa reciclada | Diferença entre massa reciclada e coletada |
|------|------------------------------|-----------------|--|
| 2012 | 905.394 | 7.666.000 | 6.760.606 |
| 2013 | 1.002.757 | 7.651.400 | 6.648.643 |
| 2014 | 1.348.200 | 7.337.400 | 5.989.200 |
| 2015 | 1.759.909 | 7.223.500 | 5.463.591 |
| 2016 | 1.436.509 | 7.218.500 | 5.781.991 |
| 2017 | 1.485.287 | 7.422.500 | 5.937.213 |

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

Olhando para estes dados, não é possível e adequado afirmar que toda essa diferença, entre as quantidades de RSU coletados seletivamente e os resíduos reciclados pelas indústrias, é devida exclusivamente à atuação do setor informal, pois as metodologias de cálculo das taxas de reciclagem das indústrias muitas vezes não estão disponíveis, os dados apresentados carecem de transparência, além de existirem os sistemas de logística reversa e grandes geradores e mercados que realizam estes serviços.

Entretanto, esses dados apresentados indicam para uma corroboração das afirmações feitas na literatura, sobre a forte atuação do setor informal na recuperação dos materiais recicláveis no Brasil, como por exemplo os autores transcritos abaixo:

- “Os catadores e comerciantes intermediários fazem a conexão entre a fonte geradora de resíduos e as empresas recicladoras” (RUTKOWSKI e RUTKOWSKI, 2017);
- “A coleta informal de resíduos é a principal atividade que desvia os resíduos domésticos municipais da disposição final” (FEHR, 2014);
- “Os catadores autônomos são a base da indústria de reciclagem e esse fato determina a alta taxa de recuperação de alguns resíduos, como o alumínio” (CAMPOS, 2014).

Outros estudos reconhecidos internacionalmente fazem as mesmas afirmações para outros países (considerados desenvolvidos e em desenvolvimento), como Scheinberg (2012), que apontava que “o setor informal de catadores e recicladores eram responsáveis pela maior parte dos resíduos reciclados em cidades em desenvolvimento” e Medina (2010) que destacava que “os catadores abasteciam a indústria com matéria-prima, portanto, têm fortes vínculos com o setor formal e em alguns casos esses vínculos existem há séculos.

Este estudo (Diagnóstico da Cadeia da Reciclagem), contudo, não pretende preencher as lacunas de pesquisa sobre a necessidade de se conhecer os fluxos de matéria e resíduos, de todos os setores, atores e etapas da reciclagem. Porém, visa apresentar e compreender as estruturas e massas reaproveitadas pelos sistemas formais de Coleta Seletiva e Triagem e também apresentar informações existentes e relevantes sobre a atuação de dois importantes segmentos/atores da Cadeia da Reciclagem: os Catadores Autônomos e os Comércio Intermediários de Materiais Recicláveis.

Assim, após uma breve contextualização, sobre os conceitos, definições e realidades, em seguida serão apresentados os dados relativos ao Diagnóstico para os 42 municípios, com base nas seguintes etapas da Cadeia de Valor e Serviços da

Reciclagem: i) sistemas convencionais e formais de coleta seletiva e triagem; ii) catadores autônomos e informais e; iii) comércios intermediários, contemplando os comércios atacadistas e as atividades (processos) de recuperação de materiais.

Atuação dos Municípios

A seguir, por meio da Tabela 71, são apresentados os dados gerais sobre os sistemas convencionais (aqui chamados de formais) de coleta seletiva e triagem nos 42 municípios integrantes do PGIRS da BHAT. Pirapora do Bom Jesus foi o único município dos 42 do qual não foram obtidas informações, seja de forma primária (entrevistas) ou secundárias (SNIS).

Tabela 71: Dados gerais sobre os sistemas de coleta seletiva, unidades de triagem e associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis nos 42 municípios integrantes do PGIRS da BHAT

| | | | |
|--|--------------------------|----|------|
| Existência de Coleta Seletiva | Sim | 29 | 71% |
| | Não | 12 | 29% |
| | Quantidade de municípios | 41 | 100% |
| Existência de Unidade de Triagem | Sim | 30 | 73% |
| | Não | 11 | 27% |
| | Quantidade de municípios | 41 | 100% |
| Existência de Associação ou Cooperativa Formalizada | Sim | 28 | 68% |
| | Não | 13 | 32% |
| | Quantidade de municípios | 41 | 100% |
| Executor da Coleta Seletiva | Prefeitura | 2 | 7% |
| | Concessionária | 4 | 14% |
| | Empresa Privada | 11 | 38% |
| | Cooperativa | 12 | 41% |
| | Quantidade de municípios | 29 | 100% |

Nota: Dados primários – advindos das entrevistas, questionários e trabalhos de campo.

Dados secundários por meio das fontes: ANCAT (2022); SIGOR (2021) e; SNIS (2022).

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023), baseado em dados primários e secundários.

Mesmo após 13 anos de aprovação da PNRS e estando em uma das regiões mais desenvolvidas do país, dos 42 municípios integrantes do PGIRS-AT, nota-se ainda que 12 cidades (~29%) não possuem sistemas formais de coleta seletiva; 11 cidades (~26%) não contam com unidades de triagem e; 13 cidades (~32%) não contam com qualquer formalização dos catadores de materiais recicláveis por meio de associações ou cooperativas.

Tendo em vista os municípios com coleta de recicláveis e a população atendida com coleta seletiva porta a porta conforme apresentado anteriormente, de toda a população residente nos 42 municípios deste PGIRS-AT (20,8 milhões de habitantes), 60% (12,6 milhões) é atendida com coleta de recicláveis porta a porta. Porém, do total da massa coletada (7.155.621 toneladas de RSU), apenas 1,8% (130.807 toneladas) é enviada para as 77 unidades de triagem, das 67 cooperativas (que contam com ~1.818 catadores de materiais recicláveis).

Assim, as lacunas aqui apresentadas impactam não somente no baixo aproveitamento de materiais que poderiam se tornar matérias prima, reduzindo custos diversos sobre produtos novos, ou ainda na redução de renda das famílias envolvidas com o processo, mas afeta diretamente o cumprimento de metas de logística reversa no território.

Nesse contexto, o sistema formal de logística reversa de embalagens em geral possui Termo de Compromisso com o governo do estado de São Paulo para apresentar em 2023 uma recuperação de 23% da massa de papel, papelão, plástico e vidro em relação ao total adicionado no mercado pelas empresas signatárias do Termo. Um maior detalhamento da logística reversa de embalagens em geral será apresentado no capítulo 5.9.

Ou seja, as situações opostas (vacâncias e demandas) apresentadas acima refletem de imediato necessidades de fiscalização e investimentos para garantir maior recuperação de materiais recicláveis, de modo não somente focado no cumprimento

de metas, mas no desenvolvimento local baseado em dinâmicas de economia circular, fortalecimento de cooperativas e associações e da cadeia de reciclagem como um todo.

Catadores Autônomos

A seguir, por meio da Tabela 72, são apresentados os dados quantitativos relacionados com as famílias de catadores cadastradas no CadÚnico em dezembro de 2022.

Ressalta-se ainda que este item do diagnóstico não visa trazer um inventário da quantidade atual dos catadores de materiais recicláveis, mas sim, demonstrar o seu elevado número (quantidade de famílias que possuíam estes trabalhadores em casa) e assim apontar para a necessidade urgente de esforços e políticas públicas para que estes trabalhadores possam, em muitos casos sair da informalidade e se tornarem agentes e atores protagonistas desta importante etapa e elo da cadeia de valor da reciclagem e logística reversa no país.

Em 2022 eram 33.074 famílias de catadores na região do estudo, com mais de 19.500 famílias somente no município de São Paulo. Considerando que cada família conte apenas com um catador, são 33.074 catadores nos 42 municípios.

Por meio do levantamento das entidades associativas existentes da região, identificou-se um total de 1.818 catadores formalizados em cooperativas. A partir desta informação é possível estimar que mais de 30 mil catadores atuem como autônomos e, na grande maioria das vezes, na informalidade

Vale destacar que o município de Santo André publicou, no ano de 2022, o estudo “Um Olhar Integrado Sobre os Catadores de Materiais Recicláveis de Santo André”, no qual foram identificados e entrevistados catadores autônomos e mapeados estabelecimentos com atuação no setor de reciclagem. Este estudo estimou a existência de 1.831 catadores atuando em Santo André no ano de 2021, com 853

catadores participando da pesquisa. Já os dados do CadÚnico apresentam 628 famílias de catadores para o mesmo município. Desta forma, fica evidente que a quantidade de catadores atuantes na região é ainda maior que o número de famílias cadastradas pelo Cadastro Único.

Tabela 72: Quantidade de famílias declaradas como catadores nos 42 municípios integrantes do PGIRS da BHAT.

| Município | Pop. Total (2022) | Quantidade total de famílias de catadores de material reciclável cadastradas |
|-----------------------|-------------------|--|
| Arujá | 86.678 | 79 |
| Barueri | 316.473 | 144 |
| Biritiba Mirim | 29.676 | 6 |
| Caieiras | 95.030 | 75 |
| Cajamar | 92.689 | 36 |
| Carapicuíba | 387.121 | 350 |
| Cotia | 273.640 | 150 |
| Diadema | 393.237 | 424 |
| Embu das Artes | 250.720 | 649 |
| Embu-Guaçu | 66.970 | 128 |
| Ferraz de Vasconcelos | 179.205 | 144 |
| Francisco Morato | 165.139 | 457 |
| Franco da Rocha | 144.849 | 625 |
| Guararema | 31.236 | 6 |
| Guarulhos | 1.291.784 | 5.179 |
| Itapecerica da Serra | 158.522 | 264 |
| Itapevi | 232.513 | 170 |
| Itaquaquecetuba | 369.275 | 186 |
| Jandira | 118.045 | 11 |
| Juquitiba | 27.404 | 34 |
| Mairiporã | 93.617 | 46 |
| Mauá | 418.261 | 581 |
| Mogi das Cruzes | 449.955 | 727 |
| Nazaré Paulista | 18.217 | 30 |
| Osasco | 743.432 | 221 |

| Município | Pop. Total (2022) | Quantidade total de famílias de catadores de material reciclável cadastradas |
|------------------------|-------------------|--|
| Paraibuna | 17.667 | 1 |
| Pirapora do Bom Jesus | 18.370 | 12 |
| Poá | 103.765 | 104 |
| Ribeirão Pires | 115.559 | 34 |
| Rio Grande da Serra | 44.170 | 78 |
| Salesópolis | 15.202 | 21 |
| Santa Isabel | 53.174 | 33 |
| Santana de Parnaíba | 154.105 | 95 |
| Santo André | 748.919 | 628 |
| São Bernardo do Campo | 810.729 | 737 |
| São Caetano do Sul | 165.655 | 15 |
| São Lourenço da Serra | 15.984 | 3 |
| São Paulo | 11.451.245 | 19.557 |
| São Roque | 79.484 | 53 |
| Suzano | 307.364 | 687 |
| Taboão da Serra | 273.542 | 282 |
| Vargem Grande Paulista | 50.333 | 12 |
| Total | 20.858.955 | 33.074 |

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

Além do levantamento sobre a quantidade de catadores existente na região do PGIRS-AT, foram levantados dados para qualificação do perfil dos catadores a partir de estudo existentes, conforme apresentado a seguir.

A seguir, por meio da Tabela 73, com base nas “Pesquisa Cataki 2022” (que entrevistou 421 catadoras e catadores de materiais recicláveis nas cidades de São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte) e “Pesquisa Ciclosoft 2023” (que entrevistou 300 catadores e catadoras nas cidades de Fortaleza, Porto Alegre e São Paulo), podemos ter uma análise qualitativa do segmento. O termo “catadores autônomos” foi utilizado e adotado por ambas as pesquisas para definir àqueles trabalhadores e trabalhadoras que atuam na coleta e comercialização de materiais recicláveis

majoritariamente nas ruas, e que não fazem parte de nenhum tipo de organização (cooperativas ou associações).

Esses raros retratos sobre a categoria de trabalhadores da reciclagem, trazem informações importantes sobre suas realidades a partir de pesquisas exploratórias deste universo pouco aprofundado, porém ressalta-se que as pesquisas não tiveram como objetivo estimar a quantidade destes trabalhadores e trabalhadoras pelo país, mas sim, conhecer o perfil destes atores.

Segundo Pesquisa Cataki 2022, nota-se que a maioria dos trabalhadores são homens, representando 68,5% do total. Na média das três cidades, esta pesquisa mostra que 51% dos profissionais se identificam pardos e 25% como pretos. Os demais 24% se identificam com brancos, amarelos, indígenas e outros. Com relação a escolaridade, entre os 421 entrevistados, 27,8% têm apenas o Ensino Fundamental 1 Incompleto; e apenas 7,6% possuem o Ensino Fundamental 2 Completo.

A faixa etária desses catadores e catadoras é um dado comum nas três regiões pesquisadas: a maior parte de trabalhadores têm entre 40 e 59 anos (44,5%). Logo atrás, 27,0% dos trabalhadores cadastrados têm entre 30 e 39 anos, 16%, tem entre 18 e 29 anos e 10,5% estão na 3ª idade, com 60 anos ou mais. Apenas 1,5% dos usuários Cataki apontaram ter menos de 18 anos.

Com relação a moradia, 41% residem em imóvel próprio ou quitado e 31% do total mora em casas ou apartamentos alugados ou pagando prestações. Os demais 28% estavam em abrigos ou casas de acolhimento, com aluguéis de quarto ou em situação de rua.

46,5% dos entrevistados na Pesquisa Cataki possuíam uma renda média mensal inferior aos R\$1.000,00 e 53,5% acima de 1.000,00, conforme informações da Tabela 73, a seguir. Cerca de 30% dos trabalhadores entraram na catação por causa do desemprego e outras situações de vulnerabilidade; 12% dos entrevistados entraram

nessa ocupação por influência familiar e, para 69% dos entrevistados, ser catador/a era o único trabalho possível no momento.

Com relação a Pesquisa Ciclosoft, (que é realizada pelo CEMPRE há 28 anos e trouxe pela primeira vez um capítulo sobre os Catadores Autônomos), os catadores e catadoras entrevistados nas três capitais, possuem, em média, 43 anos de idade e são majoritariamente do sexo masculino (79,3%). A maioria se declara parda (46,7%), sendo encontrados mais catadores indígenas em Porto Alegre (13% dos entrevistados na cidade). Felizmente, são poucos os catadores ou catadoras que declaram não saber ler e não terem frequentado a escola por algum período – no universo entrevistado, encontram-se, inclusive, aqueles que completaram o ensino superior. 53,6% têm moradia (própria, alugada ou cedida) e 90,1% destes dormem em suas casas todos os dias.

A Tabela 73 apresenta a comparação entre as duas pesquisas estudadas, evidenciando perfis bastante semelhantes entre os catadores entrevistados.

Tabela 73: Perfil dos catadores autônomos.

| | Pesquisa Cataki | | Pesquisa Ciclossoft | |
|----------------------|---------------------|-------|--------------------------|-------|
| Gênero | Homens | 68,5% | Homens | 79,3% |
| | Mulheres | 31,5% | Mulheres | 20,7% |
| Raça | Pardos | 51,0% | Pardos | 46,7% |
| | Pretos | 25,5% | Pretos | 22,7% |
| | Branco | 17,5% | Branco | 20,3% |
| | Indígenas | 2,0% | Indígenas | 5,7% |
| | Amarelos | 1,0% | Amarelos | 3,3% |
| | Outra ou não sabe | 3,0% | Prefere não declarar | 1,3% |
| Idade | Acima de 60 | 11% | Acima de 60 | 6,7% |
| | 40 - 59 | 44,5% | 45 - 59 | 40,3% |
| | 30 - 39 | 27,0% | 35 - 44 | 28,7% |
| | 18 - 29 | 16,0% | 25 - 34 | 16,0% |
| | Menos de 18 | 1,5% | 16 - 24 | 8,3% |
| Moradia | Casa própria | 41,0% | Casa própria | 22,3% |
| | Casa alugada | 31,0% | Casa alugada | 20,3% |
| | Outros ¹ | 28,0% | Casa cedida | 11,0% |
| | | | Situação de Rua | 46,3% |
| Salário mensal (R\$) | | | Até 275,00 | 17,7% |
| | | | 275,00 - 549,00 | 25,0% |
| | Até 1.000,00 | 46,5% | 550,00 - 1.099,00 | 27,3% |
| | Acima de 1.000,00 | 53,5% | 1.100,00 - 2.199,00 | 11,3% |
| | | | 2.200,00 - 3.299,00 | 4,3% |
| | | | Acima de 3.300,00 | 1,3% |
| | | | Não sabe ou não declarou | 13,0% |

Fonte: Pesquisa Cataki (2022) e Pesquisa Ciclossoft (2023). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Como o mercado de recicláveis é altamente volátil, oscilando em razão de questões internas (maior ou menor procura por recicladores, estoque acumulado etc.) e externas (aumento do preço de matéria-prima virgem, importação de sucata), isso

impacta diretamente na renda obtida por esses trabalhadores autônomos, não chegando a R\$ 1.100,00 para 70% deles. 17,7% não conseguem obter sequer R\$ 275,00 por mês e apenas 5,6% têm uma renda mensal superior aos R\$2.200,00.

Os catadores e catadoras que obtêm menos de R\$ 550,00 por mês, são os que têm maior precariedade em suas condições de trabalho, enquanto aqueles que geram mais de R\$ 2.200,00 estão mais bem estruturados – possuindo veículo motorizado, acordos com condomínios de casas e prédios e/ou comércios (lojas, restaurantes etc.), além de local para armazenagem. Dos que conseguem obter uma renda superior aos R\$3.300,00, 75% utilizam veículos motorizados em sua atividade.

Alguns resultados da Pesquisa Ciclosoft apontaram ainda que: 38% atuam como catadores há mais de 10 anos; 33,5% exercem a atividade há menos de 3 anos (período de pandemia, entre 2020 e 2023); 60% realizam a atividade todos os dias e apenas 1,3% informam ser uma atividade esporádica; 59% dos catadores trabalham 8 horas ou mais por dia, sendo que 36% trabalham 12 horas ou mais; 50% transportam os recicláveis em sacos, carrinhos de compra ou carroças e; apenas 2,7% dos catadores possuem veículo motorizado para realizar a atividade.

Mais de 90% dos catadores e catadoras autônomos atuam coletando nas ruas (latas de lixo, calçadas, parques, praias) e uma parcela menor coleta também em containers de residências, condomínios e comércios, porém apenas 35% dos autônomos têm contratos ou mesmo acordos verbais para a coleta nesses locais. 23,3% dos catadores/as informam que o trabalho de coleta e triagem de materiais recicláveis é uma atividade familiar, envolvendo, principalmente, cônjuges, irmãos e filhos. Porém, a grande maioria (76,7%), no entanto, tem a catação como atividade individual.

Ainda segundo a pesquisa, 67,7% dos catadores autônomos não acessam benefícios sociais dos governos federal, estadual ou municipal, como o Auxílio Brasil (atual Bolsa Família), Auxílio Emergencial, ou mesmo aposentadorias.

Importante destacar que na pesquisa Ciclosoft foi identificado que 46% dos catadores vivem em situação de rua. Neste caso, desenvolvem suas atividades de catação e triagem dos materiais coletados diretamente nos compradores ou nos espaços públicos urbanos, muitas vezes ocasionando problemas com a disposição irregular dos rejeitos resultantes da triagem do material coletado.

Comércios intermediários, atacadistas e processos de recuperação de materiais

Com relação aos comércios intermediários – aqui considerados os comércios atacadistas de resíduos e materiais recicláveis e as atividades e processos de recuperação de materiais – é importante ressaltar a definição utilizada pela Classificação Nacional das Atividades Econômicas (CNAE), apresentada a seguir.

Estão incluídos nos Comércios Atacadistas de Resíduos e Materiais Recicláveis, com base nos números dos CNAES da Tabela 74, os comércios atacadistas de resíduos de papel e papelão, sucatas metálicas e não metálicas (como latas, aparas de papel, melaço de cana, pó e cavaco de madeira, plásticos e vidros usados, papel e papelão usados, resíduos de fiação e tecelagem, baterias e acumuladores usados).

Para a Recuperação de Materiais, estão incluídas as atividades de recuperação de materiais descartados obtidos pela separação e a classificação de materiais misturados com o uso de esteiras de lixo ou de outros meios de separação (p.ex., papel, plásticos, latas de bebidas descartadas e metais). Como processo de recuperação de materiais, entende-se a separação e transformação de sucatas e resíduos em matérias-primas secundárias mediante a compactação, tratamentos químicos, físicos etc., permitindo nova transformação. Os produtos obtidos pela recuperação de materiais são utilizados na indústria.

Contudo, não foi possível identificar as indústrias de reciclagem na região, pois estas estão incluídas dentro das atividades da Indústria de Transformação que podem

utilizar matéria prima “secundária ou reciclável” advinda das duas atividades anteriores (comércios atacadistas de resíduos e materiais recicláveis e processos de recuperação de materiais).

Fazendo uso da definição apresentada no site do CNAE/IBGE “a fabricação de produtos finais novos a partir do processamento de desperdícios é classificada na atividade de fabricação (p.ex.: a produção de prata a partir de desperdícios de filmes é considerado um processo industrial).” Apenas um outro exemplo, embalagens que são feitas de materiais recicláveis, não estão classificadas como atividades de “gestão de resíduos ou reciclagem”, mas sim como uma indústria de transformação destinada a produzir embalagens (que utiliza materiais secundários como fonte de matéria prima).

A seguir, por meio da Tabela 74, é possível visualizar os comércios atacadistas de resíduos e materiais recicláveis, além dos processos de recuperação de materiais para a região em estudo.

Tabela 74: Quantidade de comércios atacadistas de resíduos e as atividades de recuperação de materiais nos 42 municípios integrantes do PGIRS da BHAT

| Atividade | Comercio Atacadista de Resíduos de Papel e Papelão | Comercio Atacadista de Resíduos e Sucatas Não Metálicos, exceto de Papel e Papelão | Comercio Atacadista de Resíduos e Sucatas Metálicos | Recuperação de Sucatas de Alumínio | Recuperação de Materiais Metálicos, exceto alumínio | Recuperação de Materiais Plásticos | Recuperação de Materiais Não Especificados Anteriormente | Total por município | |
|-----------------------|--|--|---|------------------------------------|---|------------------------------------|--|---------------------|------------|
| CNAE | 4687701 | 4687702 | 4687703 | 3831901 | 3831999 | 3832700 | 3839499 | | |
| Arujá | 3 | 3 | 9 | 2 | 1 | 2 | 0 | 20 | 1% |
| Barueri | 8 | 7 | 11 | 2 | 3 | 10 | 1 | 42 | 2% |
| Biritiba Mirim | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0% |
| Caieiras | 1 | 7 | 3 | 1 | 0 | 5 | 1 | 18 | 1% |
| Cajamar | 5 | 3 | 4 | 1 | 2 | 5 | 0 | 20 | 1% |
| Carapicuíba | 6 | 6 | 14 | 1 | 2 | 2 | 3 | 34 | 1% |
| Cotia | 6 | 2 | 11 | 0 | 0 | 4 | 3 | 26 | 1% |
| Diadema | 15 | 4 | 22 | 0 | 3 | 21 | 3 | 68 | 3% |
| Embu das Artes | 2 | 6 | 5 | 0 | 0 | 7 | 2 | 22 | 1% |
| Embu-Guaçu | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 | 0% |
| Ferraz de Vasconcelos | 3 | 0 | 23 | 1 | 0 | 1 | 1 | 29 | 1% |
| Francisco Morato | 0 | 1 | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 | 7 | 0% |
| Franco da Rocha | 3 | 3 | 3 | 0 | 1 | 2 | 2 | 14 | 1% |
| Guararema | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0% |
| Guarulhos | 37 | 67 | 97 | 5 | 13 | 54 | 28 | 301 | 11% |
| Itapecerica da Serra | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 5 | 4 | 13 | 0% |
| Itapevi | 2 | 4 | 7 | 0 | 2 | 3 | 1 | 19 | 1% |
| Itaquaquecetuba | 10 | 20 | 43 | 9 | 8 | 17 | 7 | 114 | 4% |
| Jandira | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 8 | 0% |
| Juquitiba | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0% |
| Mairiporã | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 0 | 10 | 0% |
| Mauá | 4 | 15 | 20 | 3 | 0 | 12 | 13 | 67 | 2% |
| Mogi das Cruzes | 9 | 2 | 18 | 2 | 1 | 4 | 8 | 44 | 2% |
| Nazaré Paulista | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| Osasco | 20 | 17 | 27 | 4 | 3 | 8 | 4 | 83 | 3% |
| Paraibuna | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0% |
| Pirapora do Bom Jesus | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0% |
| Poá | 3 | 2 | 5 | 0 | 0 | 10 | 2 | 22 | 1% |
| Ribeirão Pires | 3 | 2 | 8 | 0 | 1 | 0 | 0 | 14 | 1% |

| Atividade | Comercio Atacadista de Resíduos de Papel e Papelão | Comercio Atacadista de Resíduos e Sucatas Não Metálicos, exceto de Papel e Papelão | Comercio Atacadista de Resíduos e Sucatas Metálicos | Recuperação de Sucatas de Alumínio | Recuperação de Materiais Metálicos, exceto alumínio | Recuperação de Materiais Plásticos | Recuperação de Materiais Não Especificados Anteriormente | Total por município | |
|--------------------------|--|--|---|------------------------------------|---|------------------------------------|--|---------------------|-------------|
| CNAE | 4687701 | 4687702 | 4687703 | 3831901 | 3831999 | 3832700 | 3839499 | | |
| Rio Grande da Serra | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 4 | 0% |
| Salesópolis | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0% |
| Santa Isabel | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0% |
| Santana de Parnaíba | 5 | 3 | 3 | 0 | 0 | 7 | 3 | 21 | 1% |
| Santo André | 11 | 12 | 36 | 4 | 2 | 4 | 5 | 74 | 3% |
| São Bernardo do Campo | 14 | 7 | 32 | 2 | 3 | 3 | 6 | 67 | 2% |
| São Caetano do Sul | 2 | 2 | 17 | 1 | 2 | 1 | 0 | 25 | 1% |
| São Lourenço da Serra | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0% |
| São Paulo | 302 | 249 | 585 | 36 | 65 | 108 | 63 | 1.408 | 52% |
| São Roque | 3 | 1 | 3 | 0 | 0 | 3 | 1 | 11 | 0% |
| Suzano | 15 | 4 | 13 | 1 | 4 | 7 | 2 | 46 | 2% |
| Taboão da Serra | 3 | 5 | 7 | 0 | 4 | 4 | 0 | 23 | 1% |
| Vargem Grande Paulista | 0 | 3 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 8 | 0% |
| Total por unidade | 503 | 461 | 1.048 | 77 | 126 | 318 | 164 | 2.697 | 100% |
| | 19% | 17% | 39% | 3% | 5% | 12% | 6% | 100% | |

Fonte: RAIS (2022). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Olhando através do total destas atividades (2.697) no ano de 2021, 39% (ou 1.048 unidades) eram declaradas e classificadas como Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas Metálicos; 19% (503 unidades) como Comércio Atacadista de Resíduos de Papel e Papelão; 17% (461 unidades) como Comércio Atacadista de Resíduos e Sucatas Não Metálicos, exceto de Papel e Papelão; 12% (318 empreendimentos) como Recuperação de Materiais Plásticos; 6% (164 unidades) como Recuperação de Materiais Não Especificados Anteriormente; 5% (126 empreendimentos) como Recuperação de Materiais Metálicos, exceto alumínio e; 3% (77 unidades) como Recuperação de Sucatas de Alumínio.

Se olhado através do total de empreendimentos por municípios, nota-se grande concentração destes empreendimentos na cidade de São Paulo, com 52% do total ou 1.408 unidades. Em seguida, aparece Guarulhos com 301 empreendimentos, Itaquaquecetuba com 114 e Osasco com 83. Salesópolis e Nazaré Paulista não tinham nenhum empreendimento cadastrado em 2021.

Mesmo com disparidade na distribuição destas unidades, na região em estudo, é possível afirmar que existe vocação, estrutura e diversos empreendimentos que podem contribuir para o avanço das atividades de coleta seletiva dos materiais recicláveis, triagem logística reversa e reciclagem dos resíduos secos.

6.1.11. Síntese do Diagnóstico de RSU

| Informações Síntese | | Potencialidades | | Desafios | | |
|-------------------------------|---|--|---|---|---|---|
| Gestão | * | Poucas ações/serviços efetivamente executados de forma consorciada | ✓ | Existência de 6 consórcios atuantes, possibilitando realizar a gestão e a execução de serviços de forma consorciada | ✗ | Responsabilidade pelo planejamento e pela execução de serviços em resíduos sólidos sendo realizados por diferentes secretarias |
| | * | 1 município não possui PMGIRS e 12 municípios estão com seus PMGIRS vencendo (elaborados em 2013 e 2014) | ✓ | Considerar PGIRS-AT na elaboração e revisão dos Planos Municipais. | ✗ | Dificuldade em integrar os municípios para contratação de serviços de forma consorciada. |
| | * | 18 municípios coletam RDO de grandes geradores | ✓ | Possibilidade de estabelecer regulamentação e sistema de cadastramento e de movimentação de resíduos comum a todos os municípios integrantes | ✗ | Sobrecarga nos serviços de coleta e elevado custo aos municípios com disposição final de RSU |
| | * | Dificuldade em obter informações atualizadas com os representantes municipais | ✓ | Possibilidade de viabilizar novos negócios na região a partir do tratamento de destinação das diversas tipologias de resíduos | | |
| Geração e Composição | * | Geração de 7.161.899 toneladas por ano de RSU | ✓ | Grande quantidade de RSU gerada de forma concentrada na região, viabilizando a utilização de diversas tecnologias de tratamento de resíduos | ✗ | Atualmente os RSU são destinados para aterro sanitários, sem tratamento prévio |
| Coleta e Transporte | * | Coleta de resíduos domiciliares não universalizada | ✓ | Possibilidade de implementação de logística integrada entre os municípios para redução de custos de coleta e transporte de RSU | ✗ | Cerca de 195 mil habitantes não atendidos com serviços de coleta. Aproximadamente 230 mil habitantes sem coleta porta a porta |
| | * | Necessidade de utilização de lixeiras comunitárias para atendimento nas áreas rurais e nas ocupações subnormais onde não é possível acesso do caminhão coletor | | | ✗ | Moradores de áreas rurais ainda realizam a queima e disposição direta no solo dos resíduos domiciliares por falta de serviços de coleta nestes locais |
| | * | 34 municípios destinam RSU fora do território municipal, necessitando transportar os resíduos até a disposição final | | | ✗ | Dimensionamento inadequado das lixeiras comunitárias, sem conservação adequadas destes equipamentos, mau uso pela população, frequência de coleta reduzida |
| | * | 10 municípios utilizam estações de transbordo | | | ✗ | Elevadas distâncias e alto custo de transporte. Cada município contrata isoladamente o transporte de resíduos até disposição final |
| Unidades de Destinação | * | Todos os 42 municípios destinam RSU para 12 aterros sanitários, sem prévio tratamento | ✓ | Quantidade de resíduos gerados na região, com distâncias reduzidas entre geradores, permite a instalação de plantas de tratamento de resíduos com diversos tipos de tecnologias | ✗ | Existem duas estações de transbordo consideradas inadequadas pela CETESB, com risco de contaminação do ambiente pela falta de infraestrutura e operação inadequadas |
| | | | | | ✗ | Aterros Sanitários demandam grandes áreas para instalação, que na região da BHAT são escassas pela demarcação das áreas de preservação de mananciais e pelo elevada ocupação urbana |

| Informações Síntese | | Potencialidades | | Desafios | | |
|---------------------------|---|---|---|--|---|--|
| | * | Dos 12 aterros sanitários utilizados, 4 são próprios dos municípios de Embu das Artes, Guarulhos, Osasco e Santo André. Outros 8 são aterros privados, sendo que um deles está fora da BHAT | | | ✗ | O Aterro de Embu das Artes foi classificado como Inadequado pela Cetesb em 2021 |
| | * | Alguns aterros utilizados estão com a vida útil perto do seu encerramento | ✓ | Está em instalação no município de Barueri uma planta de recuperação energética de resíduos | | |
| Coleta Seletiva e Triagem | * | 29 municípios realizam algum tipo de coleta seletiva de recicláveis | ✓ | Região com atuação relevante de catadores autônomos e cooperativas e de catadores de materiais recicláveis. | ✗ | 12 municípios não realizam coleta e triagem de recicláveis |
| | * | Em 12 municípios a coleta seletiva é realizada por cooperativa de catadores | ✓ | Região com Infraestrutura e Indústrias de Reciclagem. | ✗ | Baixo percentual de coleta de recicláveis em relação ao total de RSU, apenas 3,7% |
| | * | Identificadas cerca de 33 mil famílias de catadores nos 42 municípios do estudo | ✓ | Diversas ações de compra de recicláveis ou créditos de reciclagem pelo setor de Logística Reversa de Embalagens em Geral | ✗ | Existência de unidades de triagem sem a estrutura física e de equipamentos adequados |
| Limpeza Urbana | * | Municípios realizam diversos serviços de limpeza urbana (varrição, capina e roçagem, podas, limpeza de bocas de lobo) | ✓ | Município de Santo André está testando tecnologia de bocas de lobo inteligentes, com grades para acúmulo de resíduos e sinal digital para indicar quando a grade estiver cheia | ✗ | Rios urbanos recebem muitos resíduos a partir do escoamento superficial e das redes de drenagem pluvial |
| | * | Baixa abrangência dos serviços de varrição | ✓ | 8 municípios destinam resíduos verdes para unidades de compostagem | ✗ | Existência de cerca de 56 mil famílias vivendo em situação de rua nos 42 municípios, o que possivelmente agrava o problema de destinação inadequada de resíduos e aumenta o custo dos municípios com a manutenção dos serviços de limpeza urbana |
| | * | Identificação de falta de manutenção adequada nas bocas de lobo (limpeza e conservação) | | | | |
| | * | A maioria dos municípios destina RLU para aterros sanitários juntamente com RDO | | | | |
| * | Não foi possível estimar a geração de RLU | | | | | |
| Coletas Especiais | * | 30 municípios realizam coleta de resíduos volumosos | ✓ | Possibilidade de aproveitamento ou reciclagem de volumosos | ✗ | 12 municípios não oferecem a população nenhum tipo de coleta para resíduos volumosos |
| | * | As coletas são realizadas em ecopontos, com roteiro de coleta ou em operações esporádicas de coleta nos bairros normalmente denominadas de "cata-treco", "cata – bagulho" | | | ✗ | Existência muitos pontos viciados de descarte de resíduos com resíduos volumosos |
| | * | Descarte irregular de resíduos volumosos é problema em todos os municípios | | | ✗ | Encontrados resíduos volumosos (colchões, móveis) dentro de corpos hídricos da região |
| | | | | | ✗ | Grande parte dos resíduos volumosos coletados pelos municípios é destinada diretamente para aterros sanitários |

| Informações Síntese | | Potencialidades | Desafios |
|--|---|---|--|
| Aspectos Econômicos Financeiros | * | 28 municípios realizam a cobrança pelos serviços de MRSU | ✘ 13 municípios não realizam nenhum tipo de cobrança pelo manejo de RSU |
| | * | Dos municípios que realizavam a cobrança, 20 cidades realizavam a arrecadação via "taxa específica no mesmo boleto do IPTU", 6 via "taxa específica no mesmo boleto de água", 1 via "taxa específica no mesmo boleto de energia" e 1 em "boleto específico para os SMRSU" | ✘ Apenas 2 municípios são autosuficientes financeiramente |
| | | ✓ Possibilidade de implementar uma cobrança nos mesmos moldes em todos os 42 municípios com vistas a obter a Sustentabilidade Econômico-Financeira dos SMRSU de forma a ampliar a aceitação da cobrança pelos munícipes de toda a região | ✘ Municípios coletam resíduos de grandes geradores sem cobrar pelos serviços prestados |

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

6.2. Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC)

As diretrizes, critérios e procedimentos para gestão dos resíduos da construção civil (RCC) estão estabelecidas na Resolução CONAMA nº 307/02, posteriormente alterada pelas Resoluções CONAMA nº 348/04; CONAMA nº 431/11; CONAMA nº 448/12 e CONAMA nº 469/15. Segundo Art 2º da Resolução CONAMA nº 307/02, os resíduos da construção civil são aqueles:

Provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

Na Resolução CONAMA nº 307/02 ainda é prescrito que os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos seguida pela redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, bem como também preconizam os princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e como ilustrado na Figura 113 (CONAMA, 2002; CONAMA, 2004; CONAMA, 2011; CONAMA, 2012; CONAMA, 2015).

Devido à diversidade de resíduos gerados na construção civil, na Resolução CONAMA nº 307/02 também está prescrita a classificação e as recomendações para destinação adequada dos RCC, conforme apresentado na Tabela 75.

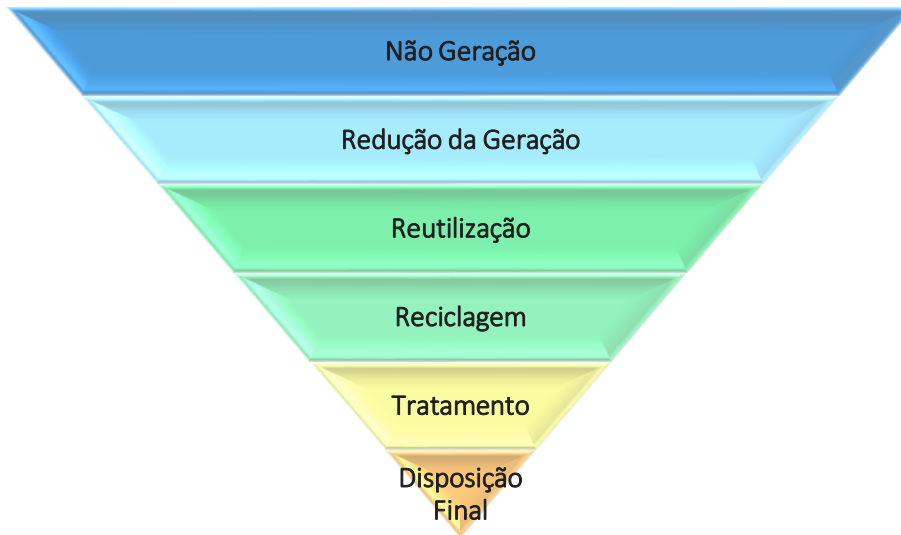


Figura 113: Hierarquia do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos.

Fonte: BRASIL (2010); CONAMA (2002) Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Tabela 75: Classificação dos RCC conforme Resolução CONAMA nº 307/02.

| Classe | Conceito | Destinação |
|--------|---|---|
| A | Construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; | Reutilização ou reciclagem na forma de agregados; Aterro de resíduos Classe A. |
| | Construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; | |
| | Processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras. | |
| B | Resíduos recicláveis para outras destinações: | Reutilização, reciclagem; Armazenamento em áreas temporárias para uso futuro. |
| | Plásticos, papel, papelão; | |
| | Metais, vidros, madeiras; | |
| | Gesso; | |
| | Embalagens vazias de tintas imobiliárias. | |
| C | Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou | Armazenamento, transporte, |

| Classe | Conceito | Destinação |
|--------|--|---|
| | aplicações economicamente viáveis que permitam sua reciclagem ou recuperação. | destinação em conformidade com as normas técnicas específicas. |
| D | Resíduos perigosos; | Armazenamento, transporte, destinação em conformidade com as normas técnicas específicas. |
| | Tintas, solventes, óleos; | |
| | Materiais contaminados ou prejudiciais à saúde, oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde. | |

Fonte: CONAMA (2002); CONAMA (2004); CONAMA (2011); CONAMA (2012); CONAMA (2015).
 Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

No Artigo 6º da resolução CONAMA nº 307/02, alterada pelo CONAMA nº 448/12, estão descritas as informações que devem constar no plano municipal de gestão de RCC:

I - As diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local e para os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil a serem elaborados pelos grandes geradores, possibilitando o exercício das responsabilidades de todos os geradores; (Redação dada ao inciso pela Resolução CONAMA nº 448, de 18.01.2012, DOU 19.01.2012);

II - O cadastramento de áreas, públicas ou privadas, aptas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, em conformidade com o porte da área urbana municipal, possibilitando a destinação posterior dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento;

III - O estabelecimento de processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e reservação de resíduos e de disposição final de rejeitos; (Redação dada ao inciso pela Resolução CONAMA nº 448, de 18.01.2012, DOU 19.01.2012)

IV - A proibição da disposição dos resíduos de construção em áreas não licenciadas;

V - O incentivo à reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo;

VI - A definição de critérios para o cadastramento de transportadores;

VII - As ações de orientação, de fiscalização e de controle dos agentes envolvidos;

VIII - As ações educativas visando reduzir a geração de resíduos e possibilitar a sua segregação.

Outras definições encontradas na Resolução CONAMA nº 307/02 estão apresentadas na Tabela 76:

Tabela 76: Definições conforme Resolução CONAMA nº 307/02.

| Definições | |
|---|--|
| Geradores | Pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos da construção civil. |
| Transportadores | Pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação. |
| Agregado reciclado | Material granular proveniente do beneficiamento de resíduos de construção que apresentem características técnicas para a aplicação em obras de edificação, de infraestrutura, em aterros sanitários ou outras obras de engenharia. |
| Gerenciamento de resíduos | Sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos. |
| Reutilização | Processo de reaplicação de um resíduo, sem transformação do mesmo. |
| Reciclagem | Processo de reaproveitamento de um resíduo, após ter sido submetido à transformação. |
| Beneficiamento | Ato de submeter um resíduo a operações e/ou processos que tenham por objetivo dotá-los de condições que permitam que sejam utilizados como matéria-prima ou produto. |
| Aterro de resíduos da construção civil | Área onde serão empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil Classe "A" no solo, visando a preservação de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro e/ou futura utilização da área, utilizando princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente. |
| Área de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos (ATT) | Área destinada ao recebimento de resíduos da construção civil e resíduos volumosos, para triagem, armazenamento temporário dos materiais segregados, eventual transformação e posterior remoção para destinação adequada, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e a segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos. |
| Áreas de destinação de resíduos | Áreas destinadas ao beneficiamento ou à disposição final de resíduos. |

Fonte: CONAMA (2002). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Segundo a PNRS os resíduos da construção civil são classificados como:

Gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis.

Tendo em vista o disposto no Art. 15 da PNRS, em 13 de abril de 2022 entrou em vigor o Decreto nº 11.043, que aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES), principal instrumento previsto na Lei que estabelece as estratégias, diretrizes e metas para o setor, num horizonte de 20 anos. Neste plano, a meta proposta para os RCC foi de aumentar a reciclagem dos RCC em 25% até o ano de 2040, no entanto não há um plano de ação detalhado para que este objetivo seja alcançado. Portanto, o indicador global definido refere-se ao percentual de reciclagem de RCC.

Além dos instrumentos legais já mencionados, os governos Federal e Estadual também fazem uso de normas técnicas orientadoras, para resíduos sólidos e específicas para a construção civil, que contribuem com diretrizes técnicas e critérios para auxiliar na gestão dos RCC e para reaproveitamento de materiais (Tabela 77).

Tabela 77: Normas técnicas para gestão dos resíduos de construção civil.

| NORMAS TÉCNICAS - RESÍDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL | |
|--|---|
| Instrumento Legal | Súmula |
| ABNT NBR 10004: 2004 | Resíduos sólidos – Classificação. |
| ABNT NBR 15112: 2004 | Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação. |
| ABNT NBR 15113: 2004 | Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação. |
| ABNT NBR 15114: 2004 | Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação. |
| ABNT NBR 15115: 2004 | Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos. |
| ABNT NBR 15116: 2004 | Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos. |

Fonte: ABNT (2004a, b, c, d, e, f). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Destaca-se entre as normas técnicas a NBR 10.004: 2004 que trata da classificação de resíduos sólidos em perigosos ou não perigosos (Figura 114). Boa parte dos RCC estão enquadrados como resíduos do tipo II B-Inertes, desde que não sejam perigosos.

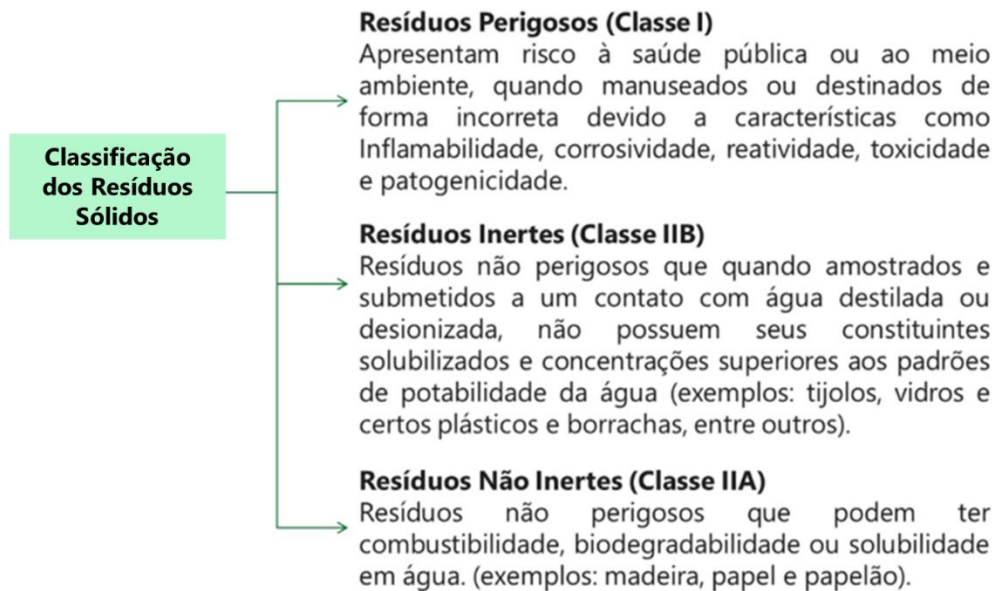


Figura 114: Classificação dos resíduos sólidos.

Fonte: ABNT (2004a).

No âmbito estadual destacam-se três normativas referentes à gestão de resíduos da construção civil:

- O artigo 57 da Lei Estadual nº 12.300/2006 define que o gerador é responsável pelo gerenciamento dos resíduos de construção civil, bem como pela elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil (PGRCC).
- A Resolução SMA nº 41/2002 trata sobre os procedimentos para licenciamento ambiental de aterros de resíduos inertes e da construção civil no Estado de São Paulo.
- A Resolução SMA nº 056/2010 define procedimentos para licenciamento ambiental de diversas atividades, e dentre elas, dispensa o licenciamento ambiental para aterros de resíduos Classe A para finalidade de regularização de terreno para edificação, que ocupem áreas de até 1.000 m² e volume de até 1.000 m³.

O PERS/SP dedica um capítulo sobre os resíduos de construção civil, com um diagnóstico sobre a geração, coleta, destinação, iniciativas existentes, e por fim são definidas metas para um horizonte de 15 anos (2020 a 2035).

Com relação à geração de resíduos, o plano aponta uma taxa de 510 kg/hab/ano, totalizando para o ano de 2018, 74 mil toneladas de RCC gerados diariamente no Estado. De acordo com o plano, este índice varia conforme as características das construções e do grau de desenvolvimento econômico de cada município, e ainda sua composição possui variação em função dos sistemas construtivos, tecnologia empregada e qualidade da mão-de-obra de cada empreendimento, com grande predominância de resíduos Classe A. O plano ainda aponta para um aumento significativo do número de usinas de reciclagem de RCC no estado de São Paulo, de 24 em 2013 para 74 em 2018 (SÃO PAULO, 2023). A partir do diagnóstico realizado, foram definidas metas para as diferentes tipologias de resíduos, dentre elas os resíduos de construção civil (Tabela 78).

Tabela 78: Metas para Resíduos Sólidos da Construção Civil do PERS/SP.

| Meta | Prazos | | |
|---|--|--|--|
| | 2025 | 2030 | 2035 |
| Promover a inserção de critérios para a minimização da geração de RCC e para o uso de RCC reciclado em projetos de obras públicas | Proposta de inclusão de cláusulas padronizadas voltadas à minimização da geração de RCC em editais-padrão em obras públicas e elaboração de diagnóstico de RCC reciclado visando a inserção do uso em obras públicas | - | - |
| Divulgar conhecimento já disponível e promover pesquisa e desenvolvimento para projetos e produtos para a minimização, reutilização e | Divulgação do conhecimento existente e 2 Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento | + 2 Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento | + 2 Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento |

| Meta | Prazos | | |
|--|---|---|---|
| | 2025 | 2030 | 2035 |
| reciclagem de RCC, com vistas à economia circular e com a participação da universidade e da indústria | | | |
| Implementar SIGOR – RCC nos municípios e o sistema MTR | 40 municípios SIGOR – RCC e sistema MTR implementado | 40 municípios SIGOR – RCC implementado | + 40 municípios SIGOR – RCC implementado |
| Promover soluções regionais visando a produção e uso de RCC reciclados | Implementação de ações em 1 arranjo regional | Implementação de ações em +2 arranjos regionais | Implementação de ações em +2 arranjos regionais |
| Capacitar os municípios na elaboração e revisão dos Planos Municipais e/ou Regionais de Gestão de RCC, assim como indicar linhas de financiamento para a implementação da gestão e gerenciamento adequados dos RCC | 100 municípios capacitados | + 100 municípios capacitados | + 100 municípios capacitados |
| Criar compromisso com o setor da construção civil visando a elaboração de projetos que minimizem a geração e utilizem RCC reciclados em projetos de obras privadas | Termo de Compromisso firmado com 1 entidade | Termo de Compromisso firmado com +2 entidades | Termo de Compromisso firmado com +2 entidades |
| Promover ações de apoio aos municípios ou arranjos regionais para a eliminação de disposições irregulares de RCC | Implementação de Projeto Piloto em Consórcio da RMSP (1 ação) | Implementação de Projeto (+2 ações) | Implementação de Projeto (+2 ações) |

Fonte: PERS/SP (2020). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Nota-se que as metas estipuladas pelo PERS/SP não tratam de quantidade ou porcentagem de destinação adequada de RCC, mas sim a formatação de projetos piloto, termos de compromisso e demais programas gerenciais a serem desenvolvidos em parceria do governo estadual com prefeituras municipais.

Sem o gerenciamento adequado, os RCC apresentam potencial de degradação ambiental e de gerar impactos que afetam direta ou indiretamente a saúde, segurança e o bem-estar da população, interferindo nas atividades sociais e econômicas, na biota e na qualidade dos recursos ambientais (NAGALLI, 2022; SCHAMNE e NAGALLI, 2018).

6.2.1. Metodologia

A elaboração do diagnóstico para os resíduos sólidos da construção civil seguiu o escopo técnico-participativo, com levantamento, sistematização e análise de dados primários e secundários.

Os dados primários correspondem a informações obtidas diretamente para elaboração do PGIRS-AT, tais como as reuniões municipais e as visitas técnicas municipais. Já os dados secundários são informações disponíveis, publicadas por outras fontes, mas que de forma indireta também contribuem para elaboração do plano.

Com relação às reuniões municipais, especificamente, ao que concerne os RCC, o objetivo foi obter informações mais concretas sobre como a Prefeitura atua na gestão destes resíduos, quais são as ferramentas, planos, instrumentos utilizados, como é feita a fiscalização das atividades geradoras de RCC e quais são as ações para coleta, transporte, armazenamento, tratamento e disposição final dos RCC, tanto para os resíduos gerados pela população, como aqueles gerados em obras municipais.

Ademais, nas visitas técnicas, foi possível verificar o local onde são recebidos parte dos RCC gerados pela população, como Ecopontos, Aterros Classe A, áreas de transbordo e triagem (ATTs), usinas de beneficiamento de RCC e também aos pontos

de descarte irregular de RCC, o que auxiliou no mapeamento da região e identificação dos pontos mais críticos de despejo de entulho e outros problemas que os RCC trazem à região.

Após a coleta das informações, dos resultados de estudos e de pesquisas relativas à gestão dos RCC nos municípios e na Bacia como um todo, estes dados foram tratados e analisados em conjunto para a obtenção do diagnóstico dos RCC. O diagnóstico compreenderá a descrição dos sistemas de coleta e destinação de RCC existentes nos municípios, considerando as diferenças entre pequenos e grandes geradores; geração e 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 e principais problemas relacionados com a coleta e destinação de RCC.

6.2.2. Atividades Geradoras

Conforme já descrito anteriormente, os RCC são aqueles gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis (BRASIL, 2010). Estima-se que, aproximadamente, 67% dos resíduos sólidos urbanos (RSU) gerados no Brasil é composto por RCC (BOSCOV, 2008). Boa parte destes resíduos resulta de perdas de materiais nos canteiros de obras, além dos resíduos gerados nas atividades de demolições e reformas em que diversos componentes são eliminados desde a fase de execução até após a vida útil da construção.

Segundo o estudo “Resíduos da Construção Civil e o Estado de São Paulo”, realizado pelo SindusCon/SP em parceria com o governo do estado de São Paulo, cerca de 70% do resíduo gerado no estado advém do pequeno gerador, de reformas, pequenas construções e obras de demolição. Os 30% restantes são provenientes de construções de maior porte. Assim, considera-se importante o controle dos RCC

gerados pelos pequenos geradores e o avanço da adequada segregação e recuperação dos resíduos desses geradores, que contribuem para o grande número de disposições irregulares. A remoção dos RCC dispostos irregularmente, sua contribuição nos transtornos causados pelas enchentes e os demais danos ao ambiente representam custos elevados para o poder público e para a sociedade nas ações corretivas (SÃO PAULO, 2023).

O referido estudo não aponta o critério adotado para a definição de pequenos e grandes geradores, uma vez que cada município possui legislação própria e traz a sua diferenciação, de acordo com as características locais.

A geração de RCC ocorre nas diversas atividades que envolvem a indústria da construção civil. As obras de impacto local geralmente são autorizadas mediante a expedição de alvará de construção emitidos pelas Prefeituras Municipais. Em alguns casos, para a expedição do alvará, é exigida a apresentação de PGRCC, como forma de controle dos materiais gerados, e de relatórios e comprovantes de destinação para controle da destinação final dos RCC. Destacam-se também como atividades geradoras de RCC o próprio Poder Público, representado pelas Prefeituras Municipais, além das empresas públicas, autarquias e demais entidades.

6.2.3. Caracterização da Gestão de RCC

Na caracterização da gestão dos RCC dos 42 municípios que compõe o presente Plano, foram analisados os instrumentos legais que contribuem direta ou indiretamente para a gestão dos RCC, se existem planos específicos relacionados aos RCC, os atores atuantes e como o serviço é operacionalizado, seja por meio de associações, cooperativas, órgãos fiscalizadores. Também foi identificado se existe definição formal de pequeno e grande gerador e como os municípios atuam na coleta, cobrança diferenciada, exigência de PGRCC e os mecanismos de controle quanto à geração e movimentação de RCC.

A primeira análise contemplou os instrumentos legais e planos específicos para gestão dos RCC. Caso o município não apresente lei específica para RCC, foi apresentado a Lei que contempla, de alguma forma, a gestão de RCC, assim como para os planos, em que a maior parte dos municípios pode não apresentar planos específicos para gerenciamento dos RCC, mas estar contemplado no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, por exemplo.

A Tabela 79 apresenta um resumo dos resultados encontrados para os 42 municípios que fazem parte do estudo.

Tabela 79: Existência de legislação específica para RCC nos municípios da BHAT.

| Município | Instrumentos legais que contemplam a gestão dos RCC | |
|-------------------|--|--|
| Arujá | Lei Complementar nº 006/2007 | Plano Diretor - Art. 189 O Poder Executivo Municipal deverá implantar, gradativamente, um centro de reciclagem de resíduos inertes provenientes da construção civil. |
| | Decreto nº 7220/2019 | PMGIRS –Metas/objetivos RCC definidos: - Criar um instrumento legal instituindo um Programa de Reciclagem de Entulho da Construção Civil, composto por incentivos, destinações para os subprodutos da reciclagem de entulho; - Estruturar um sistema de cadastro dos geradores sujeitos a elaboração de PGRS; - Encerrar as atividades de disposição final dos RCC em local inadequado – bota-fora; -Elaborar plano de intervenção para o processo de reabilitação de áreas contaminadas (áreas de disposição irregular de RCC); - Elaborar um plano municipal de gerenciamento de RCC. |
| | Lei nº 1.176/1996 | Código de Posturas Municipais - Art 4º - A Prefeitura, mediante pagamento fixado pelo Executivo, pode proceder à remoção de entulho, bem como de outros resíduos sólidos que ultrapassem o volume previsto no caput deste artigo. A Prefeitura poderá a seu critério não realizar esta remoção, indicando, neste caso, por escrito o local da descarga, cabendo ao munícipe interessado, todas as providências, inclusive despesas de remoção |
| | Lei nº 2.393/2011 | Dispõe sobre a proibição de jogar ou depositar lixo, entulhos ou materiais de quaisquer espécies ou natureza, inclusive inertes, em área não destinada a depósito ou coleta, e dá outras providências. |
| Barueri | Lei nº 2.580/2017 | Institui o serviço de coleta residencial de entulho e resíduos em Barueri. |
| | Lei nº 2.070/2011 | Dispõe sobre as diretrizes relativas a manutenção, limpeza e construção de muro e passeio em imóveis urbanos, bem como define responsabilidades dos geradores de resíduos. |
| | Lei nº 2.482/2016 | Dispõe sobre a proibição de lançamento de entulhos e demais resíduos sólidos nos locais que especifica, e dá outras providências. |
| | Decreto nº 6833/2010 | PMGIRS – 2010 |
| | Decreto nº 8.057/2014 | PMSB - Implantação da usina para tratamento e reciclagem de inertes (entulho) oriundos de demolições ou da construção civil; Intensificar a fiscalização sobre os geradores de resíduos da construção civil (RCC) e os caçambeiros; Disponibilidade de uma unidade de disposição final de resíduos sólidos inertes; Implantação de uma usina básica em local apropriado para a reciclagem de resíduos Convênio com o Estado para disposição de resíduos inertes na Cava de Carapicuíba; administrada pelo Departamento Estadual de Águas e Energia Elétrica (DAEE); Busca de opções em novas áreas adequadas a instalação de um novo aterro de inertes; e Ações para Emergências e Contingências; e Instalação de uma máquina britadeira no atual aterro de inertes para propiciar maior segregação dos resíduos e adotar uma política para utilização do material beneficiado. |
| Lei nº 2.607/2018 | Dispõe sobre isenção no valor do imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana - IPTU, para os imóveis edificadas que adotem medidas efetivas de uso de energia verde, economia de água e reciclagem de resíduos sólidos, e dá outras providências. | |
| Biritiba Mirim | Lei nº 1.207/2004 | Dispõe sobre a proibição de lançamento de lixo, detritos e resíduos de qualquer espécie ou natureza em locais inadequados e não autorizados. |
| | Lei nº 1.969/2021 | PMGIRS – Metas/objetivos RCC definidos: -Reaproveitamento de RCC seria de 50% no período de 20 anos (a partir de 2021) -Manter o índice de coleta dos resíduos da construção civil 100% - Possui um Conselho Municipal de Desenvolvimento e Meio Ambiente (CONDEMA); - Faz parte do consórcio CONDEMAT - Dispor adequadamente dos resíduos da construção civil |

| Município | Instrumentos legais que contemplam a gestão dos RCC | |
|-------------|--|---|
| | Lei nº 1.671/2013 | Dispõe sobre a coleta, transporte e destinação final de resíduos em geral e institui a obrigatoriedade da separação e destinação final de resíduos sólidos domiciliares. Cap VI – RCC Art 44. § 2º Havendo processamento, em qualquer de suas formas, de resíduos da construção civil, a Prefeitura Municipal de Biritiba Mirim utilizará tal material em melhorias de estradas rurais, erosões urbanas, e outros usos nobres do material, conforme especificações técnicas. Art 47. § 1º Os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de “bota fora”, em encostas, corpos d’água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei. Art. 48 - Fica instituído o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, como instrumento para a implementação e coordenação de responsabilidade do Município, para a gestão dos resíduos da construção civil, devendo incorporar: I - Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil; II - Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. ETC... |
| | Lei Complementar nº 233/2023 | Plano Diretor – Art. 17. O interessado em obter junto à Prefeitura Municipal licenças ou autorizações de construção, ampliação ou funcionamento de empreendimento de grande impacto urbanístico e ambiental, deverá apresentar Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV), que deve incluir a análise da geração de resíduos. |
| Caieiras | Lei nº 4.796/2015 | Dispõe sobre a Política Municipal de RSU. Capítulo VII, sessão VI – RCC. Instituir o Plano Integrado de Gerenciamento Municipal da Construção Civil. |
| | Lei nº 4.791/2015 | PMGIRS - Metas/objetivos RCC definidos: -Assegurar que as instalações utilizadas para o manuseio, tratamento e destinação final sejam ambientalmente adequadas; -Adotar medidas para que a prefeitura de prioridade para aquisições de materiais reciclados ou recicláveis |
| Cajamar | Lei nº 1.632/2016 | PMGIRS - Institui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos destinado ao gerenciamento de resíduos sólidos do município de Cajamar. |
| Carapicuíba | Lei nº 2.977/2010 | Dispõe sobre a coleta, remoção e destinação de lixo dos grandes geradores. De acordo com o seu Art. 31º são considerados grandes geradores “os proprietários, possuidores a qualquer título dos imóveis com destinação comercial e industrial entre outros, geradores de resíduos sólidos em volume superior a 50 Kg diários”. |
| Cotia | Lei nº 1833/2014 regulamentada pelo Decreto nº 8016/2015 | Política municipal de resíduos sólidos de Cotia, e dá outras providências. Cap XVIII RCC |
| | PMGIRS - 2016 | Meta: - Implantar 5 PEVs para RCC e Recicláveis - Construção de 1 usina para transformação de RCC com gestão por cooperativa ou associação de trabalhadores oriundos da coleta informal de resíduos sólidos, através de convênio com a prefeitura. |
| | PMSB | Meta: -50% de reaproveitamento de RCC - Dispor adequadamente dos resíduos da construção civil -Ampliar o índice de coleta dos resíduos da construção civil |
| | Lei complementar nº 325/2022 | Plano Diretor – Seção IV – Gestão dos Resíduos Sólidos |
| Diadema | Lei nº 2336/2004 | Institui o sistema para gestão sustentável de resíduos sólidos e dá outras providências. |
| | Lei nº 3.853/2019 | DISCIPLINA a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos, instituindo a Política Municipal de Resíduos Sólidos de Diadema e dá outras providências. |
| | Lei nº 3120/2011 | Estabelece procedimentos para o descarte correto de resíduos de construção civil e demolição (RCD), produzidos por pequenos e médios geradores, e dá outras providências. |

| Município | Instrumentos legais que contemplam a gestão dos RCC | |
|-----------------------|---|---|
| Embu das Artes | Lei complementar nº 247/2014 | PMGIRS |
| Embu-Guaçu | PMSB – 2011 | Meta/objetivo PMSB: - Criar o PMGIRS - Destinação correta de entulhos e outros inertes da construção civil - Implantação de estações de trasbordo de inertes da construção civil em zona de interesse Coletivo do Cipó (Art.53 do Plano Diretor) |
| | Lei nº 2.109/2007 | Código Ambiental – SEÇÃO IV DOS RESÍDUOS SÓLIDOS - Resíduos sólidos inertes, decorrentes de demolição, não poderão ser depositados em outro local no município, além daqueles devidamente licenciados pelo poder público para esta destinação. - Não será permitida a entrada ou disposição, em território municipal, dos resíduos inertes de demolição provenientes de área externa às áreas de proteção aos mananciais do Reservatório Guarapiranga |
| Ferraz de Vasconcelos | Lei nº 3.185/2013 | Política Municipal de RS - RCC estão contemplados no sistema de logística reversa |
| | Lei nº 3.035/2011 | Dispõe sobre autorização para a constituição de consórcio intermunicipal de gestão integrada dos resíduos sólidos da construção civil e volumosos do Alto Tietê Cabeceiras e dá outras providências |
| | Lei nº 2.726/2006 | Estabelece procedimentos para coibição de formação de lixões a céu aberto, pela disposição de resíduos da área de construção civil indiscriminada e inadequadamente no Município |
| | PMGIRS | Metas: 1) Mapear os locais de destinação inadequada de RCC 2) Elaborar o PGRCC. 3) Fortalecer a fiscalização do descarte irregular de RCC. 4) Elaborar taxa especial para recolha e destinação dos RCC. 5) Exigir a adequação ambiental das empresas coletoras e geradoras. 6) Elaborar estudo de viabilidade para implantar um consórcio intermunicipal de, visando a construção de uma usina de RCC em um dos municípios consorciados 7) Manter a fiscalização ativa. 8) Exigir a adequação ambiental das empresas coletoras e geradoras. 9) Manutenção da área de RCC 10) Manutenção da área de RCC 11) Manter a fiscalização ativa. 12) Exigir a adequação ambiental das empresas coletoras e geradoras |
| Francisco Morato | Lei nº 2.910/2016 | PMGIRS – Plano efetivo em 2023 - Metas/ações: Elaborar plano de fiscalização de disposição clandestina de RCC; Exigir a elaboração do PGRCC por todos os geradores, condicionado à emissão e renovação de alvará de funcionamento; Eliminar as áreas de disposição irregular, eventualmente existentes e evitar novas ocorrências; Elaborar inventário por tipo de obras, especificidade, localização e dados de geração de RCC; Vincular a liberação de licença de construção de grandes empreendimentos à entrega de plano de gerenciamento de RCC; Implantar ações de conscientização da população quanto à redução na geração e encaminhamento adequado dos RCC; Apoiar a ação organizada de carroceiros e outros pequenos transportadores de resíduos (fidelização); Formalizar o papel dos agentes locais: caçambeiros, carroceiros e outros Recuperação, por simples peneiração, da fração fina do RCC Classe A, para uso como “bica corrida” ou “cascalho” em serviços de manutenção da prefeitura; |

| Município | Instrumentos legais que contemplam a gestão dos RCC | |
|----------------------|---|---|
| | | Elaborar e distribuir material educativo sobre o tema; Promover a compra pública sustentável mediante legislação específica (priorizando a aquisição de produtos e materiais reciclados) Ações a serem tratadas no âmbito do consórcio intermunicipal: Elaborar/Rever o Plano de Gestão Integrada de Resíduos da Construção Civil; Realizar estudos de viabilidade técnica e econômico-financeira, para implantação de processo de reciclagem de RCC; Estudar alternativas de geração de receita a partir da reciclagem dos RCC |
| Franco da Rocha | Lei complementar nº 258/2016 | Plano Municipal de gestão integrada de resíduos sólidos - Reutilizar e Reciclar parte os resíduos produzidos e/ou descartados na cidade, incentivando atividades privadas e iniciativas socioambientais e educativas - Regulamentar as atividades dos pequenos e grandes geradores, definindo a "linha de corte" que os classifica - Dar destinação adequada aos rejeitos. - Estimular a implantação de ATT - Áreas de Triagem e Transbordo privadas devidamente licenciadas, bem como recicladoras, na lógica da Cadeia Produtiva da Reciclagem - Obter 100% de reaproveitamento de RCC e RCD, e/ou envio para reciclagem |
| | Lei nº 340/1967 | Proibições para atirar a via pública terra, entulho etc. e dá outras providências. |
| | Decreto 594/1993 | Disciplina a remoção de entulhos sólidos e granulados das vias públicas e logradouros públicos |
| | Decreto nº 1324/2007 | Regulamenta parcialmente o Art. 42 da Lei nº 618, de 11 de abril de 2007, no que se refere ao uso de áreas destinadas ao transbordo e triagem de resíduos de construção civil e resíduos volumosos, na forma que especifica, e dá outras providências |
| Guararema | Lei complementar nº 3.174/2016 | Plano Diretor – Art. 91 - VIII - estimular o uso, reuso e reciclagem de resíduos em especial ao reaproveitamento de resíduos inertes da construção civil; |
| | Lei 3.104/2015 | Plano regional de Saneamento – Meta: - Implantação de plano de coleta de RCC; - Banco de dados para controle das empresas coletoras de RCC Meta: 60% de reaproveitamento de RCC após 2015 |
| | Lei nº 6126/2006 | Institui o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Volumosos e dá providências correlatas. |
| Guarulhos | Decreto nº 24688/2007 | Dispõe sobre o Núcleo Permanente de Gestão do Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos, no âmbito do Município de Guarulhos instituído pela Lei Municipal nº 6.126 de 27 de abril de 2006. |
| | Decreto Municipal n.º 25.754/2008 | Instituiu o Plano Integrado de gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Volumosos. (2008). Guarulhos, São Paulo. |
| Itapecerica da Serra | Lei nº 2.521/2016 | Institui o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos do município de Itapecerica da serra. |
| | Lei nº 1.771/2006 | Plano Diretor - Art 127 § 3º IV - que sejam previstos locais específicos para destinar e reciclar os inertes da construção civil, na forma prevista pelo CONAMA, proibindo o seu destino para áreas impróprias, protegendo assim os mananciais. |
| | Lei nº 2.629/2018 | Institui o sistema para a gestão sustentável de resíduos da construção civil e resíduos volumosos, e dá outras providências. |
| Itapevi | Lei nº 2.261/2014 | Institui o plano municipal de resíduos sólidos |
| Itaquaquecetuba | Lei complementar nº 131/2006 | Institui o plano diretor estratégico do município de Itaquaquecetuba. Art 35 Diretrizes: IV - Desenvolver e implementar o Programa de Reuso de Resíduos Inertes, provenientes da construção civil, e equacionar soluções para o lançamento, tratamento e disposição final desses resíduos |
| Jandira | Lei nº 1.129/1998 | Dispõe sobre a sinalização de caçambas coletoras de lixo e entulho e dá outras providências |
| | Lei nº 2.033/2013 | Dispõe sobre o uso do asfalto ecológico nas obras públicas de pavimentação e recapeamento realizadas no município e da outras providências. |

| Município | Instrumentos legais que contemplam a gestão dos RCC | |
|-----------------|---|--|
| | Lei nº 1.326/2002 | Dispõe sobre a política municipal de meio ambiente e dá outras providências. |
| Juquitiba | PMGIRS -2019 | Estratégias: -Determinar, regulamentar Lei para coleta, taxa, depósito e destinação separados, para entulho -Buscar local licenciado para o recebimento de RCD. -Reutilizar entulho limpo para cascalhamento de vias. -Implantar 3 (três) Ecopontos. |
| Mairiporã | Lei nº 2.857/2009 | Dispõe sobre o plano de gerenciamento dos resíduos da construção civil - reciclagem de entulho |
| | PMGIRS - 2013 | Metas: -Criação da ATT (Área de Transferência e Triagem) de Resíduos Sólidos da Construção Civil, demolição e desfazimento. Local: Distrito de Terra Preta. - Regulamentar o transporte e outras etapas do gerenciamento dos resíduos sólidos da Construção Civil. -Implantar a Operação Cata-Treco para resíduos volumosos -Eliminar os pontos viciados de descarte dos resíduos da construção civil e demolição no município. -Universalizar a cobertura, em nível municipal, dos Ecopontos para a entrega voluntária destinadas à recepção dos resíduos de construção civil e demolição, provenientes dos pequenos geradores, entendido como serviço de responsabilidade da prefeitura. -Incentivar a reciclagem e o reaproveitamento dos resíduos da construção civil e demolição. -Instituir, no âmbito local, a responsabilidade compartilhada com os fabricantes, comerciantes e consumidores de insumos para a construção civil, para a destinação correta dos resíduos. -Programa de Educação Ambiental, com esclarecimentos específicos, para reduzir, coibir e fiscalizar de forma a evitar pontos de descarte irregular de resíduos oriundos da construção civil. -Cadastrar e disciplinar as atividades dos gestores, transportadores e receptores de resíduos da construção civil (RCC) e demolição. -Incentivar a implantação de arranjo de produção local (APL), para os resíduos da construção e demolição -Exigir cumprimento de plano de gerenciamento de resíduos de construção e demolição nas obras licitadas. -Capacitar os gestores públicos para o cumprimento das diretrizes da Lei Municipal nº 2.857 de 2009. (Plano de Gerenciamento dos Resíduos da Construção civil – reciclagem de entulho) -Criação de Ecopontos e outros equipamentos públicos para descarte da população. -Ampliar a obrigatoriedade do uso de agregados da construção civil reciclados em obras públicas contratadas e de execução direta. |
| Mauá | Lei nº 4.153/2007 | Plano Diretor. - Art 132 Objetivos: IV - implantar um centro de tratamento de resíduos da construção civil |
| | Plano Municipal de RS - 2012 | Metas/objetivos: - Reestruturar e fortalecer os Ecopontos existentes - Avaliação e escolha de áreas para a implantação de novas instalações, ampliando seu campo de ação -Licenciamento ambiental da Área de Transbordo e Triagem (ATT) no Município -Ampliação da Central de Beneficiamento de RCC -Fortalecer as ações de combate à disposição irregular em vias públicas desses resíduos, implementando programa de comunicação e de educação ambiental para diminuir/erradicar os pontos de depósito irregular de RCC, pela divulgação dos locais dos Ecopontos e para a correta utilização dos mesmos -Busca de parcerias entre o Poder Público e indústrias locais para recebimento de agregados, madeiras e outros materiais beneficiados |
| Mogi das Cruzes | Lei nº 5.674/2004 | Institui o programa de reciclagem de entulhos de construção civil e dá outras providências. |
| Nazaré Paulista | PGIRS | Metas: -Criação de um Ecoponto, para o recebimento de 100% do RCC gerado em pequenas obras, reparos e reformas até 2019; - Exportar os RCC às empresas especializadas em reciclagem; |

| Município | Instrumentos legais que contemplam a gestão dos RCC | |
|-----------------------|---|---|
| | | -Exigir PGRCC, obrigatório para as empresas de construção civil, respeitando a legislação vigente; -Exigir das eventuais empresas transportadoras contratadas o registro do transporte e destinação dos resíduos por meio de CTR -Exigir das eventuais empresas transportadoras contratadas os contratos que demonstrem a responsabilidade sobre a correta destinação dos RCC -Adequação de acordo com a legislação vigente da área de Aterro de Inertes no município até o ano de 2019; -Receber no Aterro de Inertes os RCC provenientes dos caçambeiros, a partir de 2019; - Implantação de uma Área de Transbordo e Triagem (ATT) até 2020; - Implantação de uma Usina de Reciclagem de RCC até 2020. -Reutilização dos RCC até o ano de 2026 e verificação da possibilidade de exportação dos RCC recicláveis às empresas especializadas; - Implementar o uso obrigatório de agregados reciclados em obras e serviços públicos. |
| Osasco | Lei nº 4.870/2017 | Institui o Sistema Integrado de Manejo e Gestão de RCC |
| Paraibuna | Lei nº 3.280/2021 | Autoriza a criação do Banco Municipal de Materiais de Construção e dá outras providências. |
| | Lei nº 2.831/2013 – PMSB | |
| | Lei ordinária nº 3.492/2023 | Cria o Conselho Municipal de MA |
| Pirapora do Bom Jesus | Lei complementar nº 184/2018 – PMSB | |
| | Lei nº 984/2011 | Dispõe sobre o descarte de entulho de caçambas estáticas no âmbito da cidade de Pirapora do Bom Jesus, e dá outras providências. |
| Poá | Lei nº 3.201/2006 | Plano Diretor - Seção I Da Gestão Dos Resíduos Sólidos Art. 110 IV - realizar projetos e gerenciar os resíduos da construção civil, incentivando a sua utilização; |
| | Lei nº 2.465/1995 | Art 2º A prefeitura pode proceder à remoção de entulho bem como de outros resíduos sólidos que ultrapassam o volume de cem litros, em horários previamente estipulados, mediante pagamento de preço fixado pelo Executivo, que poderá variar de acordo com o volume a ser transportado |
| | Lei nº 2.583/1997 | Dispõe sobre a “utilização de caçambas estacionárias para a remoção e coleta de entulho e da outras providências |
| | Lei Municipal 3.601/2013 | Institui o Plano de Saneamento Ambiental que prevê a necessidade da “implementação do Sistema de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos” |
| | Lei nº 3.902/2016 | Dispõe sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos da construção civil no âmbito do Município de Poá e dá outras providências |
| | Lei 3.473/2011 | Ratifica os Termos do Protocolo de Intenções firmado pelos Municípios de Ferraz de Vasconcelos, Poá e Suzano para a formação do Consórcio Intermunicipal para Gestão Integrada dos Resíduos da Construção Civil e Volumosos do Alto Tietê Cabeceiras” Em conformidade com a Lei Federal Nº11. 107 de 06 de Abril de 2005 e dá outras providências” |
| Ribeirão Pires | Lei nº 5.907/2014 | Plano Diretor - Art. 22 No caso de estabelecimentos industriais, de serviços de saúde, comerciais e de outros serviços de médio e grande porte, o Município exigirá que os resíduos, bem como os entulhos de obras de construção civil, sejam por eles próprios caracterizados, coletados, removidos, tratados e exportados para locais adequados sob sua supervisão, controle e fiscalização. |
| Rio Grande da Serra | Lei nº 2.306/2019 -PMSB | Metas: - Ampliar o índice de coleta de RCC 100% -Ampliar o índice de reaproveitamento de RCC coletado em 50% - Dispor adequadamente os RCC |
| Salesópolis | PMGIRS | Metas: -Elaborar um Programa municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil e Volumosos e implementar as ações correspondentes |
| | Decreto nº 3.109/2016 | Institui o PMG de RCC, volumosos e de saúde |
| Santa Isabel | Lei complementar nº 193/2016 | Política municipal de RS Aprova- PMGIRS |

| Município | Instrumentos legais que contemplam a gestão dos RCC | |
|-----------------------|--|---|
| | | Não cita diretamente RCC |
| | Lei Complementar nº 106/2007 | Plano diretor - Art 28 trata dos resíduos sólidos Art 37. V. criação de mecanismos legais para que os passeios e as áreas externas pavimentadas sejam implantados com pisos drenantes, utilizando-se quando possível resíduos da construção civil e pavimento sustentável. |
| | PMGIRS | PMGIRS – Objetivos/Metas: - Instituir e aperfeiçoar a norma municipal com a obrigatoriedade do cadastro e atualização de empresas de caçambas. - Definir a periodicidade para a apresentação do PGRCC das empresas de Construção Civil; das empresas de transporte de RCC, além da fiscalização do seu cumprimento. - Exigir das empresas que operam no município CTR. - Criar mecanismos legais, para que condicionem a liberação e aprovação de projetos mediante CTR, junto ao departamento responsável. -Elaboração de procedimento de coleta de dados, com armazenamento em banco de dados que ofereça informações consistentes para um diagnóstico periódico preciso da situação dos RCC. -Mapear o fluxo de caçambas e para onde são levadas -Publicar listagem das empresas licenciadas que oferecem transporte e destinação adequada -Implantar Ecopontos para recebimento de pequenos volumes (até 1m³/dia) - Campanha de educação e conscientização para utilização de Ecopontos pela população. - Incentivar a presença de operadores privados com RCC para atendimento da geração privada -Articular com catadores e incentivar a reutilização de resíduos Classe A |
| | Lei Municipal nº 2.730/2013 | PMISB |
| Santana de Parnaíba | Lei nº 3.199/2012 | Dispõe sobre a gestão dos resíduos da construção civil e resíduos volumosos e dá outras providências. |
| Santo André | Lei nº 8.586/2003 | Altera a Lei n.º 7.733, de 14 de outubro de 1998, que dispõe sobre a Política Municipal de Gestão e Saneamento Ambiental, e dá outras providências |
| | Lei n.º 5.579/1979 | Dispõe sobre o Serviço de Limpeza Pública, e dá outras providências |
| | Decreto Municipal n.º 14.300/1999 | Regulamenta a Lei no 7.733 de 14 de outubro de 1998, no que se refere aos procedimentos de fiscalização e atribuição de penalidades |
| | Decreto Municipal 17.178/2019 | Revisão do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Santo André. |
| São Bernardo do Campo | Decreto nº 17.636/2021 | Aprova o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil do Município de Santo André e dá outras providências. |
| São Caetano do Sul | Lei nº 5.602/2006 | Institui o plano integrado e o programa municipal de gerenciamento de resíduos da construção civil, e dá outras providências. |
| São Lourenço da Serra | Lei nº 5.162/2013 | Institui o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos do município de São Caetano do Sul, e dá outras providências. |
| São Paulo | PMSB - 2010 | Objetivos e metas: Projeto e implantação de aterro de RCC e inertes (compartilhado) |
| | Lei nº 10.315/1987 | Criou condições para as empresas privadas realizarem serviços públicos de coleta de resíduos |
| | Decreto nº 37.952/1999 | Regulamentou a atividade de coleta de resíduos da construção civil, estabelecendo regras para cadastramento. |
| | Lei nº 13.298/2002 | Estabeleceu que a empresa cadastrada deve fornecer um documento comprobatório de destinação correta. |
| | Decreto nº 42.217/2002 | Criou o CTR – Controle de Transporte de Resíduos da Construção Civil. |
| | Decreto nº 46.594/2005 | Reformulou o CTR, estabeleceu regras para sua utilização, bem como para cadastramento das empresas e fiscalização das atividades. |
| | Lei nº 14.803/2008 | Disciplinou a ação dos geradores e transportadores de resíduos da construção civil, ratificou a obrigatoriedade da emissão do CTR e estabeleceu multa para a não-emissão do CTR. |
| Lei nº 1.965/2021 | Institui a política municipal de resíduos sólidos no município de registro e dá outras providências. | |

| Município | Instrumentos legais que contemplam a gestão dos RCC | |
|------------------------|--|---|
| | Lei nº 16.050/2014 | Aprova a política de desenvolvimento urbano e o plano diretor estratégico do município de São Paulo e revoga a lei nº 13.430/2002. |
| São Roque | Lei Municipal nº 2.991/2006 | Serviços de Coleta de Entulho e outras providências |
| | PMGIRS | Objetivos/metast: - Implantar a Unidade de Beneficiamento de Resíduos da Construção Civil -Fiscalizar o gerenciamento de resíduos da construção civil -Recuperação das áreas de disposição inadequada de resíduos da construção civil embargadas pela Polícia Ambiental. -Implantar Ecopontos |
| | Lei nº 2.418/1997 | Artigo 30, inciso VI, que "cabe à Prefeitura a remoção de entulho, terra e sobras de materiais de construção que não pesem mais de 50 (cinquenta) quilos, devidamente acondicionado |
| | Lei nº 2.712/2002 | Autoriza o Poder Executivo a implantar no Município, em áreas apropriadas, o descarregamento de entulho e materiais inservíveis. |
| Suzano | Lei complementar nº 291/2016 Lei complementar nº 345/2020 | Diretrizes, critérios e procedimentos para os geradores, a coleta, o transporte e a destinação final dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias para minimizar os impactos ambientais |
| Taboão da Serra | Lei Complementar nº 132/2006 – Plano Diretor | Art 102 Objetivos: VI - implantar usina de reciclagem de entulho da construção civil. |
| Vargem Grande Paulista | Lei nº 963/2017 | PMGIRS SEÇÃO II RCC |

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

A maior parte dos municípios da BHAT está inserida em consórcios que tem papel fundamental no apoio à gestão dos municípios e na execução de atividades em conjunto para avanço socioeconômico da região e preservação do ambiente.

Os consórcios recebiam apoio técnico do Comitê de Integração de Resíduos Sólidos (CIRS), criado em 2019 com o compromisso de efetivar as políticas públicas, com foco na regionalização e em novas rotas tecnológicas para o tratamento e destinação adequada dos resíduos sólidos no estado de São Paulo. Um dos projetos discutidos pelo CIRS foi o Projeto Piloto Regional de Combate ao Descarte Irregular de Resíduos Sólidos no CIOESTE e CONDEMAT. A ideia do projeto consistia em estabelecer uma sistemática de fiscalização integrada com foco nos RCC.

O diagnóstico também revelou a formação de conselhos municipais para auxiliar na gestão dos resíduos de forma mais objetiva. Embu-Guaçu, por exemplo, conta com o Conselho Municipal de Planejamento e Meio Ambiente (COPEMA). Assim como Paraibuna que possui um conselho municipal de meio ambiente e uma lei de incentivo ao reaproveitamento de RCC (Lei nº 3.280/2021), que autoriza a criação do Banco Municipal de Materiais de Construção e dá outras providências. Com objetivo de armazenamento e redistribuição de sobras de matérias primas da construção civil; resíduos sólidos que possam ser utilizados em obras; doações de empresas, entidades não governamentais e da comunidade em geral. O repasse dos materiais que integram o Banco Municipal será realizado preferencialmente à população em situação de vulnerabilidade social, nos casos de construção, reforma ou recuperação de moradia própria a fim de implementar o nível de habitabilidade ou recuperação de moradia em virtude de emergência e/ou calamidade.

A segunda análise nos aspectos de gestão contemplou a exigência de documentos de gestão de RCC na solicitação de alvarás de construção, reformas, ampliações e demolições, emissão de "habite-se", certificados de vistoria de conclusão de obra ou em licenças e autorizações ambientais (Tabela 80).

Aproximadamente 64% dos municípios não possuem requisitos de entrega de documentos de gestão dos RCC, mas para aqueles em que há obrigatoriedade, a orientação está prevista no Código de Obras da cidade; na lista de requisitos para solicitação de alvará, que consta na página da Prefeitura; ou existe legislação específica sobre gerenciamento dos RCC que contempla este tema, como em Mairiporã, Guarulhos, Osasco, entre outros. Já nos casos de empreendimentos que necessitam de licença ambiental, e cuja atividade está contemplada na construção civil, em alguns casos, é obrigatória a apresentação de PGRCC e de relatórios ou comprovantes de destinação de RCC.

Apesar do PGRCC não ser obrigatório em muitas atividades, nos municípios que possuem Plano Diretor definido, boa parte dos planos exige a elaboração de Estudos de Impacto de Vizinhança (EIV), em licenças ou autorizações de construção, ampliação ou funcionamento de empreendimento de grande impacto urbanístico. Um dos tópicos que o EIV deve contemplar é a gestão de resíduos sólidos, portanto, é possível que informações sobre RCC façam parte deste estudo.

Tabela 80: Existência de legislação específica para RCC nos municípios da BHAT.

| Município | Documentos RCC para alvará, habite-se, certificado de vistoria, etc | Documentos RCC para licença ambiental de determinadas atividades | Definição de pequeno e grande gerador | Observações |
|-----------------------|---|--|---------------------------------------|---|
| Arujá | ✗ | ✗ | ✗ | |
| Barueri | ✗ | ✗ | ✓ | Pequeno gerador, aquele que disponibiliza por coleta, até 3 m ³ de entulho |
| Biritiba Mirim | ✗ | ✓ | ✓ | Pequeno gerador até 50L/dia Elaboração de EIV, em licenças ou autorizações de construção, ampliação ou funcionamento de empreendimento de grande impacto urbanístico |
| Caieiras | ✗ | ✓ | ✗ | Política municipal de RSU: -Projeto de Gerenciamento de RCC em empreendimentos que requerem licença municipal de obra de construção, modificação, acréscimo, demolição ou movimentações de terra. -Na licitação de obra pública, o edital deve incluir exigências referentes a necessidade de PGRCC Elaboração de EIV, em licenças ou autorizações de construção, ampliação ou funcionamento de empreendimento de grande impacto urbanístico |
| Cajamar | ✗ | ✗ | ✗ | Elaboração de EIV, em licenças ou autorizações de construção, ampliação ou funcionamento de empreendimento de grande impacto urbanístico |
| Carapicuíba | ✗ | ✗ | ✓ | Sim. grandes geradores de volume superior a 50 Kg diários. No PEV, até 1m ³ hab/mês é pequeno gerador |
| Cotia | ✓ | ✓ | ✓ | Pequeno gerador até 1 m ³ /dia. Exigência de PGRCC |
| Diadema | ✓ | ✓ | ✓ | Pequeno gerador até 1 m ³ /semana. Médio gerador até 3 m ³ /semana. Exigência de PGRCC Quem participa de licitações públicas, deverão desenvolver Planos de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil |
| Embu das Artes | ✗ | ✗ | ✗ | |
| Embu-Guaçu | ✓ | ✗ | ✓ | Pequeno gerador até 1m ³ /dia Declaração de RCC para projeto arquitetônico em aprovação/reforma/regularização de residência/comércio/serviço/institucional Citar os resíduos gerados, classe, quantidade, tipo de destinação no memorial de caracterização de empreendimento industrial. |
| Ferraz de Vasconcelos | ✗ | ✗ | ✗ | |
| Francisco Morato | ✗ | ✗ | ✗ | |

| Município | Documentos RCC para protocolar requerimento de alvará, habite-se, certificado de vistoria, etc | Documentos RCC para licença ambiental de determinadas atividades | Definição de pequeno e grande gerador | Observações |
|-----------------------|--|--|---------------------------------------|--|
| Franco da Rocha | ✗ | ✗ | ✗ | |
| Guararema | ✗ | ✗ | ✗ | Elaboração de EIV, em licenças ou autorizações de construção, ampliação ou funcionamento de empreendimento |
| Guarulhos | ✓ | ✓ | ✓ | Pequeno gerador até 1m ³ /dia. PGRCC, CTR |
| Itapecerica da Serra | ✗ | ✗ | ✗ | |
| Itapevi | ✗ | ✗ | ✗ | |
| Itaquaquecetuba | ✗ | ✗ | ✗ | |
| Jandira | ✗ | ✗ | ✓ | Pequeno gerador até 1m ³ /dia. |
| Juquitiba | ✓ | ✗ | ✗ | Memorial descritivo deve conter Limpeza da obra, com informação do tipo de resíduos e seu destino. |
| Mairiporã | ✓ | ✗ | ✗ | Guias de destinação dos materiais inertes, de acordo com a Lei Municipal nº 2.857/2009. licença de demolição; |
| Mauá | ✗ | ✗ | ✗ | |
| Mogi das Cruzes | ✗ | ✗ | ✗ | |
| Nazaré Paulista | ✗ | ✗ | ✗ | |
| Osasco | ✓ | ✓ | ✓ | PGRCC, CTR Pequenos geradores até 1 m ³ /dia, ou 01 objeto de grande volume para este mesmo período; Grandes geradores acima de 1 m ³ /dia ou mais de 01 objeto de grande volume para este mesmo período |
| Paraibuna | ✗ | ✗ | ✗ | Fazem uso de um banco Municipal de Materiais de Construção |
| Pirapora do Bom Jesus | ✗ | ✗ | ✗ | |
| Poá | ✓ | ✓ | ✓ | Pequeno gerador até 100L no momento da coleta. Em alvarás, apresentar termo de responsabilidade/contrato com transportadora, ART de gerenciamento de RCC. Em habite-se, apresentar certificado de destinação. |
| Ribeirão Pires | ✗ | ✗ | ✗ | |
| Rio Grande da Serra | ✗ | ✗ | ✗ | |
| Salesópolis | ✓ | ✓ | ✓ | Pequeno gerador, até 1.000 L, equivalente a 1,0 m ³ , por dia. |
| Santa Isabel | ✗ | ✗ | ✗ | |
| Santana de Parnaíba | ✗ | ✗ | ✗ | |

| Município | Documentos RCC para protocolar requerimento de alvará, habite-se, certificado de vistoria, etc | Documentos RCC para licença ambiental de determinadas atividades | Definição de pequeno e grande gerador | Observações |
|------------------------|--|--|---------------------------------------|---|
| Santo André | ✘ | ✔ | ✔ | Há necessidade de apresentação de PGRCC para empreendimentos que são obrigatórios o licenciamento ambiental e/ou Estudo de Impacto de Vizinhança. Pequeno gerador até 1 m ³ /dia. |
| São Bernardo do Campo | ✘ | ✔ | ✔ | Entrega de PGRCC, nos processos de licenciamento de obras de demolição que correspondam a uma área superior a 100 m ² , e obras de construção, reforma, ampliações e modificações com área construída superior a 600 m ² . Pequenos Geradores: quantidade diária igual ou inferior a 50 kg ou alternadamente 50 l *são equiparados a pequenos geradores aqueles cuja geração diária seja superior a 50 kg ou alternadamente 50l, mas que em razão do diminuto volume de resíduo gerado, e em razão de dispositivos legais, não tenham necessidade de apresentação de autorização de demolição e de aprovação de projetos de obras, expedidos pelo órgão público competente; Grandes Geradores: quantidade diária superior a 50 kg ou alternadamente 50 l, por dia de coleta pública de resíduo domiciliar e ainda dependerem de autorização oficial de demolição ou apresentação de aprovação do poder público de projetos de obras; |
| São Caetano do Sul | ✘ | ✘ | ✘ | |
| São Lourenço da Serra | ✘ | ✘ | ✘ | |
| São Paulo | ✘ | ✘ | ✔ | Pequeno gerador até 1m ³ /dia. |
| São Roque | ✘ | ✘ | ✘ | |
| Suzano | ✔ | ✔ | ✔ | Pequeno gerador até 5 m ³ /obra. Médio gerador de 5 a 25 m ³ /obra e grande gerador acima de 25 m ³ /obra. Médios geradores devem declarar estimativa de RCC e após construção emitir CTR eletrônico. Grandes geradores devem elaborar o PGRCC e apresentar comprovantes de destinação. |
| Taboão da Serra | ✘ | ✘ | ✔ | Pequeno gerador até 1 m ³ /dia. |
| Vargem Grande Paulista | ✔ | ✔ | ✘ | PGRCC |

Nota: O símbolo ✔ indica resposta positiva para a informação indicada na coluna, já o símbolo ✘ indica resposta negativa.

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

O diagnóstico também revela que aproximadamente 60% dos municípios não possui definição formal dos limites de geração de RCC que diferenciam o pequeno do grande gerador. Geralmente, os municípios que possuem Ecoponto para recebimento de RCC, tem a premissa de autorizar o recebimento de até 1m³ de entulho, por mês, para cada munícipe, o que caracteriza o pequeno gerador. No entanto, foi observado alguns casos em que a definição está mais clara por meio de legislação, como nos municípios de Suzano, São Bernardo do Campo e Osasco, por exemplo.

Sobre a cobrança de taxa específica pelo serviço de coleta de RCC, somente dois municípios realizam cobrança para execução deste tipo de serviço. Em Salesópolis, a taxa de coleta de RCC está regulamentada pelo Decreto nº 1.935/1998 e Decreto nº 3.091/2015, no valor de R\$ 34,83 para trator com carreta, e no valor de R\$ 69,67 para caminhão basculante. Já em São Lourenço da Serra, o município informou que realiza coleta mediante agendamento, sendo que o valor da retirada de entulho é de R\$ 58,63.

6.2.4. Geração e Composição

Segundo dados do último Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil divulgado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), o total de RCC coletados pelos municípios brasileiros no ano de 2021 foi maior do que 48 milhões de toneladas (Figura 115). Boa parte destes resíduos equivale a resíduos de construção e demolição coletados em vias e logradouros públicos, sendo que na região Sudeste, especificamente, estima-se que a quantidade coletada *per capita* foi de cerca de 279 kg por habitante por ano (ABRELPE, 2022).

**48.375.275**
t/ano**227**
kg/hab/ano**Figura 115: Coleta dos RCC pelos municípios brasileiros em 2021.**

Fonte: ABRELPE (2022).

Os RCC compõem-se basicamente de materiais de difícil degradação ou não degradáveis, o que representa um desafio para sua gestão e dimensionamento de locais que possam recebê-los, pois tendem a não ter volume diminuído com o decurso do tempo, esgotando o espaço de disposição com maior rapidez e privando outros usos após o encerramento das atividades (PLANARES, 2022).

Dados do Relatório Nacional de Gestão dos Resíduos Sólidos de 2020 (SNIR, 2020) apontam que, 72% dos RCC gerados no Brasil são da Classe A (restos de construção, reformas, demolição, terraplanagem, como blocos, tijolos, concreto, argamassa, revestimentos), 21% são da Classe B (recicláveis como plástico, papelão, metal, vidro) e 4% são da Classe C (resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam sua reciclagem ou recuperação) (Figura 116).

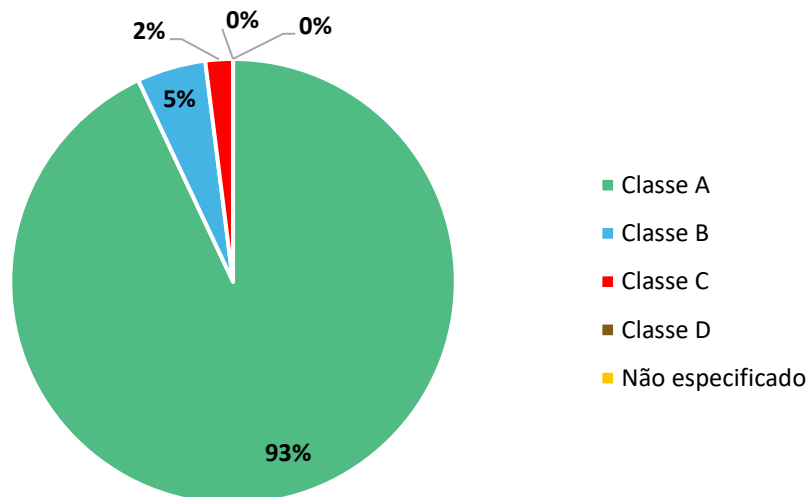


Figura 116: Geração de RCC por classe no Brasil.

Fonte: SINIR (2020).

A composição básica do resíduo de obras pode variar em função dos sistemas construtivos e dos materiais disponíveis regionalmente, da tecnologia empregada e qualidade da mão-de-obra existente, bem como do grau de desenvolvimento econômico regional. Pelo padrão construtivo no Brasil, o maior percentual de material encontrado nos RCC é de argamassa, em especial argamassa de concreto utilizada na composição de estruturas (PLANARES, 2022).

Com relação ao estado de São Paulo, os dados apontam que cerca de 72% dos resíduos gerados no estado são da Classe A, 21% da Classe B e 4% da Classe C (SNIR, 2020) (Figura 117).

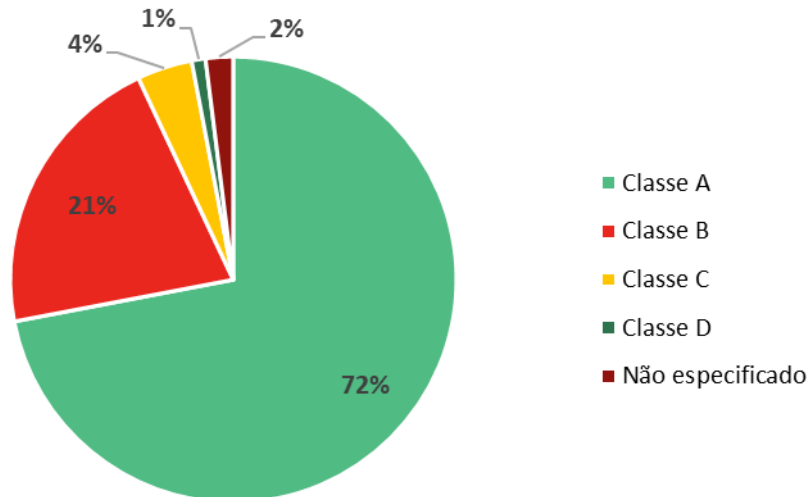


Figura 117: Geração de RCC por classe no estado de São Paulo.

Fonte: SINIR (2020).

Na estimativa da geração e composição dos RCC nos municípios foram considerados dados de estudos anteriores e o cálculo baseado na população total de cada município, conforme informações do último censo do IBGE de 2022. O total da população é multiplicado pelo índice de 520 kg/hab.ano, que corresponde à média recomendada pelo MMA e adotada no PERS/SP. Portanto, ao multiplicar o índice pelo número de habitantes, encontra-se a estimativa de geração de RCC em kg/ano ou t/ano.

A Tabela 81 apresenta a estimativa de geração de RCC para cada um dos municípios da BHAT em toneladas por ano, assim como a composição estimada por classe de RCC, considerando os percentuais de referência para o estado de São Paulo, apresentados no relatório de resíduos sólidos de 2020, divulgado pelo SINIR, apresentado anteriormente na Figura 117.

A partir dos cálculos realizados, estima-se que o total de RCC gerados pelos municípios que compõe o PGIRS-AT é de, aproximadamente, 10.847.000 t/ano (29.717,81 t/dia).

Tabela 81: Geração e composição de RCC nos municípios da BHAT.

| Município | População | Estimativa da Geração | | | | | |
|-----------------------|--------------------|-----------------------|------------------------------|------------|-----------|----------|-----------|
| | | Total RCC (t/ano) | Total por classe RCC (t/ano) | | | | |
| | Total (IBGE, 2022) | | A | B | C | D | Outros |
| Arujá | 86.678 | 45.072,56 | 32.452,24 | 9.465,24 | 1.802,90 | 450,73 | 901,45 |
| Barueri | 316.473 | 164.565,96 | 118.487,49 | 34.558,85 | 6.582,64 | 1.645,66 | 3.291,32 |
| Biritiba Mirim | 29.676 | 15.431,52 | 11.110,69 | 3.240,62 | 617,26 | 154,32 | 308,63 |
| Caieiras | 95.030 | 49.415,60 | 35.579,23 | 10.377,28 | 1.976,62 | 494,16 | 988,31 |
| Cajamar | 92.689 | 48.198,28 | 34.702,76 | 10.121,64 | 1.927,93 | 481,98 | 963,97 |
| Carapicuíba | 387.121 | 201.302,92 | 144.938,10 | 42.273,61 | 8.052,12 | 2.013,03 | 4.026,06 |
| Cotia | 273.640 | 142.292,80 | 102.450,82 | 29.881,49 | 5.691,71 | 1.422,93 | 2.845,86 |
| Diadema | 393.237 | 204.483,24 | 147.227,93 | 42.941,48 | 8.179,33 | 2.044,83 | 4.089,66 |
| Embu das Artes | 250.720 | 130.374,40 | 93.869,57 | 27.378,62 | 5.214,98 | 1.303,74 | 2.607,49 |
| Embu-Guaçu | 66.970 | 34.824,40 | 25.073,57 | 7.313,12 | 1.392,98 | 348,24 | 696,49 |
| Ferraz de Vasconcelos | 179.205 | 93.186,60 | 67.094,35 | 19.569,19 | 3.727,46 | 931,87 | 1.863,73 |
| Francisco Morato | 165.139 | 85.872,28 | 61.828,04 | 18.033,18 | 3.434,89 | 858,72 | 1.717,45 |
| Franco da Rocha | 144.849 | 75.321,48 | 54.231,47 | 15.817,51 | 3.012,86 | 753,21 | 1.506,43 |
| Guararema | 31.236 | 16.242,72 | 11.694,76 | 3.410,97 | 649,71 | 162,43 | 324,85 |
| Guarulhos | 1.291.784 | 671.727,68 | 483.643,93 | 141.062,81 | 26.869,11 | 6.717,28 | 13.434,55 |
| Itapeçerica da Serra | 158.522 | 82.431,44 | 59.350,64 | 17.310,60 | 3.297,26 | 824,31 | 1.648,63 |
| Itapevi | 232.513 | 120.906,76 | 87.052,87 | 25.390,42 | 4.836,27 | 1.209,07 | 2.418,14 |
| Itaquaquecetuba | 369.275 | 192.023,00 | 138.256,56 | 40.324,83 | 7.680,92 | 1.920,23 | 3.840,46 |
| Jandira | 118.045 | 61.383,40 | 44.196,05 | 12.890,51 | 2.455,34 | 613,83 | 1.227,67 |
| Juquitiba | 27.404 | 14.250,08 | 10.260,06 | 2.992,52 | 570,00 | 142,50 | 285,00 |
| Mairiporã | 93.617 | 48.680,84 | 35.050,20 | 10.222,98 | 1.947,23 | 486,81 | 973,62 |
| Mauá | 418.261 | 217.495,72 | 156.596,92 | 45.674,10 | 8.699,83 | 2.174,96 | 4.349,91 |
| Mogi das Cruzes | 449.955 | 233.976,60 | 168.463,15 | 49.135,09 | 9.359,06 | 2.339,77 | 4.679,53 |
| Nazaré Paulista | 18.217 | 9.472,84 | 6.820,44 | 1.989,30 | 378,91 | 94,73 | 189,46 |
| Osasco | 743.432 | 386.584,64 | 278.340,94 | 81.182,77 | 15.463,39 | 3.865,85 | 7.731,69 |
| Paraibuna | 17.667 | 9.186,84 | 6.614,52 | 1.929,24 | 367,47 | 91,87 | 183,74 |

| Município | População | Estimativa da Geração | | | | | |
|------------------------|-------------------|-----------------------|------------------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | | Total RCC (t/ano) | Total por classe RCC (t/ano) | | | | |
| | | | A | B | C | D | Outros |
| Pirapora do Bom Jesus | 18.370 | 9.552,40 | 6.877,73 | 2.006,00 | 382,10 | 95,52 | 191,05 |
| Poá | 103.765 | 53.957,80 | 38.849,62 | 11.331,14 | 2.158,31 | 539,58 | 1.079,16 |
| Ribeirão Pires | 115.559 | 60.090,68 | 43.265,29 | 12.619,04 | 2.403,63 | 600,91 | 1.201,81 |
| Rio Grande da Serra | 44.170 | 22.968,40 | 16.537,25 | 4.823,36 | 918,74 | 229,68 | 459,37 |
| Salesópolis | 15.202 | 7.905,04 | 5.691,63 | 1.660,06 | 316,20 | 79,05 | 158,10 |
| Santa Isabel | 53.174 | 27.650,48 | 19.908,35 | 5.806,60 | 1.106,02 | 276,50 | 553,01 |
| Santana de Parnaíba | 154.105 | 80.134,60 | 57.696,91 | 16.828,27 | 3.205,38 | 801,35 | 1.602,69 |
| Santo André | 748.919 | 389.437,88 | 280.395,27 | 81.781,95 | 15.577,52 | 3.894,38 | 7.788,76 |
| São Bernardo do Campo | 810.729 | 421.579,08 | 303.536,94 | 88.531,61 | 16.863,16 | 4.215,79 | 8.431,58 |
| São Caetano do Sul | 165.655 | 86.140,60 | 62.021,23 | 18.089,53 | 3.445,62 | 861,41 | 1.722,81 |
| São Lourenço da Serra | 15.984 | 8.311,68 | 5.984,41 | 1.745,45 | 332,47 | 83,12 | 166,23 |
| São Paulo | 11.451.245 | 5.954.647,40 | 4.287.346,13 | 1.250.475,95 | 238.185,90 | 59.546,47 | 119.092,95 |
| São Roque | 79.484 | 41.331,68 | 29.758,81 | 8.679,65 | 1.653,27 | 413,32 | 826,63 |
| Suzano | 307.364 | 159.829,28 | 115.077,08 | 33.564,15 | 6.393,17 | 1.598,29 | 3.196,59 |
| Taboão da Serra | 273.542 | 142.241,84 | 102.414,12 | 29.870,79 | 5.689,67 | 1.422,42 | 2.844,84 |
| Vargem Grande Paulista | 50.333 | 26.173,16 | 18.844,68 | 5.496,36 | 1.046,93 | 261,73 | 523,46 |
| Total | 20.858.955 | 10.846.656,60 | 7.809.592,75 | 2.277.797,89 | 433.866,26 | 108.466,57 | 216.933,13 |

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

6.2.5. Coleta e Transporte

Os serviços de coleta e transporte de RCC podem ser realizados por meio das prefeituras ou por serviço contratado terceirizado. O município também pode contar com a prestação de serviços de transportadores autônomos, conhecidos como caçambeiros, que são contratados diretamente pelo gerador e que são responsáveis pela recolha e destinação dos RCC. Para evitar o descarte irregular por parte dos munícipes, algumas prefeituras ofertam pontos de entrega voluntária (PEV) também conhecidos como Ecopontos, em que o pequeno gerador pode realizar entrega gratuita de pequenas quantidades de resíduos, entre eles, os RCC.

Para grandes quantidades de RCC, o gerador deverá contratar empresas legalizadas para transportar os resíduos para áreas de transbordo e triagem (ATT), áreas de reciclagem ou para aterros de resíduos Classe A.

Os PEVs ou ecopontos e as ATT que não realizam transformação de resíduos não necessitam de licenciamento ambiental pela CETESB, entretanto deverão observar a norma da ABNT NBR 15.102:2004 – Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos, Áreas de Transbordo e Triagem – Diretrizes para Projeto e Implantação e Operação.

Na Tabela 82 estão resumidas as informações referentes à coleta e ao transporte de RCC nos municípios que compõe o PGIRS/AT. Verifica-se que 43% dos municípios possuem serviços de coleta pública de RCC para pequenos geradores, prestado pela própria Prefeitura, seja com pessoal próprio ou por contratação de empresa privada, como em Ferraz de Vasconcelos, Guararema, Santo André e São Paulo.

Em São Paulo, por exemplo, é permitido que cada imóvel gerador disponha para coleta pública até 50 kg por dia de entulho, desde que os resíduos estejam devidamente acondicionados. Em Santana do Paranaíba, a Prefeitura realiza a coleta de RCC no domicílio, desde que esteja ensacado e seja solicitado pelo munícipe. Já

Barueri, fornece ao município Bags (sacos reforçados de *nylon*) para acondicionamento de até 3 m³ de entulho de pequenas reformas residenciais. O Bag é levado para uma usina de moagem do RCC.

Em Santo André, por sua vez, dados do último relatório de monitoramento do Plano Municipal de Gestão dos RCC, apontam que em 2022, os Ecopontos receberam aproximadamente 19 mil toneladas de RCC (SANTO ANDRÉ, 2023).

Tabela 82: Coleta e transporte de RCC nos municípios

| Coleta e Transporte | | | | | |
|-----------------------|----------------|----------|---------------------|-------------|---|
| Municípios | Coleta Pública | Ecoponto | Mutirões de limpeza | Caçambeiros | Atuação dos caçambeiros |
| Arujá | ✗ | ✓ | ✗ | ✓ | Lei Municipal nº 1.759/2004. |
| Barueri | ✓ | ✓ | ✗ | ✓ | |
| Biritiba Mirim | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ | |
| Caieiras | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ | Caçambeiros dos municípios vizinhos atuam em Caieiras. Principalmente de Franco da Rocha. |
| Cajamar | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | |
| Carapicuíba | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | |
| Cotia | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | |
| Diadema | ✗ | ✓ | ✗ | ✓ | Regulamentado |
| Embu das Artes | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | |
| Embu-Guaçu | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ | |
| Ferraz de Vasconcelos | ✓ | ✗ | ✗ | ✓ | |
| Francisco Morato | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | |
| Franco da Rocha | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ | Sem regulamentação |
| Guararema | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ | Cadastro desatualizado |
| Guarulhos | ✗ | ✓ | ✓ | ✓ | Não há informação em qual local eles destinam os RCC |
| Itapecerica da Serra | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ | Sem regulamentação e com participação de outros municípios |
| Itapevi | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ | |
| Itaquaquecetuba | ✗ | ✓ | ✗ | ✓ | |
| Jandira | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | |
| Juquitiba | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ | |
| Mairiporã | ✓ | ✗ | ✗ | ✓ | |
| Mauá | ✗ | ✓ | ✗ | ✓ | |
| Mogi das Cruzes | ✗ | ✓ | ✗ | ✓ | Regulamentada por lei RCC |
| Nazaré Paulista | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | |
| Osasco | ✗ | ✓ | ✗ | ✓ | Regulamentado por lei RCC |
| Paraibuna | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | |
| Pirapora do Bom Jesus | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ | |
| Poá | ✓ | ✓ | ✗ | ✓ | Regulamentada por lei de RCC |
| Ribeirão Pires | ✗ | ✓ | ✗ | ✓ | |
| Rio Grande da Serra | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | |
| Salesópolis | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ | |

| Coleta e Transporte | | | | | |
|------------------------|----------------|----------|---------------------|-------------|--|
| Municípios | Coleta Pública | Ecoponto | Mutirões de limpeza | Caçambeiros | Atuação dos caçambeiros |
| Santa Isabel | ✓ | ✓ | ✗ | ✓ | Sem regulamentação |
| Santana de Parnaíba | ✓ | ✗ | ✗ | ✓ | Regulamentada por Lei RCC |
| Santo André | ✓ | ✓ | ✗ | ✓ | Preenchimento de ficha de cadastro para transportadores de RCC |
| São Bernardo do Campo | ✗ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| São Caetano do Sul | ✓ | ✗ | ✗ | ✓ | |
| São Lourenço da Serra | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ | |
| São Paulo | ✓ | ✓ | ✗ | ✓ | Regulamentado por Decreto nº 37.952/1999 e Lei nº 14.803/2008 |
| São Roque | ✓ | ✗ | ✗ | ✓ | Sem regulamentação |
| Suzano | ✗ | ✓ | ✓ | ✓ | Regulado por legislação de RCC e de RS |
| Taboão da Serra | ✓ | ✓ | ✗ | ✓ | Regulamentada em Lei complementar nº 291/2016 |
| Vargem Grande Paulista | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ | Destinação no município de São Roque |

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

Dos 42 municípios analisados, 21 deles (50%) possuem Ecopontos para destinação de pequenos volumes. Ao analisar a proporção de Ecopontos disponíveis por tamanho da população, verifica-se que dos 17 municípios que possuem até 100 mil habitantes, quatro apresentam Ecopontos instalados para recebimento de RCC (Arujá, Embu-Guaçu, Juquitiba e Santa Isabel).

Dos 14 municípios com população superior a 100 mil e inferior a 250 mil habitantes, cinco possuem Ecopontos operantes (Cotia, Jandira, Poá, Ribeirão Pires e Taboão da Serra).

Já nos municípios maiores, com população superior a 250 mil habitantes, todos os 12 municípios possuem Ecopontos para recebimento de RCC (Barueri, Carapicuíba, Diadema, Guarulhos, Itaquaquecetuba, Mauá, Mogi das Cruzes, Osasco, Santo André, São Bernardo do Campo, São Paulo e Suzano).

A maior dificuldade foi observada nos municípios com menos de 250 mil habitantes, em que os Ecopontos ainda não existem, seja por que os municípios ainda não possuem a prática de realizar o gerenciamento dos RCC; seja pela infraestrutura insuficiente do município para operar estes locais ou até mesmo por falta de espaço para construção de pontos de entrega voluntária.

O mapa ilustrado na Figura 118 apresenta na cor lilás o número absoluto de Ecopontos que recebem RCC nos municípios pesquisados. Já com base no tamanho da população de cada município, foi possível estabelecer uma relação entre o número de habitantes por número de Ecopontos. Os tons de verde do mapa permitem avaliar a proporcionalidade de habitantes pela quantidade de Ecopontos existentes. Os tons mais escuros indicam uma grande concentração de habitantes por Ecoponto, ou seja, existem poucos Ecopontos para o tamanho da população. Já os tons mais claros, demonstram uma baixa concentração, ou seja, existem Ecopontos suficientes para atender ao tamanho da população no município.

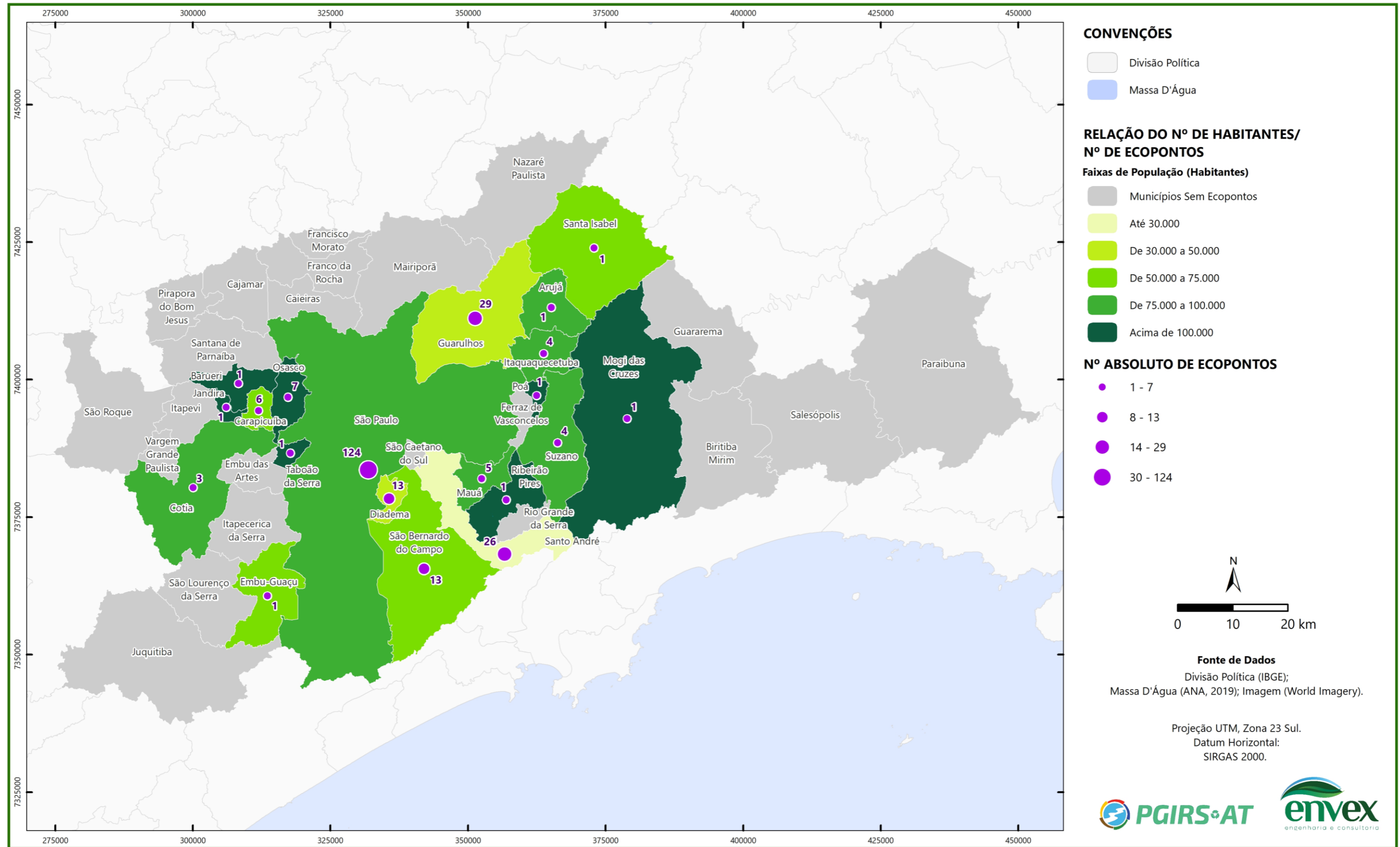


Figura 118: Cobertura de ecopontos que recebem RCC com relação ao número de habitantes.

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

Nas Figura 119 e Figura 120 estão exemplificados, os Ecopontos de Mogi das Cruzes, São Bernardo do Campo e Osasco, visitados durante as visitas técnicas. Em Mogi das Cruzes, por exemplo, o Ecoponto recebe principalmente RCC dos pequenos geradores, onde o entulho segue do Ecoponto para o ATT antes de ser enviado ao aterro, localizado no município de Jambuí/SP.



Figura 119: Ecoponto em Mogi das Cruzes e São Bernardo do Campo.

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



Figura 120: Ecoponto em Osasco.

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

Atualmente no município de São Paulo, existem 124 Ecopontos cadastrados, autorizados a receber até 1m³/dia de entulho. Dados disponibilizados pela agência reguladora de São Paulo, SP Regula, apontam que a média de resíduos recebidos nos Ecopontos nos últimos quatro anos (2019 a 2022) foi de 414.765 t/ano, sendo resíduos oriundos de construção civil, grandes objetos como móveis, podas de árvores e resíduos recicláveis. A adesão aos ecopontos reflete significativamente na diminuição de pontos viciados de descarte irregular.

Outro ponto observado nos municípios, é a utilização indevida dos Ecopontos por grandes geradores, que usam estes locais destinados a pequenos geradores, para destinar os RCC. Os Ecopontos, deste modo, ficam sobrecarregados e custo de manutenção e destinação recai sobre as Prefeituras. A fiscalização não é suficiente, o que dificulta o controle do material que chega e dos tipos de geradores.

Grandes geradores devem buscar a contratação de caçambeiros. No entanto, muitas cidades sofrem com a falta de prestadores de serviço na região, irregularidade de atuação de caçambeiros e transporte irregular de resíduos entre municípios.

Dos 42 municípios analisados, 26 possuem prestadores de serviços de caçamba de entulhos. Alguns municípios possuem coleta de RCC compartilhada, como em Vargem Grande Paulista, em que parte dos RCC é coletado por empresas de São Roque. A destinação neste caso também é feita em São Roque. Em Caieiras, a situação se repete com caçambeiros de Franco da Rocha e Francisco Morato atuando na região e a destinação feita no Central de Tratamento e Valorização. Ambiental (CTVA) de Caieiras.

Recentemente o município de Suzano lançou o Programa Caçamba Verde, que corresponde a um sistema de rastreamento que garante a destinação correta dos RCC. Neste sistema, todos os transportadores (caçambeiros) são cadastrados junto à Prefeitura e devem manter suas caçambas de acordo com as normas. Quando um munícipe contrata uma caçamba, o transportador disponibiliza a caçamba e emite o CTR Eletrônico por meio do programa *GRX Waste Track*, o documento garante que os resíduos serão entregues ao destino final, que também é cadastrado no sistema. Assim, o ciclo é fechado e o resíduo é rastreado desde sua geração até a destinação final.

Na cidade de São Paulo, entre pessoas físicas e jurídicas existem mais de 1600 transportadores de RCC cadastrados. Os caçambeiros devem manter os dados atualizados no sistema da SP Regula e emitir CTR eletrônica das atividades no sistema Coletas Online, disponibilizado pela Prefeitura. Além do cadastro dos transportadores

e rastreabilidade das caçambas, o sistema Coletas Online auxilia o pequeno gerador a consultar a localização dos Ecopontos; os grandes geradores podem informar seus projetos de reformas e solicitar o envio de caçambas para retirada de resíduos; empreiteiras e construtoras podem informar seus projetos, acompanhar retirada de caçambas e a destinação dos RCC, de forma a elaborar o documento de validação posterior para liberação do Habite-se, além de outras funcionalidades na fiscalização, controle de armazenamento dos locais de destinação e acompanhamento de indicadores.

Um dos grandes desafios dos municípios é a fiscalização da atuação das empresas de coleta e transporte de RCC. Apesar de municípios contarem com legislação específica que regula e orienta a atividade, na prática o que se observa é a dificuldade em acompanhar a prestação de serviço. Há muitos casos de atuação irregular, com empresas não cadastradas junto à Prefeitura e que não apresentam comprovante de destinação dos RCC, o que leva a crer que estes resíduos também são destinados de forma irregular.

Os problemas de fiscalização refletem também a falta de integração entre os órgãos da administração municipal, pois em muitos casos uma nova obra, reforma, ampliação ou demolição é aprovada pela Secretaria Municipal de Obras, sem qualquer informação repassada à Secretaria de Meio Ambiente. Com a falta de comunicação, as ações de fiscalização tornam-se ineficientes, dificultando o planejamento de ações preventivas e educativas.

O controle da geração de resíduos deve ser feito por meio dos sistemas eletrônicos disponibilizados pela CETESB (SIGOR-RCC), Ministério do Meio Ambiente, ou no município de São Paulo pelo sistema CTR-e. No entanto, grande parte dos municípios não exige a apresentação dos comprovantes de movimentação e destinação final de resíduos, que poderiam estar vinculados à aprovação da conclusão de obras, como já ocorre em diversos municípios.

Além disso, o diagnóstico revela pelo menos 12 municípios que não possuem qualquer serviço de apoio aos munícipes na gestão dos RCC, ou seja, não realizam coleta, não possuem Ecoponto e nem realizam mutirões de limpeza para os moradores. Esta realidade leva a crer que boa parte dos resíduos nestas regiões são dispostos de maneira irregular pela população, alimentando pontos viciados de descarte irregular em diferentes locais da cidade.

6.2.6. Unidades de Destinação

Em relação à destinação dos RCC no estado de São Paulo, embora os dados mais atualizados do SINIR não estejam disponíveis, informações referentes a 2019 indicam que aproximadamente 26% desses resíduos são direcionados a aterros sanitários, enquanto 27% são destinados a aterros de inertes (Figura 121).

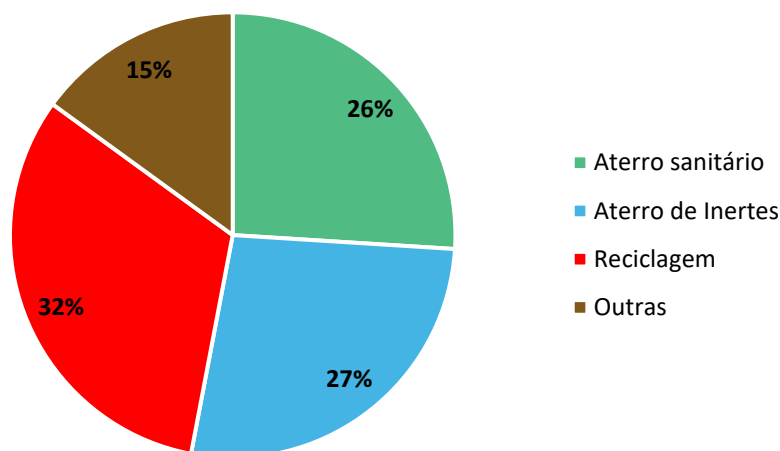


Figura 121: Tipo de destinação adotada para os RCC no estado de São Paulo.

Fonte: SINIR (2019). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Para ilustrar a distribuição de unidades de destinação de RCC não perigosos, disponíveis na região de estudo, foram elaborados mapas com informações compartilhadas pela CETESB referente às licenças ambientais vigentes em janeiro/2023 e pelo SNIS, referente ao diagnóstico de RSU de 2021. A classificação foi feita com base no critério adotado pela CETESB que considera três tipos de unidades de destinação

para RCC: áreas de reciclagem (Figura 122), áreas de triagem e transbordo (Figura 123) e áreas de aterro (Figura 124).

Houve dificuldade em cruzar as informações pois cada instituição estabelece seu próprio critério de classificação das unidades de destinação e nomenclaturas diferentes. Além disso, os dados compartilhados pela CETESB são majoritariamente de licenças vigentes relacionadas à prestação de serviços de RCC.

Áreas de Reciclagem

As áreas de reciclagem referem-se às unidades disponíveis na região da BHAT, que os municípios podem usufruir para o beneficiamento dos RCC, podendo ser áreas que trabalham com a reciclagem direta de entulho e produção de agregados reciclados, reciclagem de sucata metálica ou reciclagem de outros materiais oriundos da construção civil.

O mapa da Figura 122 apresenta o número de áreas de reciclagem disponível por município da BHAT. Também estão identificados os municípios que fazem parte de consórcios, que recentemente adquiriram usinas móveis de RCC, e que serão beneficiados em um primeiro momento com a operação da usina. Mais informações sobre usinas móveis estão detalhadas no subcapítulo “Panorama da destinação dos RCC nos municípios da BHAT”.

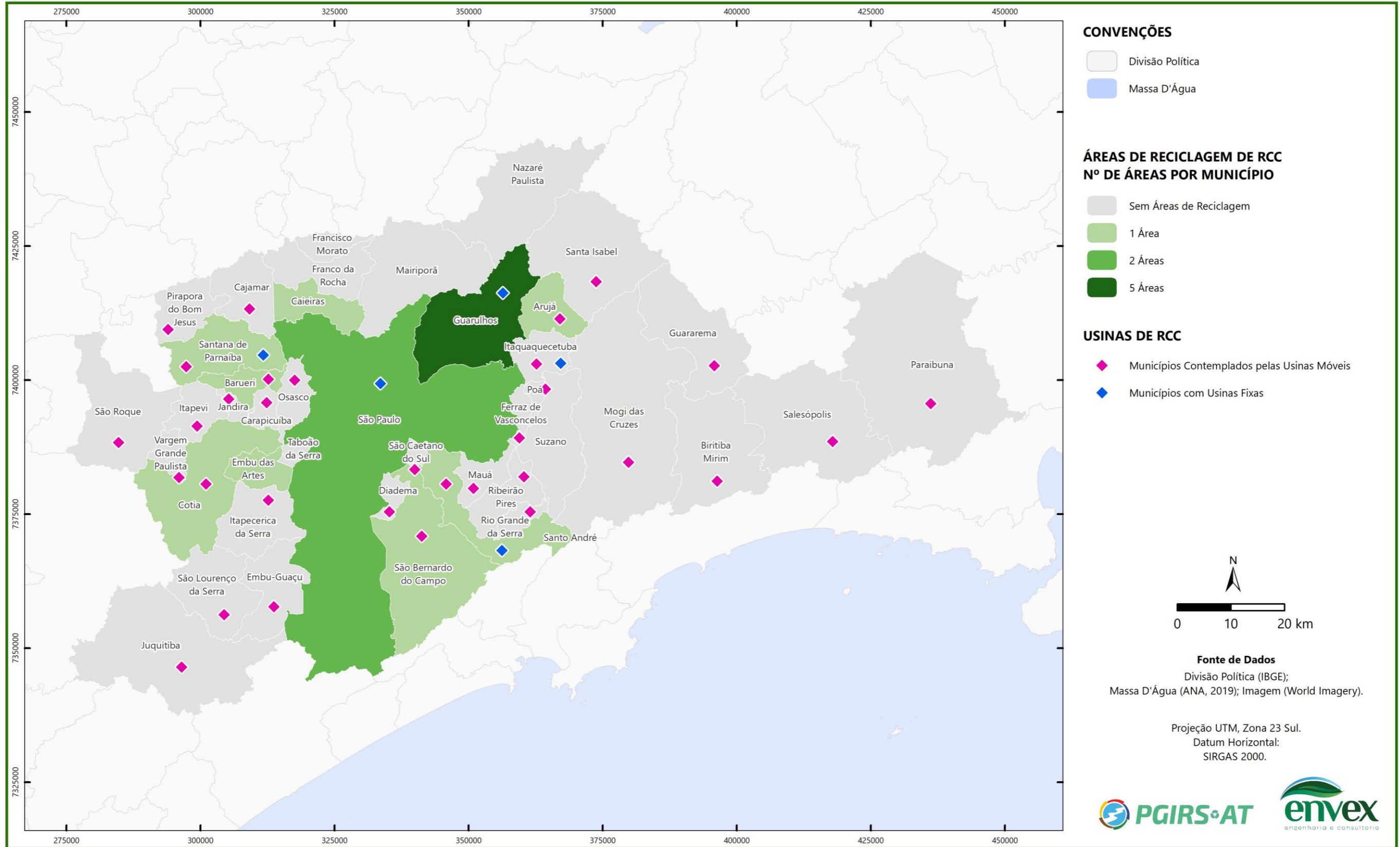


Figura 122: Número de áreas por município que possuem áreas de reciclagem de RCC.

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

Para complementar a Figura 122, foi consultado o Mapa Abrecon, um sistema de geolocalização de empreendimentos que recebem e reciclam resíduos de construção civil e demolição em todo Brasil (MAPA ABRECON, 2023). A partir do mapa, foi possível localizar especificamente usinas fixas de reciclagem RCC. Segundo a Abrecon, existem usinas de beneficiamento de RCC fixas em Guarulhos, Itaquaquecetuba, Santana de Paranaíba, Santo André e São Paulo.

Áreas de Triagem e Transbordo

As áreas de triagem e transbordo (ATT) referem-se às unidades disponíveis na região da BHAT, para armazenamento temporário e triagem de RCC antes de encaminhar para destinação final. Nestes locais, os RCC podem ser separados por Classe para facilitar, posteriormente, a escolha da destinação mais adequada para aquele tipo de RCC.

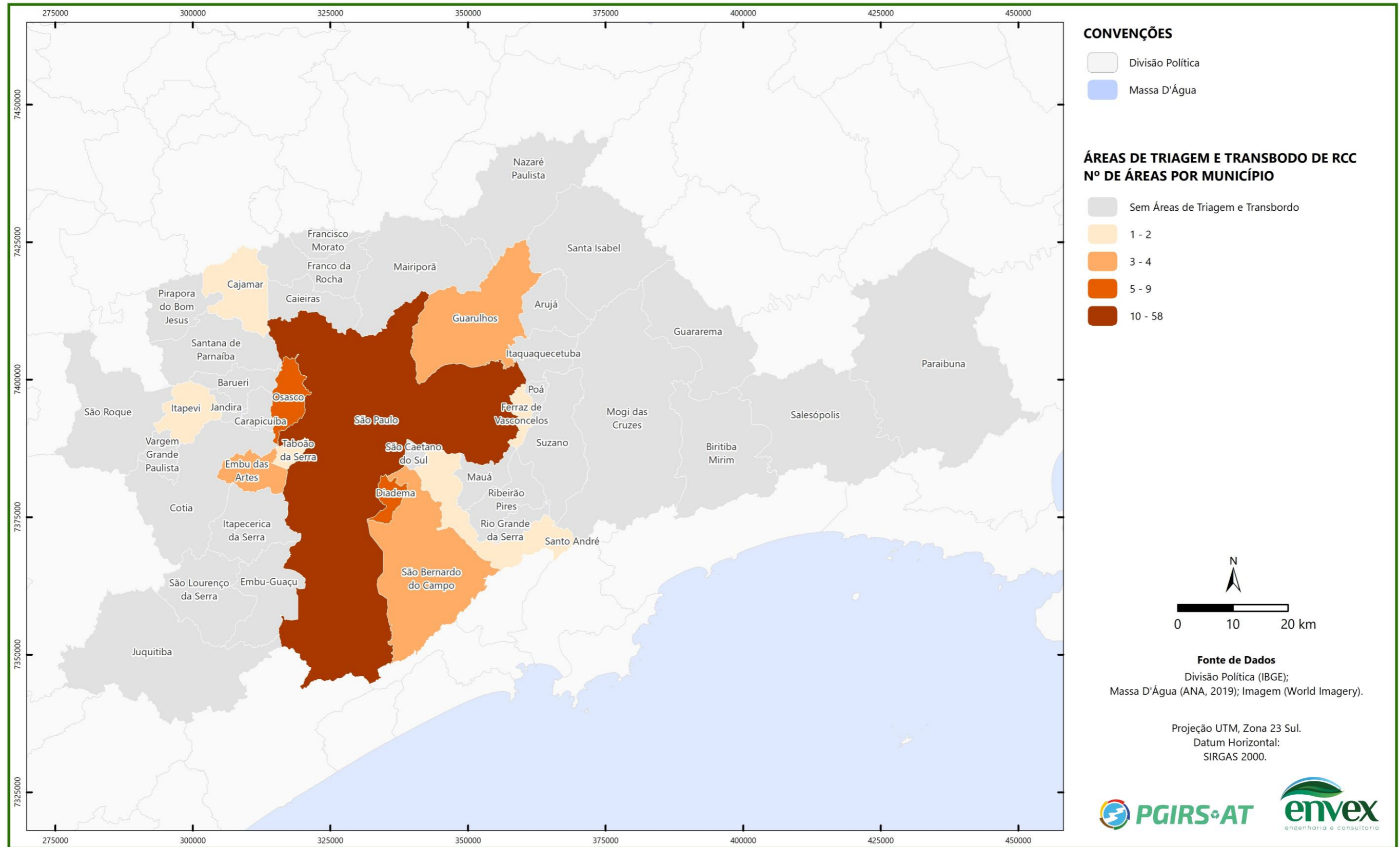


Figura 123: Número de áreas por município que possuem áreas de triagem e transbordo de RCC.

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

Entre as unidades de destinação de RCC as ATTs estão em maioria e desempenham um papel intermediário de reaproveitamento dos materiais antes da disposição final. Muitos municípios possuem áreas em que os RCC são manipulados de alguma forma, mas estas áreas não estão regularizadas como ATTs.

Áreas de Aterro

As áreas de aterro referem-se às unidades disponíveis na região da BHAT, para destinação final de RCC. São aterros de inertes, preparados para recebimento de resíduos Classe A. Eventualmente nestes locais, também é possível encontrar unidades de ATT conjuntas que recebem resíduos Classe B, que são encaminhados para reciclagem.

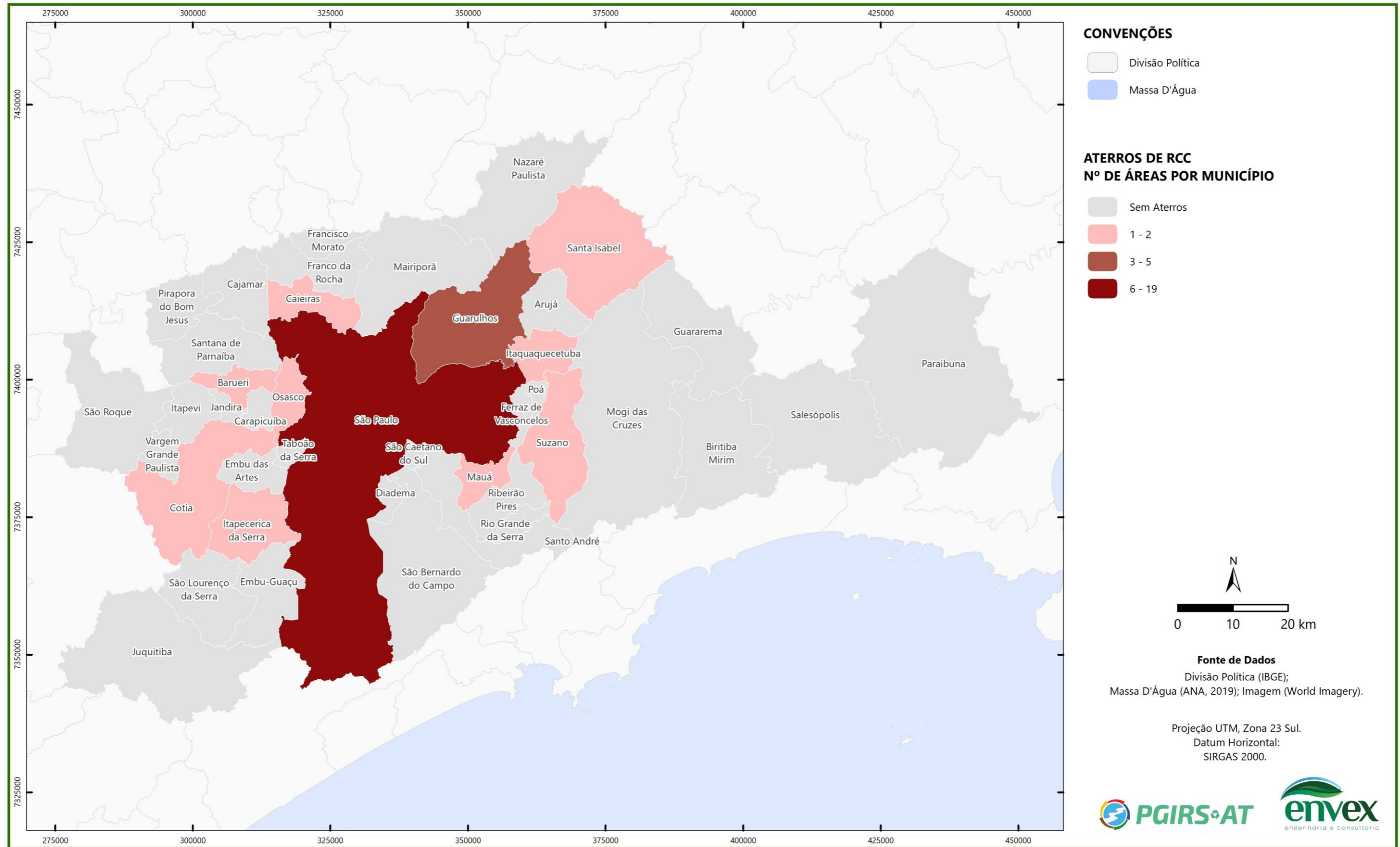


Figura 124: Número de áreas por município que possuem aterros de RCC.

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

Para disposição final, foram identificadas 31 áreas de aterro de RCC. Cabe esclarecer que o número de aterros indicados no mapa pode não corresponder à totalidade de aterros existentes na BHAT, pois refere-se àqueles com licença de operação válida na data do levantamento da CETESB. Ainda, de acordo com a Resolução SMA nº 056/2010, os aterros de resíduos Classe A que ocupem áreas de até 1.000 m² e volume de até 1.000 m³, cuja finalidade seja a regularização de terreno para edificação, não estão sujeitos ao licenciamento ambiental na CETESB, exceto se localizados em área de interesse ambiental. O mesmo vale para recepção exclusivamente de solo, com a finalidade de regularização de terreno para ocupação de edificação ou outro uso.

Panorama da Destinação dos RCC nos municípios da BHAT

Na análise das unidades de destinação existentes na região do estudo foram consideradas áreas temporárias de armazenamento, unidades de reciclagem e beneficiamento ou de disposição final. As informações foram obtidas junto aos órgãos reguladores, por meio de informação dos próprios municípios, em planos vigentes, legislação, consulta à página da Prefeitura e das entrevistas realizadas.

Na Tabela 83 é apresentado o tipo de destinação adotada para os RCC coletados pelo poder público, em cada um dos 42 municípios, sendo que 11 municípios não realizam nenhum tipo de coleta pública de RCC. Nos municípios em que não foi possível identificar a prática de destinação de RCC, o item ficou identificado como Sem Informação (SI). Para estes municípios em que não foi possível obter informações é possível considerar que são dados destinos diversos ao RCC coletado, como por exemplo usado para aterramento de terrenos, na manutenção de estradas rurais ou até mesmo descartados de forma irregular.

Tabela 83: Destinação Final de RCC coletados pelo poder público.

| Destinação Final de RCC | | | | | | |
|-------------------------|-----|-----------------------------|----------------------------|---|----------------------------|--|
| Municípios | ATT | Aterro de inertes, Classe A | Área inadequada, bota fora | Área de reservação temporária, autorizada | Usina de reciclagem de RCC | Observações |
| Arujá | | | | SI | | |
| Barueri | | | | SI | | |
| Biritiba Mirim | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | |
| Caieiras | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ | RCC enviados para Central de Tratamento e Valorização Ambiental de Caieiras (Aterro Essencis) |
| Cajamar | | | | Não se aplica | | Poder público municipal não realiza coleta de RCC |
| Carapicuíba | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ | Aterro de inertes em São Paulo |
| Cotia | | | | | | |
| Diadema | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ | RCC encaminhado para aterro utilizar para estrutura do aterro |
| Embu das Artes | | | | Não se aplica | | Poder público municipal não realiza coleta de RCC |
| Embu-Guaçu | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | - Área temporária na antiga usina de asfalto da cidade - Usina de RCC em andamento, porém licença ainda não autorizada, pelo terreno estar próximo ao manancial |
| Ferraz de Vasconcelos | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ | Aterro Itaquareia – Itaquaquecetuba |
| Francisco Morato | | | | Não se aplica | | Poder público municipal não realiza coleta de RCC |
| Franco da Rocha | | | | Não se aplica | | Poder público municipal não realiza coleta de RCC |
| Guararema | | | | | | |
| Guarulhos | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ | |
| Itapeccerica da Serra | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | |
| Itapevi | | | | Não se aplica | | Poder público municipal não realiza coleta de RCC |
| Itaquaquecetuba | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | Viram agregados, utilizado pela própria prefeitura triturador de uma empresa privada por enquanto |
| Jandira | | | | SI | | |
| Juquitiba | | | | SI | | |
| Mairiporã | | | | SI | | |
| Mauá | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ | Aterro Privado – Lara |
| Mogi das Cruzes | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ | Aterro Privado - ENGEP em Jambiero |
| Nazaré Paulista | | | | Não se aplica | | Poder público municipal não realiza coleta de RCC |
| Osasco | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ | Aterro sanitário municipal de Osasco Parte dos RCC é separada para utilização em pavimentação. |

| Destinação Final de RCC | | | | | | |
|-------------------------|-----|-----------------------------|----------------------------|---|----------------------------|--|
| Municípios | ATT | Aterro de inertes, Classe A | Área inadequada, bota fora | Área de reservação temporária, autorizada | Usina de reciclagem de RCC | Observações |
| Paraibuna | | | Não se aplica | | | Poder público municipal não realiza coleta de RCC |
| Pirapora do Bom Jesus | | | Não se aplica | | | Poder público municipal não realiza coleta de RCC |
| Poá | | | SI | | | |
| Ribeirão Pires | | | SI | | | |
| Rio Grande da Serra | | | Não se aplica | | | Poder público municipal não realiza coleta de RCC |
| Salesópolis | ✗ | ✗ | ✔ | ✗ | ✗ | |
| Santa Isabel | ✗ | ✗ | ✔ | ✗ | ✗ | Parte da coleta pública é britada RCC limpo feito no próprio pátio da Secretaria de Serviços Municipais para manutenção de estradas de terra; - Os pontos mais comuns onde se encontram os "bolsões" são: Estrada de Acesso ao Jardim Novo Éden Rodovia Joaquim Simão Estrada do Santíssimo Estrada da Marilândia |
| Santana de Parnaíba | | | SI | | | |
| Santo André | ✗ | ✔ | ✗ | ✗ | ✔ | Manutenção de acessos internos do próprio aterro Municipal. Parte dos RCC é enviado para CTR Santo André e para o aterro particular LARA Central de Tratamento de Resíduos em Mauá. Está em operação a usina móvel de RCC no município. |
| São Bernardo do Campo | ✗ | ✔ | ✗ | ✗ | ✗ | |
| São Caetano do Sul | ✗ | ✔ | ✗ | ✗ | ✗ | Aterro Privado – Lara |
| São Lourenço da Serra | ✗ | ✗ | ✔ | ✗ | ✗ | Parte dos RCC coletados de pequenos geradores são triturados por rolo compressor e utilizados na recuperação de estradas rurais. |
| São Paulo | ✗ | ✔ | ✗ | ✔ | ✔ | |
| São Roque | | | SI | | | |
| Suzano | | | SI | | | |
| Taboão da Serra | ✗ | ✔ | ✗ | ✗ | ✗ | Enviado para aterro em Caieiras |
| Vargem Grande Paulista | | | Não se aplica | | | Poder público municipal não realiza coleta de RCC |

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

Verifica-se que dos 42 municípios estudados, 22 não informaram onde é feita a destinação dos RCC gerados pelo próprio município. Do restante, 12 municípios informaram que encaminham os RCC para áreas de aterro. São Paulo, Santo André e Guarulhos, além do aterro também fazem uso de usinas de reciclagem de RCC para beneficiamento dos materiais.

Em Biritiba Mirim, Itapecerica da Serra, Salesópolis, Santa Isabel e São Lourenço da Serra, as Prefeituras informaram que os RCC estão sendo destinados de forma inadequada em áreas irregulares, nas chamadas áreas de bota-fora, porém pretendem implantar futuramente Ecopontos para auxiliar na gestão dos RCC. Nestes municípios, a gestão dos RCC ainda é incipiente ou inexistente. Já São Paulo e Embu-Guaçu também possuem áreas autorizadas para recebimento e armazenamento temporário de RCC.

Observa-se que os municípios maiores, detentores de áreas com aterro ou usina de beneficiamento, podem receber mediante autorização prévia, RCC de outros municípios vizinhos.

Parte dos informaram que realizam reaproveitamento de RCC, para acesso em estradas, assentamentos, sub-base de pavimentação e aterramentos. No entanto, a maior parte dos municípios não possui ou é baixa a abrangência dos serviços de coleta dos RCC, o que leva a diversos pontos de descarte irregular e pontos viciados, em que a população reconhece como uma área de descarte e continua a depositar resíduos no local. Além disso, existe o desafio de regularizar a atuação de caçambeiros e de monitorar o depósito de RCC clandestino que ocorre entre municípios.

Em São Lourenço da Serra, os RCC coletados pela Prefeitura são depositados temporariamente no pátio de máquinas da Secretaria de Obras. Os resíduos são triturados por rolo compressor e são utilizados na manutenção e recuperação de estradas rurais (Figura 125). O município ainda não possui áreas licenciadas para manejo dos resíduos.



Figura 125: Reaproveitamento de RCC em São Lourenço da Serra.

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

Em Guarulhos, encontra-se uma das usinas de RCC em funcionamento, localizada em uma área de, aproximadamente, 12 mil m², e que opera com uma capacidade de 50 m³/h de produção. A usina recebe por dia, cerca de 180 m³ de material para ser processado, tanto da coleta pública como de empresas privadas (Figura 126).



Figura 126: Usina de RCC em Guarulhos.

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

Apesar da Lei nº 6.126/2006 em Guarulhos obrigar o uso preferencial de agregado reciclado em obras públicas de infraestrutura, durante a visita foi constatado que um dos desafios na operação da usina hoje é escoar os agregados reciclados (bica corrida, pedrisco, areia e brita) que são produzidos em excesso. Isto demonstra que é necessário maior esforço por parte da Prefeitura em incentivar a utilização dos agregados produzidos e promover a comercialização ou o compartilhamento dos

materiais com outros municípios. Por outro lado, empresas privadas que tenham interesse em destinar os RCC na usina, podem fazê-lo ao custo de R\$ 10/m³. Atualmente, somente três empresas pagam por este serviço.

Já houve também uma discussão entre as Prefeituras dos municípios que compõem o CONDEMAT para o compartilhamento da usina de RCC de Guarulhos e do material produzido, porém resultados preliminares, apontaram que o custo do transporte ainda inviabiliza a coleta e o envio para a usina.

Segundo o PERS/SP, foi observado que parte das usinas instaladas no estado utilizam-se de um sistema simples de reciclagem, com baixo controle de qualidade sobre o agregado reciclado, o que gera grande variabilidade nos produtos. A melhoria dos processos de reciclagem e conseqüentemente da qualidade do agregado reciclado, poderiam melhorar o alcance de mercado, minimizando a rejeição na utilização dos agregados.

Outras ações conjuntas por meio de consórcio também são observadas na região da BHAT. Neste ano de 2023, o CONDEMAT iniciou as operações da usina móvel de reciclagem de RCC, adquirida com apoio do governo do Estado de São Paulo por meio do Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (FECOP). O trabalho de recuperação dos resíduos para reaproveitamento dos materiais começou por Mogi das Cruzes após a demolição em uma obra pública do município. O material tratado nesta operação será aplicado em estradas vicinais do município. Com o início da operação, além de Mogi das Cruzes, em breve a usina atenderá, de forma itinerante, aos municípios de Arujá, Biritiba Mirim, Ferraz de Vasconcelos, Guararema, Itaquaquecetuba, Poá, Salesópolis e Santa Isabel, que ainda não possuem o serviço, proporcionando o tratamento e destinação correta dos materiais.

Em dezembro de 2022, o CIOESTE também obteve por meio do FECOP recurso para aquisição de uma usina móvel para tratamento de RCC. O equipamento móvel servirá um pouco a cada município. A ideia é que a usina seja levada ao local designado

pela Prefeitura atendida e ali recicle o entulho, deixando-o apto a ser destinado à construção civil, para ser base de para calçadas e pavimentos. Os municípios de Barueri, Cajamar, Carapicuíba, Cotia, Itapevi, Jandira, Osasco, Santana de Parnaíba, Pirapora do Bom Jesus, São Roque e Vargem Grande Paulista serão os beneficiários. Em agosto/2023 a usina ainda se encontrava em fase de licenciamento ambiental junto à CETESB para iniciar a operação.

O Consórcio Intermunicipal dos Municípios da Bacia do Juqueri (CIMBAJU) ainda não possui usina móvel de RCC para atender os municípios de Cajamar, Caieiras, Franco da Rocha, Francisco Morato e Mairiporã.

Em março/2023, o CONISUD recebeu a usina móvel de RCC, também concedida pelo Governo do Estado de São Paulo, conforme contrato assinado em 30/06/2022, com a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente SIMA/CIRS, através de repasse do FECOP. O equipamento vai beneficiar, inicialmente, Juquitiba, Embu-Guaçu, Itapeverica da Serra, São Lourenço da Serra e Vargem Grande Paulista.

Em novembro/2022 a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA), atual Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL), realizou a entrega de uma Usina Móvel de RCC ao Consórcio Intermunicipal 3 Rios, destinada ao desenvolvimento de cooperação técnica para gestão e gerenciamento de resíduos sólidos. Entre os municípios da BHAT contemplados com a aquisição da usina estão Salesópolis e Paraibuna.

No Consórcio Intermunicipal Grande ABC, a nova usina móvel de RCC foi instalada em agosto/2023 no aterro sanitário de Santo André e é operada pelo SEMASA (Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André). O equipamento foi adquirido por meio do programa SP+Consórcios, junto ao Governo do Estado de São Paulo. A usina pode ser utilizada por todos os municípios que fazem parte do consórcio (Santo André, Diadema, Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra),

basta que a cidade interessada obtenha a licença para a instalação e a operação do equipamento junto à Cetesb.

Na Figura 127 está apresentada a usina móvel adquirida para o consórcio Grande ABC, semelhante as outras unidades adquiridas nos demais consórcios.



Figura 127: Usina de RCC móvel Grande ABC.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Estima-se que as usinas móveis quando em operação vão gerar economia de materiais nas obras das Prefeituras, otimizar a utilização dos aterros em que os RCC são armazenados de forma temporária e beneficiar os municípios que ainda não dispõem de gestão adequada para os RCC. Apesar dos benefícios da aquisição da usina móvel RCC, os municípios têm enfrentado dificuldades para operar os equipamentos, visto que é necessário licenciar áreas para instalação da usina quando esta estiver no município.

Em municípios localizados em áreas de manancial, o problema é ainda maior, pela própria lei de área de manancial que dificulta a obtenção do licenciamento ambiental das usinas móveis, resultando no atraso da reciclagem de RCC nestes municípios.

Segundo a CETESB há duas formas de licenciar a usina móvel: por parecer técnico emitido para os Consórcios, para obras de demolições específicas em local pré-determinado ou por licenciamento da atividade no local sazonalmente utilizado para

processamento nas cidades, objeto de licenciamento comum para cada município. No caso de áreas de triagem e transbordo já licenciadas, agrega-se a atividade de beneficiamento à licença existente (CONISUD, 2023).

No entanto, a CETESB não possui critérios específicos para licenciamento simplificado de uma área que terá operação apenas em dias pontuais, devido à dinâmica de atendimento da usina móvel, e consideram o licenciamento para uma usina de reciclagem fixa de RCC, com grandes exigências técnicas que inviabilizam a regularização das áreas. Com isso, o processo de licenciamento por si só é moroso e burocrático, o que tem atrasado o início do uso dos equipamentos pelos municípios.

Em Guarulhos, o solo recebido nos PEV/Ecoponto é transportado para a ATT, onde são pesados e armazenados até utilização pelo município (Figura 128).



Figura 128: ATT de solo recebido em Ecoponto em Guarulhos.

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

Para os resíduos de construção civil Classe B, composto, basicamente, por recicláveis, plásticos, metais, papel, papelão, vidro, madeira e gesso, o material, geralmente é enviado às cooperativas e comercializado. Estes retornam para a cadeia produtiva industrial junto com demais resíduos desta natureza provenientes de outros setores, sendo difícil, portanto, a identificação das recicladoras específicas destes materiais provenientes da construção civil.

Os resíduos Classe C e D, uma parte é enviada para empresas especializadas em resíduos perigosos, em empresas cadastradas na CETESB que realizam tratamento de resíduos com amianto, ou reaproveitamento de óleos, por exemplo. Latas de tinta, devem retornar ao lojista para então seguir encaminhamento à fabricante, respeitando o sistema de logística reversa, tal como prevê o termo de compromisso de logística reversa para embalagens de tintas imobiliárias firmado no Estado de São Paulo. Tal situação, no entanto, é de difícil controle, o que influencia diretamente no descarte inadequado destes tipos de resíduos. Ademais, em todos os municípios foi observado que os RCC são descartados de forma bastante misturada, o que dificulta a separação, reaproveitamento e encaminhamento para destinação adequada, conforme a Classe (Figura 129).

Nos municípios em que ATTs estão disponíveis esta prática é mais fácil de ser realizada, porém o que acaba por ocorrer é somente a separação de materiais como metais, com maior valor econômico e o restante é descartado em conjunto. Com isso, os resíduos classe C e D acabam sendo descartados juntamente com os demais RCC, em aterros, áreas de bota-fora, dentre outras formas de disposição final (Figura 130, Figura 131).



Figura 129: Descarte de RCC no município de Embu-Guaçu e Biritiba Mirim, respectivamente.

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



Figura 130: Descarte de RCC no município de Caieiras e Francisco Morato, respectivamente.

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



Figura 131: Descarte de RCC no município de Franco da Rocha e Itapeverica da Serra, respectivamente.

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

Na cidade de São Paulo, os entulhos e grandes objetos descartados irregularmente em via pública e ainda os resíduos dos EcoPontos, são coletados pelas empresas prestadoras dos serviços indivisíveis de limpeza urbana: CORPUS, LIMPASP, SUSTENTARE, ECOSS, ECOSAMPA e LOCAT e estas têm a obrigação contratual de enviar os resíduos a locais ambientalmente corretos e licenciados pela CETESB. Esse custo é pago por essas empresas conforme estabelece os mencionados contratos. Os Resíduos dos demais contratos pertencentes a Prefeitura são enviados ao Aterro RIUMA (Figura 132) que é contratado para receber esses resíduos. Outros aterros de inertes identificados em São Paulo em operação são o Itaquareia e o Lumina e aterros

sanitários que também recebem uma parte dos RCC são o CDR Pedreira, CTR Leste, Caieiras e Lara.



Figura 132: Aterro de RIUMA.

Fonte: Riuma (2023).



Figura 133: Aterro de ITAQUAREIA.

Fonte: Itaquareia (2023).

Conforme observado no PERS/SP e que se confirma no diagnóstico realizado, muitos municípios não possuem controle sobre o destino dos RCC gerados por parte dos geradores. Com isso, identifica-se que, quando não há oportunidades de reaproveitamento ou destinação os RCC são dispostos em locais inadequados como córregos, leitos de rio, terrenos baldios, áreas rurais, margem de estradas e ruas, o que leva a diversos passivos ambientais, tanto visuais paisagísticos como possibilidade de contaminação do solo, além do carreamento pelas águas de chuva, que acabam se

sedimentando nos baixios, assoreando as drenagens e corpos d'água. Situações exemplificadas nas Figura 134, Figura 135 e Figura 136.



Figura 134: RCC próximo a corpos hídricos no município de Suzano e São Bernardo do Campo, respectivamente.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).



Figura 135: RCC próximo a corpos hídricos no município de São Bernardo do Campo e Osasco, respectivamente.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).



Figura 136: RCC próximo a corpos hídricos no município de Mogi das Cruzes e Jandira, respectivamente.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

6.2.7. *Passivos Ambientais*

Infelizmente, ainda é uma prática comum o descarte irregular de RCC em locais inadequados, por vezes misturado com outros tipos de resíduos, afetando a paisagem urbana, comprometendo os recursos hídricos, a saúde pública e a eficiência da gestão dos resíduos.

Apesar do esforço dos municípios na mobilização para controle da limpeza e fiscalização destes locais, verifica-se que os serviços de coleta privada e aproveitamento de RCC ainda são, em grande parte, executados por profissionais autônomos que, em sua maioria, operam de forma individual e sem observar qualquer regulamentação, o que leva a riscos ao meio ambiente e à qualidade do ambiente urbano (PLANARES, 2022).

Ademais, a conscientização dos munícipes ainda é um ponto a melhorar na gestão, visto que mesmo os municípios que possuem algum tipo de coleta ou dispõem de Ecoponto, na prática os RCC ainda são dispostos em locais inadequados, o que eleva o número de pontos viciados em que a Prefeitura deve atuar, conseqüentemente, aumentando os gastos dos municípios com a limpeza destes locais.

A falta de conscientização da população reflete também o descaso das próprias administrações municipais, que conforme apontado anteriormente, somente algumas delas possuem destinação adequada para os RCC.

Na região de estudo, todos os municípios apresentam pontos viciados de descarte irregular de resíduos, sendo, a maioria, com descarte de RCC e volumosos. Durante as visitas técnicas alguns destes pontos foram visitados e estão registrados nas figuras que seguem.



Figura 137: Pontos de descarte irregular em Paraibuna.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).



Figura 138: Ponto de descarte irregular em São Bernardo do Campo.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).



Figura 139: Ponto de descarte irregular em Suzano.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).



Figura 140: Ponto de descarte irregular em Franco da Rocha.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Nas visitas técnicas também foi identificado que o descarte incorreto de RCC leva a outros problemas no município, como o acúmulo de materiais no leito de rios e de córregos, além de bloquear bocas de lobo (Figura 142), comprometendo a drenagem nas ruas em época de chuva.



Figura 141: Descarte irregular de resíduos em margem de córrego em Vargem Grande Paulista

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).



Figura 142: Acúmulo de resíduos em boca de lobo em Jandira.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Em Jandira, por exemplo, é recorrente a presença de uma grande quantidade de resíduos em corpos hídricos em todo o município (Figura 143), principalmente em áreas onde residências foram construídas em cima de córregos (Figura 144). Em alguns trechos, é quase imperceptível a visualização do leito do rio por uma grande quantidade de entulhos.



Figura 143: Acúmulo de RCC em corpos hídricos em Jandira.
Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).



Figura 144: Ocupações irregulares em margens de corpos hídricos em Jandira.
Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).



Figura 145: Ocupações irregulares em margens de corpos hídricos em Franco da Rocha.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

A maior parte dos casos de descarte irregular encontrados na região são locais já mapeados pela administração municipal, que periodicamente realiza a limpeza destas áreas, mas não consegue evitar novas descargas de resíduos, principalmente RCC. Soma-se a isso, a falta de fiscalização adequada, falta de conscientização da população, falta de estrutura para o recebimento e destinação de RCC (Ecopontos, ATTs, dentre outros). Há também que se considerar os impactos econômicos no orçamento municipal das ações corretivas não planejadas em áreas de risco, limpeza de córregos, desentupimento de bocas de lobo, limpeza de despejos irregulares ao longo de estradas vicinais, além da operação dos bota-foras. É notável em algumas áreas, principalmente em regiões em expansão, uma quantidade maior de RCC dispostos de forma inadequada. Este fator, aliado ao baixo poder aquisitivo da população nessas regiões e à falta de programas públicos e locais estabelecidos legalmente para despejo destes resíduos, justifica a ocorrência destes problemas.

Por outro lado, boas ações também foram observadas, como em Diadema, onde estão melhorando a fiscalização, para que o resíduo chegue melhor segregado no ecoponto. Já em Santo André, o Serviço Municipal de Saneamento Ambiental (SEMASA) iniciou este ano o programa Ponto Limpo para sensibilizar os moradores sobre a importância da conservação de espaços públicos. A ideia é envolver a população para o descarte correto e revitalizar áreas, transformando locais onde há

depósito ilegal de materiais, como entulho, madeira e móveis, em áreas verdes, estacionamentos ou praças. Assim, serão reduzidos pontos de descarte irregular de resíduos, bem como os gastos com serviços de remoção de resíduos e limpeza. Além disso, em Santo André, os pontos com descarte indevido no município já foram mapeados pela equipe do SEMASA, o que facilita no planejamento e na execução de limpezas periódicas e fiscalização desses locais, de modo a evitar futuros descartes de resíduos. Estima-se que em 2022 foram coletadas mais de 80 mil toneladas de resíduos nos pontos de descarte irregular. Em médio prazo, Santo André pretende implantar uma Central de Britagem para recebimento e beneficiamento dos RCC coletados e diminuir o envio para aterros (SANTO ANDRÉ, 2023).

Santo André também tem cumprido com as metas de monitoramento do PMGRCC elaborado para o município em 2021, e a cada ano novos avanços são publicados nos relatórios. Entre os feitos alcançados em 2022, o município alcançou 200 pessoas sensibilizadas com palestras, oficinas e visitas de educação ambiental; novos pontos de coleta de RCC foram implantados e a meta de reaproveitamento de 20% dos RCC gerados em obras públicas foi superada (SANTO ANDRÉ, 2023).

6.2.8. Fluxos de RCC

O diagnóstico aponta que a maior parte dos municípios realiza a destinação dos RCC dentro da própria área da BHAT. Conforme observado anteriormente, existe a prática de coleta e transporte entre municípios vizinhos e atuação de caçambeiros, nas cidades que não possuem este tipo de prestação de serviço.

Um exemplo desta integração é o município de Jambuí, que mesmo não contemplado na BHAT, possui participação importante na destinação dos RCC do município de Mogi das Cruzes. Em Jambuí está localizada uma usina de reciclagem de RCC que dá suporte ao reaproveitamento de materiais de outros municípios próximos.

Apesar de algumas informações pontuais, não há dados disponíveis para realizar uma análise do fluxo de RCC, pois não é feito um controle adequado da geração, coleta, transporte e destinação final dos materiais.

A fim de auxiliar a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos, foi instituído pelo Decreto Estadual no 60.520/2014, o Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos (SIGOR). O Módulo Construção Civil do SIGOR tem por objetivo gerenciar as informações referentes aos fluxos de RCC no estado de São Paulo, desde sua geração à destinação final, incluindo o transporte. A ferramenta possibilita a elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos (PGR) pelos geradores de RCC, e pela Prefeitura e/ou CETESB, bem como a emissão e gerenciamento do Controle de Transporte de Resíduos (CTR), registrando cada etapa do transporte dos RCC, da saída da obra à destinação ambientalmente adequada. Entre seus usuários estão os geradores, transportadores e áreas de destinação de RCC, bem como as Prefeituras e a CETESB. O sistema também permite a consulta à legislação pertinente municipal, estadual e federal e a extração de relatórios gerenciais. Segundo informações disponibilizadas na página da CETESB, até janeiro de 2023, 16 municípios já tinham aderido ao SIGOR, sendo que entre os municípios que fazem parte do PBHAT, somente Santo André e São Bernardo do Campo estão operando o SIGOR na gestão dos RCC.

A utilização do SIGOR exige certa organização dos municípios para com a gestão dos RCC, não se pode exigir a implantação de um sistema, sem o município estar organizado para operá-lo, seja por meio de ações de controle, práticas de gestão RCC, legislações apropriadas, recursos humanos capacitados, recursos financeiros e acima de tudo educação ambiental entre todos os envolvidos no ciclo de geração dos RCC.

Para a implantação do sistema por parte dos municípios, a CETESB exige que o município possua seu Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil de acordo com a Resolução CONAMA 307/2002 (e suas alterações), contendo:

As diretrizes técnicas e procedimentos para a elaboração, pelos Grandes Geradores, dos Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGR;

A definição de critérios para o cadastramento de transportadores e de áreas de destinação para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, possibilitando a destinação posterior dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento, em atendimento à Resolução CONAMA 307/02 e suas alterações, Artigo 6º, incisos II e VI;

Além disso, o município deverá indicar áreas de destinação de RCC devidamente licenciadas, localizadas no próprio município ou em municípios vizinhos.

Devido à tais exigências, poucos municípios utilizam o sistema atualmente, e a maioria daqueles localizados no PBHAT ainda não implementaram a ferramenta. desta forma, é necessário que os municípios elaborem seus Planos, definam as práticas de gestão de RCC e posteriormente cadastrem-se no SIGOR-RCC para garantir o controle e rastreabilidade do sistema, e ter maiores informações sobre fluxos existentes e identificação dos principais polos geradores e de recebimento de RCC na região.

6.2.9. Síntese do Diagnóstico de RCC

| Informações Síntese | | Potencialidades | Desafios |
|------------------------|--|--|--|
| Gestão | * A maioria dos municípios não possui legislação específica para RCC | ✓ Possuem legislação específica para RCC: Guarulhos; Mairiporã; Mogi das Cruzes; Osasco; Poá; Salesópolis; Santana do Parnaíba; São Bernardo do Campo; | ✗ Não há legislação específica para RCC |
| | * 74% dos municípios não possuem requisitos de entrega de documentos de gestão dos RCC | ✓ Existem legislações e instrumentos legais complementares que orientam a gestão dos RCC em alguns municípios ✓ PGRCC solicitado em casos de alvarás, habite-se, licenças ambientais Exigências em legislação específica ou no código de obras dos municípios ✓ CETESB possui sistema SIGOR-RCC disponibilizado gratuitamente para os municípios Município de São Paulo possui sistema próprio para controle da movimentação de resíduos (CTR-e) | ✗ Muitos dos PGIRS têm mais de 10 anos. ✗ Falta de PGRCC para melhor controle da gestão deste tipo de RCC Nem todos os municípios possuem política municipal de RSU, que contemple as exigências RCC. ✗ Nenhum município da BHAT aderiu ao sistema SIGOR-RCC para a gestão dos PGRCC e controle da movimentação de resíduos |
| | * 60% dos municípios não possui definição formal para pequeno e grande gerador | ✓ Limites de pequeno gerador até 1m ³ / dia para a maioria dos municípios. | ✗ Falta de fiscalização por parte dos órgãos públicos sobre as empresas que realizam a coleta e transporte de RCC. ✗ Falta de sistemas de coleta e recebimento de RCC para pequenos geradores por parte das administrações municipais |
| Geração e Composição | * Geração total: 11.530.000 t/ano | ✓ Grande parte dos RCC podem ser reutilizados e reciclados. | ✗ Os municípios não possuem controle da geração de RCC em seu próprio território |
| | * 40% dos municípios possui coleta de RCC pela Prefeitura Municipal | ✓ São Paulo possui controle da destinação dos RCC | ✗ Há mistura de RCC com demais tipologias de resíduos, o que inviabiliza seu reaproveitamento e reciclagem |
| | * 48% dos municípios possuem Ecoponto para recebimento de pequenos volumes de RCC | ✓ 2 municípios possuem taxa específica para coleta de RCC ✓ Os Ecopontos auxiliam na otimização de recursos das Prefeituras com limpeza de locais | ✗ Existem municípios que ainda não possuem nenhum tipo de coleta de RCC ✗ Apesar de existir Ecopontos, os munícipes ainda dispõem os RCC em áreas inadequadas |
| | * 26 municípios possuem caçambeiros cadastrados | ✓ Há municípios com instrumento legal para regulação de caçambeiros | ✗ Grandes geradores utilizam o Ecoponto como ponto de descarte. ✗ Fiscalização, descarte irregular de caçambeiros |
| | * Reaproveitamento na pavimentação e em vias de acesso | ✓ Uso em vias de acesso de aterros sanitários e de inertes, estradas rurais ✓ Material adequado para utilização em obras de pavimentação e saneamento (sub-base e assentamento de tubulação) | ✗ Limitação de uso em longo prazo ✗ Falta de incentivos por parte do poder público para compra e utilização de agregado em obras públicas |
| Unidades de Destinação | * 11 áreas classificadas como áreas de reciclagem de RCC | ✓ Existem empresas de reciclagem para diferentes tipologias de RCC | ✗ Mistura do material diminui o potencial de reaproveitamento. |
| | * 32 áreas classificadas como área de aterro de RCC | ✓ Áreas de aterro podem ser potenciais para operar as usinas móveis. ✓ Existem aterros de inertes Classe A operantes na região. | ✗ Alguns municípios destinam os RCC em aterros sanitários. ✗ 24 municípios destinam em áreas irregulares e bota-foras. |
| | * 88 áreas classificadas como área de triagem e transbordo | ✓ 11 municípios possuem ATT | ✗ Cajamar, Diadema e Embu das Artes tem ATT, mas não possuem destinação final adequada. ✗ Nem todos os RCC recebidos em ATT possuem CTR. |

| Informações Síntese | | Potencialidades | Desafios |
|----------------------------|--|---|---|
| | * Aquisição de usinas móveis de RCC pelos consórcios | ✓ Reaproveitamento de materiais e diminuição de recursos ✓ Uso compartilhado da usina entre todos os municípios consorciados. | ✗ Dificuldade na obtenção da licença ambiental para operar o equipamento ✗ Falta de áreas licenciáveis para operar a usina |
| | * Usinas de beneficiamento de RCC fixas | Municípios que possuem usinas RCC: Guarulhos, Itaquaquetuba, Santana de Paranaíba, Santo André e São Paulo. ✓ | Em Guarulhos existe excesso de agregado reciclado produzido e não aproveitado. Os resíduos de madeira de construção não são aproveitados na área de beneficiamento da prefeitura para madeira, apenas resíduos de poda. ✗ Falta de incentivos para utilização de agregados reciclados nas obras de construção civil |
| Passivos Ambientais | * Descarte irregular de RCC em todos os municípios | ✓ Serviço de coleta de RCC ofertado por algumas Prefeituras ✓ Mutirões de limpeza ✓ Reaproveitamento de materiais na paisagem, jardins e praças | ✗ Educação da população dos impactos do descarte irregular ✗ Muitas áreas de terrenos baldios com disposição de RCC ✗ Municípios que não possuem nenhuma prática para gestão dos RCC ✗ Assoreamento de córregos e processos erosivos em encostas. ✗ Descarte irregular em rios e córregos ✗ Existência de áreas de bota-fora sem cercas e portões, possibilitando o acesso e descarte de todos os tipos de resíduos. |
| | * Construções irregulares | | ✗ Regularização das construções na Prefeitura |
| | | | |
| Fluxos RCC | * Os municípios destinam os RCC na própria área da BHAT, não necessariamente no mesmo território do município. | ✓ Redimensionar a logística para atender de forma adequada todos os municípios | ✗ Falta de apoio financeiro para operacionalizar |
| | * O SIGOR auxilia na fiscalização do fluxo dos RCC no Estado de São Paulo. | ✓ Firmar parcerias e autorizações para operação conjunta entre municípios vizinhos para gestão dos RCC ✓ Utilização do SIGOR para facilitar a fiscalização de prestadores de serviço de gerenciamento de RCC | ✗ Iniciar a utilização da ferramenta em todos os municípios |

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

6.3. Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde (RSS)

es A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, considera resíduos dos serviços de saúde (RSS), os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelo órgão do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS). A seguir são descritas as diretrizes desses órgãos sobre essa tipologia de resíduos.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), como parte do SNVS, por meio da Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 222/2018 (ANVISA, 2018) regulamenta as boas práticas de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde e define como geradores de resíduos de serviços de saúde (RSS):

“Todos os serviços cujas atividades estejam relacionadas com a atenção à saúde humana, animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar, laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizam atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias, inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de piercing e tatuagem, salões de beleza e estética, dentre outros afins.”(Art. 2º; § 1º).

A definição de resíduos de serviços de saúde, para a RDC nº 222/2018, considera como todos os resíduos resultantes das atividades exercidas pelos geradores, conforme definição citada acima, sem diferenciar os geradores quanto à esfera administrativa (federal, estadual ou municipal) e quanto a natureza da organização (pública ou privada).

O CONAMA, como parte do SISNAMA, através da Resolução nº 358/2005, dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos de serviços de saúde, aplicando os mesmos conceitos definidos pela ANVISA.

No estado de São Paulo, a Lei nº 12.300/2006, define RSS como:

“os provenientes de qualquer unidade que execute atividades de natureza médico-assistencial humana ou animal; os provenientes de centros de pesquisa, desenvolvimento ou experimentação na área de farmacologia e saúde; medicamentos e imunoterápicos vencidos ou deteriorados; os provenientes de necrotérios, funerárias e serviços de medicina legal; e os provenientes de barreiras sanitárias.” (Art. 6º, inciso III).

Quanto ao enquadramento, os RSS, de acordo com a resolução da ANVISA são subdivididos nos grupos descritos na Tabela 84 a seguir. A mesma nomenclatura é utilizada na Resolução CONAMA nº 358/2005. Ressalta-se que os resíduos enquadrados no Grupo C – Radioativos, devem seguir as determinações da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN).

Tabela 84: Classificação de RSS

| Grupo | Definição | Exemplos |
|-------|--|---|
| A(*) | Resíduos com possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção. | Sobras de amostras de laboratórios contendo sangue ou líquidos corpóreos, Carcaças, peças anatômicas provenientes de animais submetidos a processos de experimentação de inoculação de micro-organismos, Peças anatômicas humanas, Kits de linhas arteriais, endovenosas, Órgãos, tecidos e fluidos orgânicos de alta infectividade para príons, entre outros. |
| B | Resíduos contendo produtos químicos que podem apresentar riscos à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. | Produtos farmacêuticos, resíduos saneantes, desinfetantes, resíduos contendo metais pesados, etc. |
| C | Rejeitos radioativos | Rejeito proveniente de laboratório de medicina nuclear e radioterapia. |
| D | Resíduos que não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparado aos resíduos domiciliares. | Papel de uso sanitário, fraldas e absorventes higiênicos, luvas de procedimentos que não entraram em contato com sangue ou líquidos corpóreo, Sobras de alimentos Resíduos de varrição, flores e podas de jardins, |

| Grupo | Definição | Exemplos |
|-------|---|---|
| | | Resíduos oriundos dos setores administrativos, etc. |
| E | Resíduos perfuro cortantes ou escarificantes. | Lâminas de barbear, agulhas, ampolas de vidro, fios ortodônticos cortados, lâminas de bisturi, micropipetas, utensílios de vidro quebrado em laboratório, entre outros. |

Nota: Os resíduos do Grupo A, são subdivididos em A1, A2, A3, A4 e A5, conforme a necessidade de tratamento específica de seus componentes.

Fonte: RDC ANVISA Nº 222/2018. Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

O Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) é um dos principais instrumentos no que tange tanto a PNRS quanto a PERS/SP. A RDC nº 222/2018, indica que o PGRSS deverá ser elaborado por todos os geradores, correspondendo ao documento que descreve e indica todas as ações relativas ao gerenciamento adequado dos resíduos de serviços de saúde, tendo em conta as características e peculiaridades de cada grupo, especificamente quanto ao risco. Ainda, o PGRSS deverá abordar sobre a geração, a identificação, a segregação, o acondicionamento, a coleta, o armazenamento, o transporte, a destinação e a disposição final adequada, e descrever sobre as ações de proteção à saúde pública, tanto do trabalhador quanto do meio ambiente.

6.3.1. Metodologia

O panorama quanto aos RSS no estado de São Paulo, e mais especificamente nos municípios pertencentes ao PGIRS-AT, foi embasado nas informações disponíveis em diversas instituições e publicações oficiais. Entre as instituições consultadas, tem-se:

- Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde – CNES (CNES, 2023), identificação dos estabelecimentos de atendimento à saúde humana, no estado de São Paulo e também por município da RMSP;
- Ministério da Saúde: consulta na plataforma LocalizaSUS (MS, 2023) identificar a quantidade de leitos existentes, tanto do SUS quanto particulares, no estado de São Paulo e nos municípios da RMSP;
- Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) (MCID, 2023);

- Série Histórica do SNIS (MCID, 2023): Consulta às informações disponibilizadas pelas prefeituras e órgãos municipais os quais responderam ao SNIS, referente ao ano de 2021, com o objetivo de obter dados sobre a gestão de RSS.

Para os municípios do PGIRS-AT, o levantamento de informações considerou a consulta realizada junto à CETESB para identificar as atividades relacionadas aos serviços de tratamento de RSS, com licenciamento ambiental.

Ainda, cabe destacar que a Prefeitura de São Paulo, instituiu a taxa de resíduos sólidos de serviços de saúde (TRSS), por meio da Lei nº 13.478/2002 (SÃO PAULO, 2002), cuja receita é destinada ao custeio do serviço de limpeza urbana de coleta, transporte, tratamento e destinação final de RSS (Art. 93), de fruição obrigatória, prestados em regime público no limite do municipal. Portanto cada estabelecimento gerador de RSS corresponde a um cadastro, sendo que cabe ao gerador a responsabilidade de informar, diariamente, a quantidade, em quilos, dos RSS gerados e dispostos à coleta.

Diante dessa regulamentação, o serviço de coleta e transporte no município de São Paulo, atualmente, é realizado por duas empresas, em caráter de regime de concessão.

Com o objetivo de identificar os geradores de RSS no município de São Paulo e também de conhecer a geração dessa tipologia de resíduos, a prefeitura municipal, por meio da Agência Reguladora de Serviços Públicos de São Paulo (SP Regula), disponibilizou esses dados, os quais são apresentados mais adiante.

Quanto à gestão dos RSS nos demais municípios da BHAT, foram consideradas as diretrizes indicadas nos respectivos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, complementados com os questionamentos realizados aos gestores municipais na ocasião do levantamento de campo realizado pela consultoria para o diagnóstico situacional dos resíduos sólidos.

6.3.2. Atividades Geradoras

A identificação dos geradores de RSS foi embasada pela pesquisa na base de dados oficiais, iniciando-se pelas informações disponibilizadas pelo Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES, 2023). No estado de São Paulo, existem em torno de 86.930 estabelecimentos voltados a saúde humana (na ocasião da pesquisa: mês de referência junho/2023), entre eles: postos de saúde, unidades básicas, prontos atendimentos, hospitais, consultórios, clínicas, farmácias, unidades de vigilância em saúde, laboratórios, centros de imunização entre outros. Sendo que 31,03% desses estabelecimentos estão nos municípios da RMSP, totalizando 26.976. A Tabela 85 abaixo relaciona a quantidade de geradores de RSS por município, pode-se observar que mais de 67% desses estão localizados no município de São Paulo. Entretanto, ressalta-se que esses dados não estão levando em consideração geradores como clínicas veterinárias, instituições de ensino entre outros.

Tabela 85: Quantidade de Geradores de RSS por município

| Município | Nº de estabelecimentos de saúde | % em relação ao total |
|-----------------------|---------------------------------|-----------------------|
| São Paulo | 18.184 | 67,41 |
| Osasco | 1.184 | 4,39 |
| São Bernardo Do Campo | 1.011 | 3,75 |
| Guarulhos | 928 | 3,44 |
| Santo André | 829 | 3,07 |
| São Caetano Do Sul | 607 | 2,25 |
| Barueri | 493 | 1,83 |
| Mogi Das Cruzes | 360 | 1,33 |
| Mauá | 332 | 1,23 |
| Suzano | 324 | 1,20 |
| São Roque | 278 | 1,03 |
| Cotia | 216 | 0,80 |
| Diadema | 208 | 0,77 |
| Taboão Da Serra | 163 | 0,60 |
| Embu Das Artes | 160 | 0,59 |
| Carapicuíba | 136 | 0,50 |

| Município | Nº de estabelecimentos de saúde | % em relação ao total |
|------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| Ribeirão Pires | 131 | 0,49 |
| Itapevi | 124 | 0,46 |
| Franco Da Rocha | 119 | 0,44 |
| Itaquaquecetuba | 111 | 0,41 |
| Cajamar | 109 | 0,40 |
| Caieiras | 97 | 0,36 |
| Itapeçerica Da Serra | 86 | 0,32 |
| Francisco Morato | 84 | 0,31 |
| Poá | 77 | 0,29 |
| Arujá | 71 | 0,26 |
| Ferraz De Vasconcelos | 68 | 0,25 |
| Jandira | 67 | 0,25 |
| Mairiporã | 61 | 0,23 |
| Santana de Parnaíba | 60 | 0,22 |
| Vargem Grande Paulista | 53 | 0,20 |
| Santa Isabel | 47 | 0,17 |
| Embu-Guaçu | 44 | 0,16 |
| Biritiba-Mirim | 23 | 0,09 |
| Guararema | 22 | 0,08 |
| Rio Grande Da Serra | 21 | 0,08 |
| Paraibuna | 19 | 0,07 |
| Juquitiba | 18 | 0,07 |
| Salesópolis | 15 | 0,06 |
| Pirapora Do Bom Jesus | 14 | 0,05 |
| São Lourenço Da Serra | 12 | 0,04 |
| Nazaré Paulista | 10 | 0,04 |
| Total | 26.976 | |

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

Com o objetivo de identificar a estrutura dos geradores de RSS, identificou-se o número de leitos na base de dados do LocalizaSUS – Leitos, meses de referência dezembro de 2021 e dezembro de 2022 (MS, 2023).

No estado de São Paulo, tem-se registro de 137.285 e 134.129 leitos totais (SUS + particulares) em dezembro de 2021 e dezembro de 2022, respectivamente. Nos municípios do PGIRS-AT, esses números correspondem a 67.281 (2021) e 65.651 (2022). A Tabela 86 apresenta um comparativo do número de leitos no estado de São Paulo com a quantidade disponível nos municípios de estudo, indicando aqueles que pertencem ao SUS e os demais enquadrados como particulares para os dois períodos de referência.

Tabela 86: Comparação do número de leitos (SUS e particulares) no estado e nos municípios do PGIRS-AT.

| Mês Referência | Abrangência | Total de Leitos | Total de Leitos – SUS | % de Leitos – SUS em relação ao total de leitos | Total de Leitos – Particulares | % de Leitos – Particulares em relação ao total |
|----------------|------------------------|-----------------|-----------------------|---|--------------------------------|--|
| Dez/21 | Estado de São Paulo | 137.285 | 75.169 | 54,75% | 62.116 | 45,25% |
| | Municípios da RMSP | 67.281 | 33.049 | 49,12% | 34.232 | 50,88% |
| | % em relação ao Estado | 49,01% | 43,97% | - | 55,11% | - |
| Dez/22 | Estado de São Paulo | 134.129 | 73.663 | 54,92% | 60.466 | 45,08% |
| | Municípios da RMSP | 65.651 | 31.940 | 48,65% | 33.711 | 51,35% |
| | % em relação ao Estado | 48,95% | 43,36% | - | 55,75% | - |

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

Pode-se observar, de acordo com os dados da Tabela 86, que mesmo com uma diminuição no número de leitos de 2021 para 2022, tanto na esfera estadual quanto na municipal, o percentual da quantidade de leitos do SUS e particulares se mantém, aproximadamente, entre 44% (SUS) e 56% (particulares) para os meses analisados.

O decréscimo da oferta de leitos entre 2021 e 2022, certamente está relacionada com a redução dos casos de COVID-19. Observa-se que no estado de São Paulo, uma

diminuição na ordem de 2,30% no total de leitos, enquanto na RMSP, a redução foi equivalente a 2,42%. A Tabela 87 descreve os tipos de leitos existentes e a quantidade geral existentes na área de estudo.

Tabela 87: Tipos de leitos (SUS e particulares) nos municípios do PGIRS-AT.

| Tipos de Leitos | SUS | | Particulares | |
|-----------------------|--------|--------|--------------|--------|
| | 2021 | 2022 | 2021 | 2020 |
| Cirúrgico | 6.131 | 6.351 | 7.034 | 7.044 |
| Clínico | 10.870 | 10.614 | 10.645 | 10.727 |
| Complementar | 5.685 | 4.844 | 8.617 | 7.508 |
| Hospital/DIA | 998 | 1.058 | 1.185 | 1.213 |
| Obstétrico | 2.322 | 2.386 | 1.994 | 2.117 |
| Outras Especialidades | 4.763 | 4.374 | 2.955 | 3.291 |
| Pediátrico | 2.280 | 2.313 | 1.802 | 1.811 |
| Total | 33.049 | 31.940 | 34.232 | 33.711 |

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

A Tabela 88, disposta abaixo, apresenta a quantidade de leitos, do SUS e particulares para cada um dos municípios do PGIRS-AT. O município de São Paulo, possui 64,17% do total de leitos, enquanto São Bernardo do Campo, Guarulhos e Santo André, cada um, corresponde a 4% do total de leitos (SUS e particulares).

Tabela 88: Quantidade de leitos (SUS e particulares) por município.

| Municípios | Leitos SUS | | Leitos Particulares | |
|-----------------------|------------|------|---------------------|------|
| | 2021 | 2022 | 2021 | 2022 |
| Arujá | 39 | 189 | 39 | 179 |
| Barueri | 483 | 105 | 506 | 102 |
| Biritiba Mirim | 8 | 12 | 8 | 6 |
| Caieiras | 108 | 163 | 99 | 173 |
| Cajamar | 49 | 118 | 63 | 110 |
| Carapicuíba | 275 | 157 | 275 | 157 |
| Cotia | 210 | 828 | 200 | 849 |
| Diadema | 702 | 92 | 700 | 70 |
| Embu | 119 | 245 | 164 | 245 |
| Embu-Guaçu | 22 | 3 | 15 | - |
| Ferraz de Vasconcelos | 253 | 37 | 256 | 40 |
| Francisco Morato | 221 | - | 215 | 20 |
| Franco da Rocha | 661 | 112 | 423 | 90 |
| Guararema | 33 | 5 | 29 | 2 |
| Guarulhos | 1.771 | 852 | 1.684 | 829 |
| Itapecerica da Serra | 242 | 468 | 245 | 465 |
| Itapevi | 311 | 288 | 270 | 284 |
| Itaquaquetuba | 308 | 70 | 301 | 46 |
| Jandira | 3 | 20 | 3 | 20 |
| Juquitiba | 23 | 152 | 4 | 152 |
| Mairiporã | 47 | 41 | 47 | 41 |
| Mauá | 334 | 610 | 328 | 473 |
| Mogi das Cruzes | 996 | 536 | 922 | 573 |
| Nazaré Paulista | 20 | - | 20 | - |
| Osasco | 814 | 663 | 856 | 662 |
| Paraibuna | 10 | 1 | 10 | 1 |
| Pirapora do Bom Jesus | s.i. | s.i. | s.i. | s.i. |
| Poá | 40 | - | 40 | - |
| Ribeirão Pires | 54 | 147 | 57 | 143 |
| Rio Grande da Serra | s.i. | s.i. | s.i. | s.i. |
| Salesópolis | 11 | - | 11 | - |
| Santa Isabel | 79 | 21 | 89 | 19 |

| Municípios | Leitos SUS | | Leitos Particulares | |
|------------------------|------------|--------|---------------------|--------|
| | 2021 | 2022 | 2021 | 2022 |
| Santana de Parnaíba | 189 | 28 | 203 | 2 |
| Santo André | 1.494 | 1.166 | 1.450 | 1.128 |
| São Bernardo do Campo | 1.163 | 1.592 | 1.273 | 1.654 |
| São Caetano do Sul | 322 | 1.246 | 272 | 1.302 |
| São Lourenço da Serra | 13 | 60 | - | 60 |
| São Paulo | 20.759 | 23.031 | 19.994 | 22.634 |
| São Roque | 107 | 254 | 115 | 270 |
| Suzano | 333 | 420 | 336 | 430 |
| Taboão da Serra | 421 | 432 | 416 | 412 |
| Vargem Grande Paulista | 2 | 68 | 2 | 68 |
| Total Geral | 33.049 | 34.232 | 31.940 | 33.711 |

Nota: s.i.: sem informação

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

A base de dados da plataforma LocalizaSUS, não registra nenhuma tipologia de leitos nos municípios de Pirapora do Bom Jesus e Rio Grande da Serra, tanto pertencente ao SUS como particulares, para os meses analisados.

6.3.3. Caracterização da Gestão de RSS

A Tabela 89 e a Tabela 90, dispostas na sequência, apresentam a legislação específica relativa aos RSS, no âmbito federal e estadual respectivamente.

Tabela 89: Legislação Federal – Específica de RSS.

| Instrumento Legal | Ementa |
|---|---|
| Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005 | Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. |
| Portaria MTE nº 1.748, de 30 de agosto de 2011 | Institui o plano de prevenção de risco de acidentes com materiais perfurocortantes e altera a NR 32, que trata da segurança e saúde no trabalho em estabelecimentos de saúde. |
| RDC ANVISA nº 222, de 28 de março de 2018 | Regulamenta as boas práticas de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde e dá outras providências. |

| Instrumento Legal | Ementa |
|--------------------------|--|
| ABNT NBR 9191:2008 | Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – Requisitos e métodos de ensaio. |
| ABNT NBR 15911-1: 2010 | Contentor móvel de plástico Parte 1: Requisitos gerais. |
| ABNT NBR 15911-2: 2010 | Contentor móvel de plástico Parte 2: Contentor de duas rodas, destinado à coleta de RSU e de RSS por coletor compactador. |
| ABNT NBR 15911-3: 2010 | Contentor móvel de plástico Parte 3: Contentor de quatro rodas, destinado à coleta de RSU e de RSS por coletor compactador. |
| ABNT NBR 15911-4: 2010 | Contentor móvel de plástico Parte 4: Métodos de ensaio. |
| ABNT NBR 12807:2013 | Resíduos de serviços de saúde – Terminologia. |
| ABNT NBR 12809: 2013 | Resíduos de serviços de saúde – Gerenciamento intraestabelecimento. |
| ABNT NBR 12808:2016 | Resíduos de serviços de saúde – Classificação. |
| ABNT NBR 13853-1: 2018 | Recipientes para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes – Requisitos e métodos de ensaio. |
| ABNT NBR 14652: 2019 | Implementos rodoviários – Coletor transportador de resíduos de serviços de saúde – Requisitos de construção e inspeção. |
| ABNT NBR 12810: 2020 | Resíduos de serviços de saúde – Gerenciamento extraestabelecimento – Requisitos. |

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

Tabela 90: Legislação Estadual – Específica de RSS.

| Instrumento Legal | Ementa |
|--|---|
| Portaria CVS nº 21, de 10 de setembro de 2008 | Aprova a Norma Técnica sobre Gerenciamento de Resíduos Perigosos de Medicamentos em Serviços de Saúde. |
| Portaria CVS nº 04, de 21 de março de 2011 | Dispõe sobre o Sistema Estadual de Vigilância Sanitária (SEVISA), define o Cadastro Estadual de Vigilância Sanitária (CEVS) e os procedimentos administrativos a serem adotados pelas equipes estaduais e municipais de vigilância sanitária no estado de São Paulo e dá outras providências. |
| Resolução SMA nº 103, de 20 de dezembro de 2012 | Dispõe sobre a fiscalização do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. |
| Resolução SS nº 239, de 07 de dezembro de 2010 | Proíbe a compra e uso de termômetros, esfigmomanômetros e materiais especificados contendo mercúrio nos estabelecimentos assistenciais da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. |
| Resolução SS nº 28, de 25 de fevereiro de 2013 | Aprova Norma Técnica que disciplina os serviços de necrotério, serviço de necropsia, serviço de somatoconservação de cadáveres, velório, cemitério e as atividades de exumação, cremação e transladação, e dá outras providências. |
| Norma Técnica CETESB E15.010 – 2011 | Sistemas de tratamento térmico sem combustão de resíduos de serviços de saúde contaminados biologicamente: Procedimento. |
| Norma Técnica CETESB E15.011 | Sistema para incineração de resíduos de serviços de saúde – Procedimento. |
| Norma Técnica CETESB P2.112 – 1ª ed: novembro/2016 | Sistemas de tratamento térmico sem combustão de resíduos de serviços de saúde contaminados biologicamente: teste de inativação microbiana utilizando esporos <i>Bacillus atrophaeus</i> e <i>Geobacillus stearothermophilus</i> como bioindicadores. |
| Norma Técnica CETESB P2.262 | Gerenciamento de Resíduos Químicos provenientes de estabelecimentos de serviços de saúde – Procedimento. |

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

As legislações municipais que tratam sobre gestão de RSS estão listadas na Tabela 91 a seguir.

Tabela 91: Legislações Municipais – Específicas de RSS.

| Município | Instrumento Legal | Ementa |
|---------------------|-----------------------------|---|
| Guarulhos | Lei nº 6.322/2007 | Dispõe sobre a instituição da tarifa para a execução dos serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos prestadores de serviços de saúde. |
| Mairiporã | Lei Municipal nº 4.085/2021 | Institui a taxa de resíduos sólidos de serviços de saúde (TRSS) |
| Mauá | Lei Municipal nº 5.229/2017 | Dispõe sobre a cobrança de preço decorrente da prestação de serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos provenientes de serviços de saúde, e dá outras providências. |
| Osasco | Lei Municipal nº 4.869/2017 | Institui o Sistema Integrado de Manejo e Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde. Institui a cobrança pela coleta, transporte, tratamento e destinação final quando é realizado pela Administração Municipal. |
| Paraibuna | Lei Municipal nº 2.241/2004 | Estabelece atribuição e competência do poder executivo de Paraibuna para o desenvolvimento das ações de vigilância sanitária, de acordo com as legislações federal e estadual concernentes às ações de vigilância e fiscalização sanitária exercida na remoção, proteção e recuperação as saúde e preservação do meio ambiente, e dá outras providências. |
| Ribeirão Pires | Lei Municipal nº 5.571/2011 | Altera a Lei nº 5.233/2008, que dispõe sobre a instituição da taxa de coleta, remoção e destinação de RSS e dá outras providências. |
| Santana de Parnaíba | Lei Municipal nº 2.506/2003 | Institui a taxa de coleta de lixo, a taxa de coleta de RSS, dispõe sobre o Fundo Especial de Coleta de Lixo e de RSS e dá |

| Município | Instrumento Legal | Ementa |
|-----------------------|--|--|
| | | providências relativas à cobrança daquela. |
| Santo André | Lei Municipal nº 8.151/2000 | Dispõe sobre as normas de cobrança da taxa de limpeza pública e institui a tarifa de coleta e disposição final de resíduos sólidos não residenciais no município de Santo André. |
| Santo André | Lei Municipal nº 9.734/2015 | Farmácias e drogarias são obrigadas a receber as sobras de medicamentos domésticos não utilizados ou com prazo de validade vencido para o correto descarte |
| Santo André | Portaria SEMASA nº 188/2018 | Tabelas especificadas da cobrança dos serviços prestados pelo SEMASA |
| São Bernardo do Campo | Decreto nº 15.870/2006 | Regulamenta as disposições relativas ao preço público pela coleta de resíduos infectantes do serviço de saúde, previsto na Lei Municipal nº 4.974/2001, alterada pela Lei Municipal nº 5.594/2006, e dá outras providências. |
| São Paulo | Lei nº 13.478/2002 e suas atualizações | Dispõe sobre a organização do Sistema de Limpeza Urbana do Município de São Paulo. |
| São Paulo | Portaria LIMPURB/SES nº 05/2006 | Estabelece critérios para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde do Grupo A2 – Zoonoses. |
| São Paulo | Portaria LIMPURB/SES nº 06/2008 | Estabelece a documentação exigida para o transporte de resíduos perigosos. |
| Taboão da Serra | Lei Municipal nº 2.005/2010 | Disciplina o descarte pela população e o recolhimento e destinação de medicamentos vencidos e a vencer no município de Taboão da Serra, como proteção ao meio ambiente e a saúde pública. |

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

Como pode-se observar na Tabela 91 acima, identificou-se 9 municípios com legislação específica quanto a cobrança pelos serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação dos RSS, quando esses forem executados pela administração

municipal, são eles: Guarulhos, Mairiporã, Mauá, Osasco, Ribeirão Pires, Santana de Parnaíba, Santo André, São Bernardo do Campo e São Paulo.

O município de Guarulhos informou, na entrevista realizada em 11/07/2023, que realiza ações de fiscalização e exige a elaboração do PGRSS, os estabelecimentos devem estar devidamente cadastrados e são enquadrados quanto ao porte pelos seguintes critérios:

- **RSS:**
 - Gerador de Pequeno Porte (GPP): até 15 kg coletados /dia
 - Gerador de Grande Porte (GGP): acima de 15 kg coletados/dia

- **Para animais mortos:**
 - Gerador de Pequeno Porte (GPP): até 20 kg coletados /dia
 - Gerador de Grande Porte (GGP): acima de 20 kg coletados/dia

Em Mairiporã, a lei não define os geradores por porte, mas indica que a cobrança é equivalente a 30% da UFM/M (Unidade Fiscal do Município) por kg de RSS coletado por mês.

A legislação vigente em Mauá, não indica uma definição de porte para o gerador, apenas que os estabelecimentos devem estar devidamente cadastrados para utilizarem o serviço, não indicando a forma ou métrica para a cobrança. Entretanto, de acordo com os gestores locais, durante a reunião realizada em 12/07/2023 com o município, ainda não foi efetivado o procedimento de cobrança dos geradores privados, o município fiscaliza os geradores, porém não tem exigido a apresentação do PGRSS dos mesmos.

Em Osasco, a cobrança é diferenciada e crescente de acordo com o volume de RSS gerados/semana: até 20 kg; de 20 kg até 50 kg; de 50 até 160 kg; de 160 até 300 kg; de 300 até 650 kg; superior a 650 kg.



O município de Ribeirão Pires dispõe de lei para a coleta e cobrança de RSS dos estabelecimentos cadastrados e possui um valor unitário por kg de RSS que é corrigido anualmente.

Em Santana de Parnaíba, os valores são definidos por faixas conforme a tipologia do estabelecimento: farmácia e drogarias; consultórios médicos, odontológicos e veterinários e, centros de saúde e hospitais. O município exige apresentação do PGRSS e fiscaliza os geradores.

Santo André, por meio da Portaria SEMASA, estabelece a cobrança pelos serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final de RSS, por meio da seguinte metodologia:

- Pequeno Gerador: gera até 75 Lts;
- Médio Gerador: gera de 75,01 à 750 Lts;
- Grande Gerador I: gera de 750,01 à 14.615 Lts;
- Grande Gerador II: gera acima de 14.615 Lts;

Estabelece ainda, o município de Santo André, as seguintes faixas para a cobrança dos serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final de cadáveres de animais:

- Animais de pequeno porte: até 15 Kg;
- Animais de médio porte: de 15,01 até 50 Kg;
- Animais de grande porte I: de 50,01 até 100 Kg;
- Animais de grande porte II: acima de 100 Kg;

São Bernardo do Campo, os estabelecimentos são classificados conforme o porte, seguindo a estrutura descrita abaixo:

- Pequeno Gerador: consultório odontológico, clínica médica e/ou odontológica, farmácia, consultório veterinário, serviços de tatuagens e afins, casas de repouso, ambulatório patronal, postos de coleta descentralizados de laboratório de análises, comunidade terapêutica, instituto de radiologia e documentação odontológica;

- Médio Gerador: ambulatório de medicina de grupo / policlínicas / day clinic, laboratório de análises clínica / anatomia patológica, hospital e clínica veterinária, terapia renal substitutiva, hospital psiquiátrico; e,
- Grande gerador: hospitais gerais.

De acordo com os gestores locais, o município de São Bernardo implementou ações de fiscalização dos geradores apesar de não exigir a apresentação do PGRSS.

Na capital do estado, os geradores de RSS, são fiscalizados quanto a gestão dos resíduos, e estes devem apresentar seus respectivos PGRSS. Os geradores são enquadrados como:

- **Pequenos Geradores:**
 - I: até 5 kg/dia
 - II: de 5 até 10 kg/dia
 - III: 10 até 20 kg/dia
- **Grandes Geradores:**
 - 1: de 20 até 50 kg/dia
 - 2: de 50 até 160 kg/dia
 - 3: de 160 até 300 kg/dia
 - 4: de 300 até 650 kg/dia
 - 5: de 650 até 800 kg/dia
 - 6: acima de 800 kg/dia

Os técnicos do município de Taboão da Serra informaram que a municipalidade realiza os serviços de coleta dos RSS dos estabelecimentos privados, independentemente do volume gerado, mas não há sistema de cobrança implementado. O serviço é realizado mediante a efetivação de um cadastro dos geradores privados junto à prefeitura. O município promove ações de fiscalização, porém não exige a apresentação do PGRSS.

Em Vargem Grande Paulista, os técnicos da prefeitura indicaram que não há rotina de fiscalização, a mesma somente ocorre quando se identifica descarte irregular, normalmente procedente de denúncias.

Os municípios de Arujá, Caieiras, Itapevi, Itaquaquecetuba, Jandira, Mogi das Cruzes, Poá, Salesópolis e São Roque informaram que realizam a fiscalização dos geradores e exigem que os mesmos apresentem os PGRSS.

No município de Paraibuna, os gestores locais informaram que não há fiscalização, nem a prática de solicitar o PGRSS, entretanto na última gravimetria realizada identificou-se a presença de RSS junto aos resíduos sólidos urbanos.

Em Santo André, o alvará de funcionamento dos estabelecimentos geradores de RSS somente é emitido com a apresentação do respectivo PGRSS ao Departamento de Vigilância Sanitária (DVS). A responsabilidade pela fiscalização quanto a denúncias de irregularidades do funcionamento dos estabelecimentos cabe ao DVS, sendo que o SEMASA fiscaliza o descarte dos RSS.

Também não há ação de fiscalização, nem tampouco solicitação de elaboração de PGRSS nos municípios de Cajamar, Cotia, Embu das Artes, Francisco Morato, Guararema, Juquitiba, Rio Grande da Serra e Santa Isabel. Em São Lourenço da Serra ocorrem ações de fiscalização, sem a exigência de os geradores apresentarem o PGRSS, enquanto em Ferraz de Vasconcelos, o PGRSS é solicitado, mas a administração local não tem fiscalizado a gestão desses resíduos.

Os demais municípios não informaram quando a implementação dessas ações nas rotinas administrativas.

Entre as informações coletadas pelo SNIS, quanto a análise da execução de coleta diferenciada de RSS, o município deve informar se há ocorrência de coleta diferenciada executada pelos próprios geradores ou por empresas contratadas diretamente por eles. Quando o município informa que não há coleta diferenciada, o mesmo está indicando que realiza a coleta de RSS dos geradores particulares. Analisando os dados SNIS, referente ao ano de 2021, 25 municípios responderam não haver diferenciação na coleta. Essa indicação está descrita na Tabela 92 disposta na sequência.

As informações detalhadas acima, quanto às ações implementadas pelas administrações municipais no que tange a realização da coleta de RSS dos estabelecimentos particulares, existência de instrumento legal para regulamentar a cobrança pelos serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final de RSS, o município efetivamente executa a cobrança, sobre as ações de fiscalização e exigência de PGRSS, foram transcritas na Tabela 92, a seguir.

Tabela 92: Panorama da administração municipal quanto a gestão de RSS.

| Município | Coleta | Cobrança | | Fiscalização | |
|------------------------|--|--|-------------------------------|--------------------------------|----------------|
| | Realiza coleta de RSS de particulares? | Possui lei que trata sobre a cobrança? | Realiza, de fato, a cobrança? | Realiza ações de fiscalização? | Exige o PGRSS? |
| Arujá | s.i. | Não | Não | Sim | Sim |
| Barueri | Sim (*) | s.i. | s.i. | s.i. | s.i. |
| Biritiba Mirim | s.i. | Não | Não | Sim | Sim |
| Caieiras | Sim (*) | Não | Não | Sim | Sim |
| Cajamar | s.i. | Não | Não | Não | Não |
| Carapicuíba | Sim (*) | s.i. | s.i. | s.i. | s.i. |
| Cotia | Sim (*) | Não | Não | Não | Não |
| Diadema | s.i. | s.i. | s.i. | s.i. | s.i. |
| Embu | Sim (*) | Não | Não | Não | Não |
| Embu-Guaçu | Sim (*) | s.i. | s.i. | s.i. | s.i. |
| Ferraz de Vasconcelos | s.i. | Não | Não | Não | Sim |
| Francisco Morato | s.i. | Não | Não | Não | Não |
| Franco da Rocha | Sim (*) | s.i. | s.i. | s.i. | s.i. |
| Guararema | Sim (*) | Não | Não | Não | Não |
| Guarulhos | Não | Sim | Não | Sim | Sim |
| Itapecerica da Serra | s.i. | s.i. | s.i. | s.i. | s.i. |
| Itapevi | Sim (*) | Não | Não | Sim | Sim |
| Itaquaquecetuba | Sim (*) | Não | Não | Sim | Sim |
| Jandira | Sim (*) | Não | Não | Sim | Sim |
| Juquitiba | s.i. | Não | Não | Não | Não |
| Mairiporã | Sim | Sim | Sim | s.i. | s.i. |
| Mauá | Sim | Sim | Não | Sim | Não |
| Mogi das Cruzes | Sim (*) | Não | Não | Sim | Sim |
| Nazaré Paulista | Sim (*) | s.i. | s.i. | s.i. | s.i. |
| Osasco | Sim | Sim | Sim | s.i. | s.i. |
| Paraibuna | Sim (*) | Não | Não | Não | Não |
| Pirapora do Bom Jesus | s.i. | s.i. | s.i. | s.i. | s.i. |
| Poá | Sim (*) | Não | Não | Sim | Sim |
| Ribeirão Pires | Sim | Sim | Sim | s.i. | s.i. |
| Rio Grande da Serra | Sim (*) | Não | Não | Não | Não |
| Salesópolis | Sim (*) | Não | Não | Sim | Sim |
| Santa Isabel | Sim (*) | Não | Não | Não | Não |
| Santana de Parnaíba | Sim | Sim | Sim | Sim | Sim |
| Santo André | Sim (**) | Sim | Sim | Sim | Sim |
| São Bernardo do Campo | Sim | Sim | Sim | Sim | Não |
| São Caetano do Sul | s.i. | s.i. | s.i. | s.i. | s.i. |
| São Lourenço da Serra | s.i. | Não | Não | Sim | Não |
| São Paulo | Sim | Sim | Sim | Sim | Sim |
| São Roque | Sim (*) | Não | Não | Sim | Sim |
| Suzano | s.i. | s.i. | s.i. | s.i. | s.i. |
| Taboão da Serra | Sim | Não | Não | Sim | Não |
| Vargem Grande Paulista | Sim (*) | Não | Não | Não | s.i. |

Nota: (*) Não há ocorrência de coleta diferenciada de RSS executada pelos próprios geradores ou por empresas contratadas diretamente por eles (SNIS, 2022).

(**) Coleta resíduos do grupo A, E e B (somente de medicamentos sem necessidade de controle especial).

s.i.: sem informação.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2023.

A Resolução CONAMA nº 358/2004 e a RDC da Anvisa nº 222/2018 apontam para a necessidade de todo serviço gerador de RSS dispor de um Plano de Gerenciamento de RSS (PGRSS), o qual contemple todas as regulamentações vigentes sejam na esfera federal, estadual e municipal. Sendo de responsabilidade dos órgãos ambientais a indicação dos critérios para enquadramento das tipologias de serviços para as quais serão exigidos licenciamento ambiental, contendo a exigência quanto ao PGRSS.

Os geradores de RSS são responsáveis pela gestão desde a geração até o destino final ambientalmente adequados dos mesmos. Sendo que todos os atores envolvidos neste gerenciamento devem estar devidamente licenciados e autorizados perante as instituições ambientais para a execução da atividade que lhe compete, como o responsável pelo transporte, pelo tratamento prévio e pela destinação final. O gerador deverá emitir o Manifesto de Transporte (MTR) através da plataforma disponibilizada pela CETESB, SIGOR, indicando o transportador, armazenador temporário (quando houver) e destino final, os quais devem estar devidamente habilitados na plataforma.

A CETESB, exige que os RSS sejam submetidos a tratamento prévio, anterior à disposição final dos mesmos, considerando o disposto no Art. 14 (Lei Estadual nº 12.300/2006), o qual proíbe o encaminhamento de RSS para disposição final em aterros, sem antes submetê-los previamente a tratamento específico capaz de neutralizar a sua periculosidade. Os RSS (Grupos A, B e E) são enquadrados como de interesse, e, portanto, cabe ao gerador solicitar à CETESB, a emissão do Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental (CADRI) aprovando o encaminhamento desses resíduos para reprocessamento, armazenamento, tratamento ou disposição final, para locais devidamente licenciados.

Os devidos atores, e suas responsabilidades no contexto do gerenciamento dos RSS estão descritos na Figura 146 abaixo.

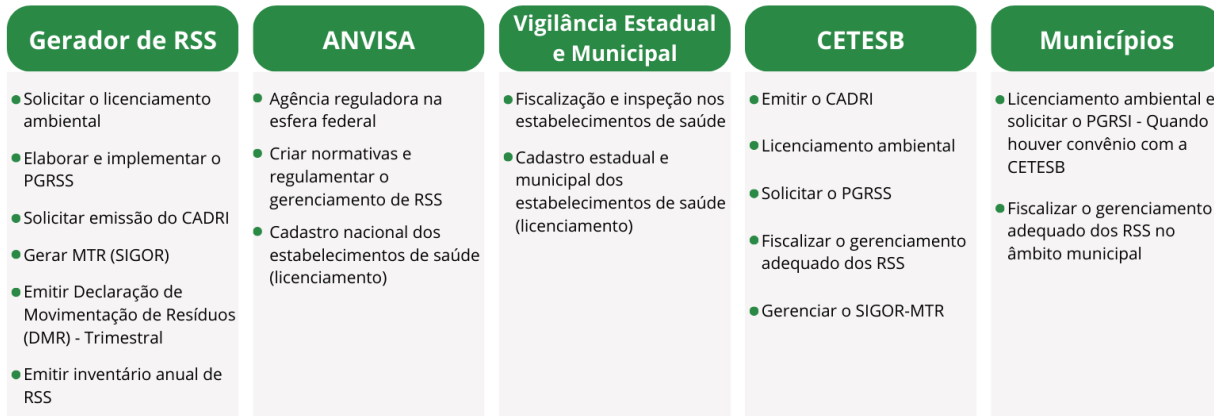


Figura 146: Organograma de responsabilidade quanto à gestão de RSS.

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

Quanto ao planejamento estadual para gestão de RSS, a Tabela 93 descreve as metas definidas para a gestão de RSS no âmbito do PERS/SP (SEMIL, 2020).

Tabela 93: Metas do PERS/SP para RSS.

| Meta | Prazos | | |
|--|---|---|--|
| | 2025 (curto prazo) | 2030 (médio prazo) | 2035 (longo prazo) |
| Regular os procedimentos relativos à containerização (*) dos RSS | Realizar estudo técnico e econômico para subsidiar a regulamentação da containerização Regulamentação de containerização pública | - | - |
| Criar um sistema de rastreabilidade dos RSS | Criação do sistema de rastreabilidade RSS | 80% dos serviços de saúde de grande porte inseridos | 50% dos serviços de saúde de médio e pequeno porte inseridos |

Nota: (*) Containerização: procedimentos, rotinas e especificações para a coleta externa (armazenamento, transporte, transbordo e demais instalações de apoio) dos RSS, de forma que a mesma ocorra com mais segurança e eficiência. Como por exemplo: o gerador dispõe os resíduos em contêineres (específicos, identificados) e o responsável pela coleta, nesta ocasião, deixa um contêiner vazio e leva o que estava com o resíduo, sem a necessidade de manusear os resíduos no local.

Fonte: PERS/SP (SEMIL, 2020). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

6.3.4. Geração e Composição

A avaliação quanto a geração de RSS representa um desafio significativo para os municípios da BHAT. Dentre eles, São Paulo detém dados concretos sobre a quantidade gerada, conforme apresentado abaixo. Essas informações foram utilizadas para embasar a estimativa de RSS gerada pelos demais municípios, para os quais não há informações disponíveis. A descrição da metodologia aplicada para a obtenção dessa estimativa está detalhada na sequência.

No município de São Paulo, todos os RSS, oriundos de geradores públicos ou privados, são coletados pelos serviços disponibilizados pela administração pública, por regime de concessão para duas empresas (LOGA e ECOURBIS). A SP Regula disponibilizou o total de RSS coletado no município de São Paulo, desde janeiro de 2018 até dezembro de 2022. A Tabela 94, disposta abaixo, apresenta os valores anuais totais, em toneladas de RSS, coletados no município de São Paulo para o período citado, considerando pequenos e grandes geradores. Observa-se uma redução, equivalente a 6,51%, na geração de 2022 com relação à 2021, certamente relacionada ao decréscimo nos casos de COVID-19.

Tabela 94: Geração de RSS (t/ano) no município de São Paulo.

| Ano | Pequeno Gerador | Grande Gerador | Total |
|------|-----------------|----------------|-----------|
| 2018 | 8.562,96 | 33.561,65 | 42.124,61 |
| 2019 | 9.127,82 | 33.517,47 | 42.645,29 |
| 2020 | 8.961,98 | 36.898,92 | 45.860,90 |
| 2021 | 10.330,83 | 43.293,98 | 53.624,81 |
| 2022 | 10.235,45 | 39.896,47 | 50.131,92 |

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

A Tabela 95, apresenta os valores mensais, em toneladas, para o ano de 2022, percebe-se que o pequeno gerador representa 20% do total de RSS coletado neste ano, contra 80% oriundo do grande gerador.

Tabela 95: Geração de RSS (t/mês) município de São Paulo, em 2022.

| Meses | Pequeno Gerador (t/mês) | Grande Gerador (t/mês) | Total mensal |
|-----------------------|-------------------------|------------------------|--------------|
| Janeiro | 790,63 | 3.429,34 | 4.219,97 |
| Fevereiro | 816,30 | 3.227,74 | 4.044,04 |
| Março | 912,33 | 3.400,52 | 4.312,85 |
| Abril | 821,89 | 3.186,86 | 4.008,75 |
| Maiο | 886,26 | 3.413,24 | 4.299,50 |
| Junho | 870,12 | 3.392,71 | 4.262,83 |
| Julho | 860,61 | 3.411,11 | 4.271,72 |
| Agosto | 916,69 | 3.408,03 | 4.324,72 |
| Setembro | 846,20 | 3.255,42 | 4.101,62 |
| Outubro | 837,93 | 3.347,95 | 4.185,88 |
| Novembro | 854,80 | 3.282,86 | 4.137,66 |
| Dezembro | 821,69 | 3.140,69 | 3.962,38 |
| Total | 10.235,45 | 39.896,47 | 50.131,92 |
| % em relação ao total | 20,42% | 79,58% | - |

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

Os demais municípios da RMSP não informaram a quantidade coletada de RSS, para esses, o volume foi obtido a partir de uma estimativa, a qual teve como referência os dados disponibilizados pela SP Regula. A partir da relação entre a quantidade de RSS coletada no município de São Paulo pelo número de leitos da capital (LocalizaSUS), obteve-se o índice de RSS/leito. Este parâmetro relaciona a oferta de serviços de saúde (número de leitos de internação) com a geração de RSS, sendo uma métrica sugerida pelo MMA (2012), quando da ausência de dados primários. Vale lembrar que apesar de considerar o número de leitos, a aplicação deste índice contempla a geração de RSS como um todo no município, levando-se em consideração que a coleta de RSS no município de São Paulo abrange toda a tipologia inserida na definição de gerador de RSS indicado nas legislações.

A Tabela 96, abaixo, apresenta os índices RSS/leito para o ano 2022, obtidos a partir das informações do município de São Paulo.

Tabela 96: Obtenção do índice RSS/leito – município de São Paulo

| Período de referência | Quantidade coletada (ton/ano) SP Regula | Total de leitos LocalizaSUS | RSS/leito |
|-----------------------|--|--------------------------------|-----------|
| 2022 | 50.131,92 | 42.628 | 1,18 |

Fonte: SP Regula (2023), LocalizaSUS (2023). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

A Tabela 97, disposta adiante, apresenta os valores da geração de RSS, em t/ano, indicando a quantidade coletada na capital e a estimativa obtida a partir da aplicação do índice de RSS/leito, para os demais municípios. A geração de RSS para toda a área de estudo resultou em 76.009,27 t em 2022, sendo que 65,96% oriundo de São Paulo e 34,04% do restante dos municípios da região de estudo.

Tabela 97: Geração de RSS – municípios do PGIRS-AT.

| Município | Quantidade coletada de RSS (t/ano) SP Regula | Estimativa de RSS/ano (t/ano) 2021 (*) |
|-----------------------|--|---|
| São Paulo | 50.131,92 | - |
| Arujá | - | 256,4 |
| Barueri | - | 715,0 |
| Biritiba Mirim | - | 16,5 |
| Caieiras | - | 319,9 |
| Cajamar | - | 203,5 |
| Carapicuíba | - | 508,0 |
| Cotia | - | 1.233,7 |
| Diadema | - | 905,5 |
| Embu | - | 481,0 |
| Embu-Guaçu | - | 17,6 |
| Ferraz de Vasconcelos | - | 348,1 |
| Francisco Morato | - | 276,4 |
| Franco da Rocha | - | 603,3 |
| Guararema | - | 36,5 |
| Guarulhos | - | 2.955,4 |
| Itapeperica da Serra | - | 835,0 |
| Itapevi | - | 651,5 |
| Itaquaquecetuba | - | 408,1 |
| Jandira | - | 27,0 |

| Município | Quantidade coletada de RSS (t/ano) SP Regula | Estimativa de RSS/ano (t/ano) 2021 (*) |
|--|--|--|
| Juquitiba | - | 183,5 |
| Mairiporã | - | 103,5 |
| Mauá | - | 942,0 |
| Mogi das Cruzes | - | 1.758,2 |
| Nazaré Paulista | - | 23,5 |
| Osasco | - | 1.785,2 |
| Paraibuna | - | 12,9 |
| Pirapora do Bom Jesus (**) | - | 23,7 |
| Poá | - | 47,0 |
| Ribeirão Pires | - | 235,2 |
| Rio Grande da Serra (**) | - | 72,2 |
| Salesópolis | - | 12,9 |
| Santa Isabel | - | 127,0 |
| Santana de Parnaíba | - | 241,1 |
| Santo André (***) | - | 1.737,4 |
| São Bernardo do Campo | - | 3.442,2 |
| São Caetano do Sul | - | 1.851,1 |
| São Lourenço da Serra | - | 70,6 |
| São Roque | - | 452,8 |
| Suzano | - | 900,8 |
| Taboão da Serra | - | 973,8 |
| Vargem Grande Paulista | - | 82,3 |
| Total | 50.131,92 | 25.877,35 |
| Total – geração RSS (t/ano) - RMSP (2022) | 76.009,27 | |

Nota: (*) Número de leitos de acordo com LocalizaSUS em dezembro de 2022. (**) Não há informações sobre a quantidade de RSS nesses municípios, e também não há dados sobre o número de leitos, então a estimativa para Pirapora do Bom Jesus, foi calculada considerando-se o índice de RSS/hab de Nazaré Paulista, uma vez que estes municípios possuem número de habitantes equivalentes (Nazaré Paulista com 18.217 e Pirapora do Bom Jesus 18.370, de acordo com IBGE, 2022). Para o município de Rio Grande da Serra, a relação foi obtida a partir da geração *per capita* de Vargem Grande Paulista (Vargem Grande Paulista com 50.333 habitantes e Rio Grande da Serra com 44.170). (***) Informação disponibilizada pelo município referente ao total de RSS gerado em 2022.

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

6.3.5. Coleta, Transporte, Tratamento e Destinação Final

A coleta, transporte, tratamento e destinação final representam uma etapa importante no gerenciamento dos RSS. A eficácia desses processos desempenha um papel significativo na prevenção de riscos potenciais associados a essa tipologia de resíduos. Para assegurar tanto a segurança ambiental, quanto os aspectos relacionados à saúde pública. Diante disso, apresenta-se a descrição da situação operacional implementada em São Paulo e, na sequência, o cenário identificado nos demais municípios, o mapa de fluxo de RSS, as unidades de processamento em operação no âmbito da BHAT.

O município de São Paulo disponibiliza o serviço de coleta e transporte dos resíduos de serviços de saúde, por meio de regime de concessão para duas empresas, são elas:

- LOGA – Logística Ambiental de São Paulo: atende a região Noroeste; e
- ECOURBIS Ambiental SA.: atende a região Sudeste.

Como citado anteriormente, os estabelecimentos geradores de RSS, de acordo com o que preconiza a Lei Municipal nº 13.478/2002, devem realizar e manter atualizado o cadastro junto a Agência Reguladora de Serviços Públicos – SP Regula, e são classificados como:

- Pequeno gerador: até 20 kg de RSS/dia;
- Grande gerador: acima de 20 kg de RSS/dia.

Após a efetivação do cadastro, os geradores recebem a visita da equipe de educação ambiental das concessionárias, e são informados sobre os dias e horários das coletas e recebem o Manual de Gerenciamento de RSS.

Para o transporte dos resíduos, os estabelecimentos geradores devem emitir o Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), documento que deve acompanhar o Envelope de Transporte e a Ficha de Emergência compatível com o material a ser transportado.

A solicitação da coleta de medicamentos e produtos líquidos, no município de São Paulo, dos estabelecimentos cadastrados junto a SP Regula, é realizada em contato direto com as concessionárias.

Após a coleta, os RSS são encaminhados diretamente para as unidades de tratamento operadas pelas concessionárias.

A LOGA administra a Central de Tratamento de Resíduos de Serviços de Saúde Marcus Silva Araújo (CTRSS), localizada no bairro Perus, na área do antigo Aterro Bandeirantes (Figura 147). Com capacidade para receber 2.000 t de RSS/mês, dos grupos A e E. Os resíduos são encaminhados para esterilização em autoclave.



Figura 147: CTRSS Marcus Silva Araújo

Fonte: LOGA, 2023.

Já a Unidade de Tratamento de Resíduos dos Serviços de Saúde (UTRSS), é operada pela empresa ECOURBIS. Essa unidade foi construída e equipada pela empresa, inaugurada em 18 de dezembro de 2015, no bairro de Itaquera, Zona Leste da cidade de São Paulo, com uma área de 2.800 m². Com capacidade instalada de 50 t de RSS/dia, processa os resíduos dos grupos A e E (biológicos) e do grupo C (radioativos decaídos) coletados nos geradores do agrupamento sudeste da capital. O processo implantado nesta unidade conta com autoclave para a esterilização dos RSS

e instrumentos cirúrgicos, gerando apenas vapor de água após o tratamento (Figura 148).



Figura 148: Autoclave – UTRSS – São Paulo.

Fonte: ECOURBIS, 2023.

Os técnicos da EnvEx realizaram visita a UTRSS em março de 2023, conforme pode-se observar nos registros fotográficos inseridos na Figura 149, ilustrando os resíduos sendo coletados pela garra da grua estacionária, que os transporta até as esteiras, para serem colocados nos cilindros onde inicia o processo de esterilização nas autoclaves.



Figura 149: Fotos da visita técnica – UTRSS – ECOURBIS.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Há uma estação de transbordo, denominada Ponte Pequena, onde os RSS são acondicionados em contêineres para então serem encaminhados para estações de tratamento e incineradores nas unidades da Silcon Ambiental, em Mauá e para o incinerador da Essencis Taboão, no município de Taboão da Serra. Essas unidades recebem animais mortos e resíduos químicos (SP Regula, 2023).

A Tabela 98 a seguir apresenta a quantidade de RSS encaminhada para as respectivas unidades de processamento no município de São Paulo, de acordo com os dados disponibilizados pela SP Regula, ao longo do ano de 2022.

Tabela 98: Quantidade de RSS (t/ano) encaminhados para as unidades de processamento no município de São Paulo (2022).

| Unidade de Destino | Pequeno Gerador (t/ano) | Grande Gerador (t/ano) | Total (t/ano) | % em relação ao total |
|--------------------|-------------------------|------------------------|------------------|-----------------------|
| ETRSS (LOGA) | 3.117,84 | 26.317,99 | 29.435,83 | 58,72 |
| UTRSS (ECOURBIS) | 3.920,31 | 13.573,75 | 17.494,06 | 34,90 |
| Ponte Pequena | 2.187,88 | 4,73 | 2.192,61 | 4,37 |
| SILCON | 869,35 | | 869,35 | 1,73 |
| Incinerador Taboão | 140,07 | | 140,07 | 0,28 |
| Total | 10.235,45 | 39.896,47 | 50.131,92 | 100% |

Fonte: SP Regula (2023).

Quanto à coleta, ao transporte, ao tratamento e à destinação final para os demais municípios da RMSP, a Tabela 99 abaixo apresenta a descrição dos sistemas implantados, tendo como fontes de pesquisa, a consulta aos seguintes banco de dados, nessa ordem:

- Portal de Transparência (site eletrônico oficial dos municípios), com o objetivo de levantar informações contratuais – desde que o contrato ou termo aditivo localizado esteja dentro do prazo vigente;
- Respostas ao questionário aplicado nas entrevistas técnicas municipais de 13/06 a 31/10/2023;
- Base de dados do SNIS (ano de referência 2021); e,
- Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduo Sólidos ou Planos Municipais de Saneamento Básico.

Tabela 99: Descrição dos sistemas de coleta, tratamento de RSS dos estabelecimentos municipais.

| Município | Responsável pela coleta | Tratamento | | | Fonte da informação (ano) |
|-----------------------|---|---------------|--|---|--|
| | | Tipo | Unidade | Município | |
| Arujá | DEJOPAK Gestão de Resíduos Ltda (Servioste São Paulo) | Incineração | DEJOPAK Gestão de Resíduos Ltda | Várzea Paulista | Portal Transparência do município (2023) |
| Barueri | s.i. | Incineração | EPPOLIX Tratamento de Resíduos Especiais | Santana de Parnaíba | SNIS (2021) |
| Biritiba Mirim | RENOVAR Saneamento Ambiental | s.i. | RENOVAR Saneamento Ambiental | Suzano | Portal Transparência do município (2023) |
| Caieiras | EPPOLIX Tratamento de Resíduos Especiais | Incineração | EPPOLIX Tratamento de Resíduos Especiais | Santana de Parnaíba | Portal Transparência do município (2023) |
| Cajamar | Servioste São Paulo Ltda | s.i. | s.i. | Várzea Paulista | Portal Transparência do município (2023) |
| Carapicuíba | EPPOLIX Tratamento de Resíduos Especiais | Incineração | EPPOLIX Tratamento de Resíduos Especiais | Santana de Parnaíba | Portal Transparência do município (2023) |
| Cotia | Cotia Ambiental SA | s.i. | s.i. | De acordo com SNIS (2021) não encaminha para outro município. | Portal Transparência do município (2023) |
| Diadema | SILCON Ambiental LTda | Incineração | SILCON Ambiental LTda | Mauá | Portal Transparência do município (2023) |
| Embu das Artes | Embu Ambiental | s.i. | s.i. | Embu das Artes | Portal Transparência do município (2023) |
| Embu-Guaçu | SERRACON Construções Eireli | Esterilização | SILCON Ambiental LTda | Mauá | Questionário aplicado |
| Ferraz de Vasconcelos | SERRACON Construções Eireli | Incineração | SERRACON Construções Eireli | Itapecerica da Serra | Portal Transparência do município (2023) |
| Francisco Morato | EPPOLIX Tratamento de Resíduos Especiais | Incineração | EPPOLIX Tratamento de Resíduos Especiais | Santana de Parnaíba | Questionário aplicado |
| Franco da Rocha | EPPOLIX Tratamento de Resíduos Especiais | Incineração | EPPOLIX Tratamento de Resíduos Especiais | Santana de Parnaíba | Portal Transparência do município (2023) |
| Guararema | SILCON Ambiental LTda | Incineração | SILCON Ambiental LTda | Mauá | Portal Transparência do município (2023) |
| Guarulhos | SILCON Ambiental LTda | Incineração | SILCON Ambiental LTda | Mauá | Portal Transparência do município (2023) |
| Itapecerica da Serra | s.i. | s.i. | s.i. | Mauá | SNIS (2021) |
| Itapevi | DEJOPAK Gestão de Resíduos Ltda (Servioste São Paulo) | Incineração | SILCON Ambiental LTda | Mauá | Questionário aplicado |
| Itaquaquecetuba | STERICYCLE Gestão Ambiental (Resíduos A e E) | Esterilização | STERICYCLE Gestão Ambiental (Resíduos A e E) | São Bernardo do Campo | Questionário aplicado |
| | INCA Incineração e Controle Ambiental (Resíduos B) | Incineração | INCA Incineração e Controle Ambiental (Resíduos B) | Uberaba / MG | |
| Jandira | Quebec Ambiental | Incineração | EPPOLIX Tratamento de Resíduos Especiais | Santana de Parnaíba | Questionário aplicado |
| Juquitiba | s.i. | s.i. | s.i. | São José do Pinhais/PR | Questionário aplicado |
| Mairiporã | s.i. | s.i. | s.i. | Mogi-Mirim (SP) Uberaba (MG) | SNIS (2021) |
| Mauá | SANURBAN Saneamento Urbano e Construções LTda | s.i. | s.i. | Mauá | Portal Transparência do município (2023) |

| Município | Responsável pela coleta | Tratamento | | | Fonte da informação (ano) |
|------------------------|--|---------------|--|--|--|
| | | Tipo | Unidade | Município | |
| Mogi das Cruzes | s.i. | s.i. | s.i. | Não há envio de RSS para outro município | SNIS (2021) |
| Nazaré Paulista | s.i. | Incineração | PIONEIRA Saneamento e Limpeza Urbana Ltda | Suzano | Questionário aplicado |
| Osasco | Não informou o nome da empresa | Esterilização | SILCON Ambiental LTda | Mauá | Questionário aplicado |
| Paraibuna | s.i. | Incineração | AGIT | s.i. | Questionário aplicado |
| Pirapora do Bom Jesus | s.i. | s.i. | s.i. | s.i. | s.i. |
| Poá | s.i. | Incineração | PIONEIRA Saneamento e Limpeza Urbana Ltda | Suzano | SNIS (2021) |
| Ribeirão Pires | s.i. | Incineração | SILCON Ambiental LTda | Mauá | Questionário aplicado |
| Rio Grande da Serra | Peralta | s.i. | LARA Central de Tratamento de Resíduos Ltda | Mauá | Questionário aplicado |
| Salesópolis | PIONEIRA Saneamento e Limpeza Urbana Ltda | Incineração | PIONEIRA Saneamento e Limpeza Urbana Ltda | Suzano | Portal Transparência do município (2023) |
| Santa Isabel | PIONEIRA Saneamento e Limpeza Urbana Ltda | Incineração | PIONEIRA Saneamento e Limpeza Urbana Ltda | Suzano | Questionário aplicado |
| Santana de Parnaíba | EPPOLIX Tratamento de Resíduos Especiais | Autoclavagem | EPPOLIX Tratamento de Resíduos Especiais | Santana de Parnaíba | Portal Transparência do município (2023) |
| Santo André | Boa Hora Central de Tratamento de Resíduos Ltda | Incineração | Boa Hora Central de Tratamento de Resíduos Ltda | Mauá | Questionário aplicado |
| São Bernardo do Campo | SILCON Ambiental Ltda | Incineração | SILCON Ambiental Ltda | Mauá | Questionário aplicado |
| São Caetano do Sul | s.i. | s.i. | s.i. | Mauá | SNIS (2021) |
| São Lourenço da Serra | Não informou o nome da empresa | s.i. | s.i. | Barueri | Questionário aplicado |
| São Paulo | LOGA – Logística Ambiental de SP ECORUBIS Ambiental | Esterilização | LOGA – Logística Ambiental de SP ECORUBIS Ambiental | São Paulo | Questionário aplicado |
| | | Incineração | SILCON Ambiental Ltda | Mauá | |
| | | | Essencis Taboão | Taboão da Serra | |
| São Roque | EPPOLIX Tratamento de Resíduos Especiais | Incineração | | Embu das Artes | Questionário aplicado |
| Suzano | Não informou o nome da empresa | Incineração | PIONEIRA Saneamento e Limpeza Urbana Ltda | Suzano | Questionário aplicado |
| Taboão da Serra | SILCON Ambiental LTda | Incineração | SILCON Ambiental LTda | Mauá | Portal Transparência do município (2023) |
| Vargem Grande Paulista | ALFALIX | Incineração | PIONEIRA Saneamento e Limpeza Urbana Ltda | Suzano | Questionário aplicado. |

Nota: s.i.: sem informação

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

A Tabela 100 apresenta a relação dos municípios que recebem RSS oriundos de outras localidades. O município de Mauá, é o que mais recebe RSS procedentes de outras municipalidades, segundo as informações da Tabela 99, 14 municípios encaminham os RSS para tratamento em Mauá. Santana de Parnaíba recebe de outros 6 municípios, Suzano de 6 municípios.

Ainda, identificam-se municípios que encaminham seus RSS para municípios paulistas, fora da área de estudo:

- Arujá e Cajamar: encaminham para Várzea Paulista; e,
- Mairiporã: envia para Mogi-Mirim.

Os municípios abaixo encaminham os RSS para tratamento em outros estados:

- Itaquaquecetuba e Mairiporã: para Uberaba / MG;
- Paraibuna: para Angra dos Reis / RJ; e,
- Juquitiba: para São José dos Pinhais /PR.

Os municípios de Cotia e Mogi das Cruzes, a princípio não enviam os RSS para outra localidade e não recebem de municípios vizinhos. De acordo com os gestores locais do município de Paraibuna, os resíduos são incinerados pela empresa AGIT, porém não especifica onde está situada a empresa. Não há informação sobre a situação dos RSS gerados em Pirapora do Bom Jesus.

Tabela 100: Relação dos municípios que recebem RSS de outras localidades.

| Município que recebe RSS de outras localidades | Quantidade de municípios que encaminham RSS |
|--|---|
| Mauá | 14 + o próprio município |
| Santana de Parnaíba | 7 + o próprio município |
| Suzano | 6+ o próprio município |
| Embu das Artes | 1+ o próprio município |
| Itapeverica da Serra | 1 (de Ferraz de Vasconcelos) |
| Barueri | 1 (de São Lourenço da Serra) |
| São Bernardo do Campo | 1 (de Itaquaquecetuba) |
| Taboão da Serra | 1 (de São Paulo) |
| Várzea Paulista (*) | 2 |
| Mogi-Mirim (*) | 1 |
| Uberaba / MG (*) | 2 |
| São José do Pinhais/PR (*) | 1 |

Nota: (*) A informação desta tabela, consiste apenas em indicar quantos municípios da BHAT encaminham os resíduos para essas localidades. Por esta razão, não foi avaliado a inclusão do recebimento de RSS gerado pelo próprio município.

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

A Figura 150, disposta na sequência, ilustra o fluxo de RSS para os municípios da área de estudo, conforme detalhado na Tabela 100.

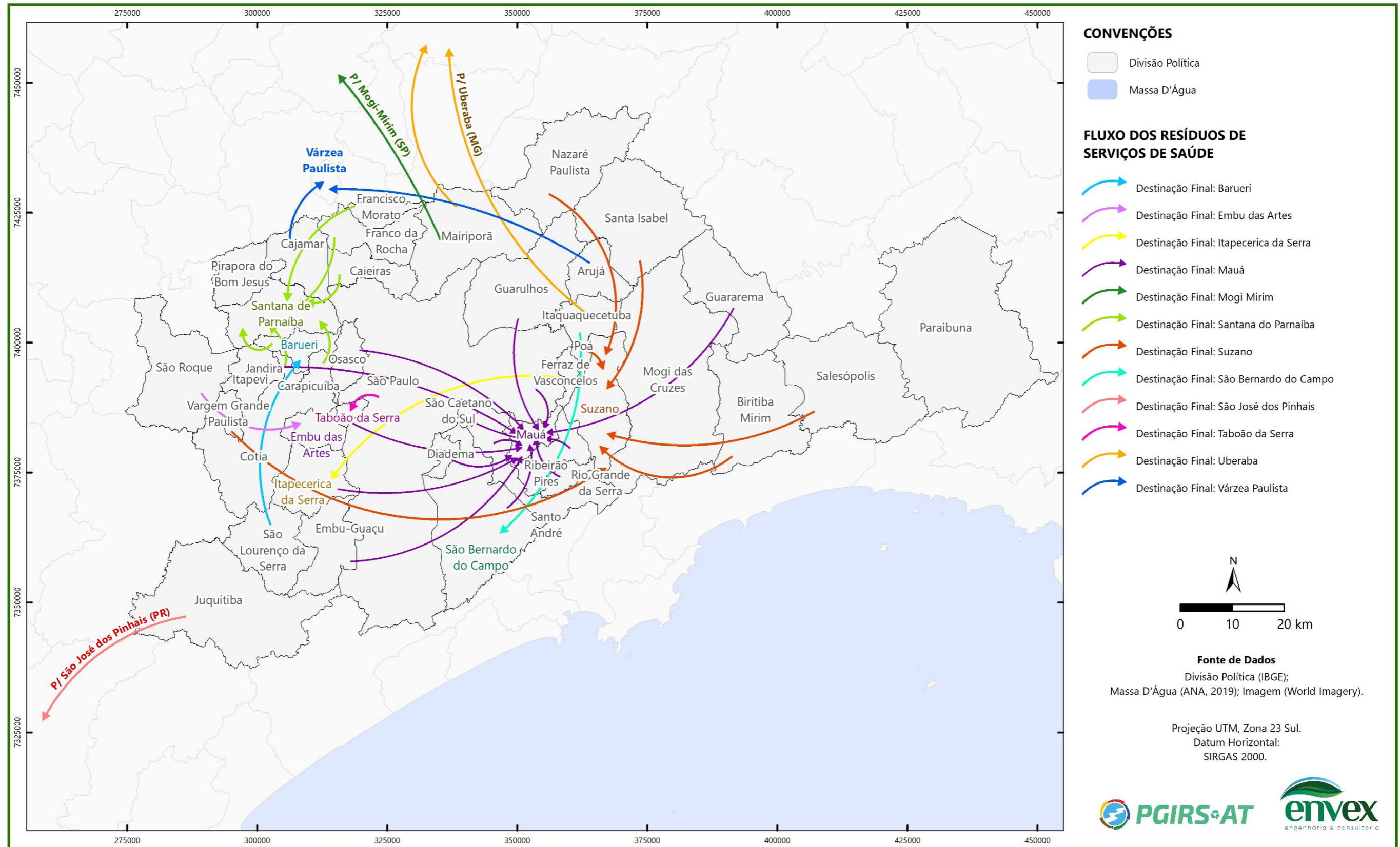


Figura 150: Fluxo de destinação final dos RSS.
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Durante a pesquisa nos bancos de dados para o levantamento dos sistemas de coleta, tratamento e destinação final de RSS, para alguns municípios foi possível identificar o destino dados às cinzas resultantes da incineração, conforme mostra a Tabela 101 abaixo.

Tabela 101: Destino das cinzas decorrentes da incineração de RSS.

| Município | Unidade destino das cinzas | Localidade |
|---------------------|--|-------------------|
| Itaquaquecetuba | CDR Pedreira – Grupo A e E | Caieiras |
| | Aterro Classe I – SOMA Ambiental – Grupo B | Uberaba/MG |
| Paraibuna | Não foi informado o nome da empresa | Angra dos Reis/RJ |
| Santana de Parnaíba | Aterro Classe II – Essencis | Franco da Rocha |
| Suzano | CDR Pedreira | Caieiras |

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

O banco de dados, do SNIS, com informações sobre o ano de 2021 (MCID, 2023) apresenta informações sobre as unidades de processamento listadas na Tabela 102, as quais operam nos municípios da RMSP. Estes dados foram cruzados com as informações que a CETESB disponibilizou referente ao licenciamento ambiental das unidades, sendo agregada na última coluna o registro quanto à regularização junto ao órgão estadual de meio ambiente.

Tabela 102: Unidades de Processamento – RSS – SNIS, 2021.

| Município | Nome | Proprietário | Tipo de Unidade | Ano de início da atividade | Recebe de outros municípios? | Licenciamento CETESB |
|---------------------|--|--------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|------------------------------|---|
| Mauá | Boa Hora Central de Tratamento de Resíduos | Particular | Unidade de tratamento por incineração | 2015 | Sim | Sim (SILCON Ambiental Ltda) |
| Santana de Parnaíba | EPPOLIX Tratamento de Resíduos Especiais Ltda | José Carlos Ventri | Unidade de tratamento por incineração | 2000 | Não | Sim |
| São Paulo (*) | Incinerador Taboão | Solvi Essencis Ambiental SA | Vala específica de RSS | 2010 | Não | Sim |
| São Paulo | Estação de Tratamento de RSS - ETRSS | Prefeitura do Município de São Paulo | Vala específica de RSS | 2017 | Não | Sim (Logística Ambiental de São Paulo SA – Loga) |
| São Paulo | Unidade de Tratamento de RSS – UTRSS | Prefeitura do Município de São Paulo | Vala específica de RSS | 2015 | Não | Sim (ECOURBIS Ambiental SA) |
| Suzano | Unidade Integrada de Tratamento e Destinação Final de Resíduos (UTD) | Empresa Privada | Unidade de tratamento por incineração | 2019 | Não | Sim (PIONEIRA Saneamento e Limpeza Urbana Ltda) |

Nota: (*) Essa unidade de processamento se localiza no município de Taboão da Serra. Na base de dados da CETESB, consta, de fato, situada em Taboão da Serra.

Fonte: SNIS (2021), CETESB (2023). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Pode-se observar, na Tabela 101, que as unidades EPPOLIX (em Santana de Parnaíba), Pioneira (em Suzano), de acordo com o registro no SNIS (2021) não recebem resíduos de outros municípios, entretanto observa-se que estas unidades recebem sim, RSS oriundos de diversos municípios da área de estudo, conforme indica a Tabela 99 apresentada anteriormente.

Apesar de não estar no banco de dados do SNIS (2021), as unidades abaixo, possuem licenciamento ambiental, de acordo com as informações obtidas a partir da consulta à CETESB:

- LARA Central de Tratamento de Resíduos Ltda, em Mauá; e,
- STERICYCLE Gestão Ambiental Ltda, em São Bernardo do Campo.

As unidades de processamento em operação na área de estudo, citadas abaixo, não foram identificadas no banco de dados do SNIS (MCID, 2023) ou da CETESB:

- RENOVAR Saneamento Ambiental (pertence ao Grupo Pioneira), em Mauá;
- SERRACON Construções Ltda, em Itapeverica da Serra.

A localização das unidades em operação na RMSP está indicada na Figura 151, disposta na sequência.

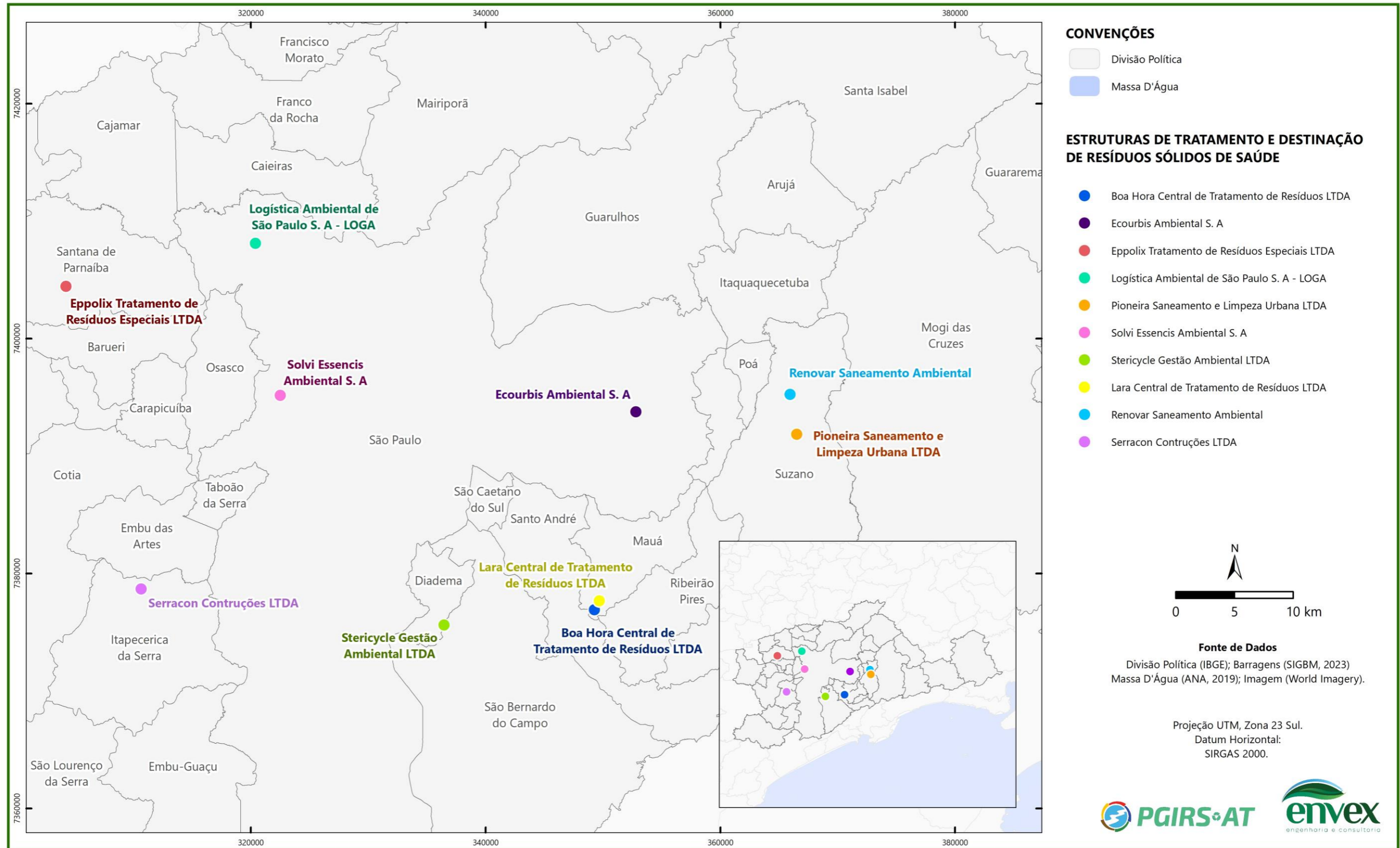


Figura 151: Localização das unidades de tratamento de RSS.

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

Os municípios de Arujá e Cajamar, encaminham seus resíduos para a empresa DEJOPAK Gestão de Resíduos, localizada no município de Várzea Paulista (Av. Marginal Rio Jundiá, 217), possui licença ambiental de operação (36011599), emitida em novembro de 2020, pela CETESB, para sistema de tratamento de RSS (exceto incineração). Atualmente a Dejopak pertence ao grupo Servioeste.

Itaquaquecetuba encaminha os RSS (grupo B) para o estado de Minas Gerais, para a empresa denominada INCA Incineração e Controle Ambiental Ltda, localizada em Uberaba. Essa unidade está licenciada junto ao órgão estadual de meio ambiente.

Os demais municípios que encaminham os RSS para outros estados, indicaram apenas o município de destino, sem indicar o nome da empresa que recebe e trata dos resíduos.

6.3.6. Aspectos Econômicos e Financeiros

A seguir apresentam-se os custos dos municípios com relação à contratação dos serviços de coleta, ao transporte, ao tratamento e a destinação final dos RSS

No município de São Paulo, a taxa de RSS é paga trimestralmente, variando de acordo com a faixa e porte do gerador, conforme mostra a Tabela 103.

Tabela 103: Valor da Taxa de RSS para o município de São Paulo – ano de referência 2023

| Porte | Faixa | Valor por trimestre (2023) |
|---------|---|----------------------------|
| Pequeno | EGRS – especial I – até 5 kg/dia | R\$ 207,72 |
| Pequeno | EGRS – especial II – de 5 à 10 kg/dia | R\$ 276,93 |
| Pequeno | EGRS – especial III – de 10 à 20 kg/dia | R\$ 415,44 |
| Grande | EGRS 1 – de 20 à 50 kg/dia | R\$ 13.227,09 |
| Grande | EGRS 2 – de 50 à 160 kg/dia | R\$ 42.326,55 |
| Grande | EGRS 3 – de 160 à 300 kg/dia | R\$ 79.362,27 |
| Grande | EGRS 4 – de 300 à 650 kg/dia | R\$ 171.951,78 |
| Grande | EGRS 5 – de 650 à 800 kg/dia | R\$ 211.632,90 |
| Grande | EGRS 6 – acima de 800 kg/dia | R\$ 317.454,66 |

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

Para os demais municípios, as informações foram obtidas a partir dos contratos (ou termos aditivos) consultados no Portal de Transparência identificados a partir do site eletrônico das respectivas prefeituras. Tais documentos não foram localizados em todos os portais, razão pela qual Tabela 104 não relaciona todos os municípios da área de estudo.

Tabela 104: Custos com serviços de coleta, transporte, tratamento e destino de RSS.

| Município | Objeto | Valor unitário | Quantidade estimada | Valor total | Ano referência |
|-----------------------|---|--|--|---|----------------|
| Arujá | Para atender as unidades de saúde do município | R\$ 3,99/kg | 1.020 kg | R\$ 39.979,80 | 2022 |
| Biritiba-Mirim | RSS | R\$ 2,99/kg | 850 kg | R\$ 30.498,00 | 2023 |
| Caieiras | RSS – Grupo A1, A4 e E | R\$ 6,80/kg | 15.550 kg (A1, A4, e E) 3.500 kg (A2 e animais peq e med porte) 450 kg (A3, A5 e B) | R\$ 132.600,00 | 2022 |
| Cajamar | RSS | s.i. | s.i. | R\$ 148.998,00 | 2022 |
| Carapicuíba | RSS | R\$ 3,50 (A e E) R\$ 4,50 (A2) R\$ 5,00 (B) | 100.000 kg (A) 50.000 kg (E) 10.000 kg (A2) 5.000 (B) | R\$ 595.000,00 | 2022 |
| Diadema | RSS (A, B e E) | s.i. | s.i. | R\$ 3.666.600,00 | 2020 |
| Ferraz de Vasconcelos | Para atender os estab. públicos | R\$ 4,61/kg (coleta e transporte) R\$ 3,17 (incineração) | 55.800 kg | R\$ 176.886,00 | 2022 |
| Franco da Rocha | Atender estabelecimentos cadastrados (*) | | | R\$ 727.200,00 + R\$ 180.000,00 (aditivo) | 2022 |
| Guararema | Atender unidades de saúde do município | R\$ 8,00 / kg | 6.320 kg | R\$ 50.560,00 | 2022 |
| Guarulhos | RSS (A, B e E) | R\$ 576,00 /t – coleta e transporte R\$ 1.344,00 /t – destinação final | 92,69 ton/mês (A) 1,37 ton/mês (B) 1,37 ton/mês (E) | R\$ 183.225,60 | 2018 |
| Mauá | RSS | R\$ 7.715,76 /t (A, B e E) R\$ 347,90/H (remoção animais mortos – peq e med porte) R\$ 6.689,69/unid (coleta, destinação de animais gde porte) | 480 ton/mês (A, B e E) 960 H (remoção animais peq e med porte) 24 unid (coleta e dest animais gde porte) | R\$ 4.198.552,36 | 2021 |
| Nazaré Paulista | Para atender o departamento de saúde do município | R\$ 2,69/kg | 7.200 kg | R\$ 19.368,00 | 2023 |
| Salesópolis | Atender unidades de saúde do município | R\$ 3,02 | 2.160 kg | R\$ 6.523,20 | 2020 |
| Taboão da Serra | RSS | R\$ 7,73/kg (A, B e E) R\$ 15,30/kg (animais gde porte) | 49.500 kg/mês (A, B e E) 500 kg/mês (nimis gde porte) | R\$ 390.118,93/mês | 2023 |

Nota: (*) Não cita explicitamente coletar dos estabelecimentos privados.

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

Pode-se observar que os valores referentes à coleta, ao transporte e à destinação final dos resíduos dos grupos A, B e E variam entre R\$ 1,92 à R\$ 8,00 por kg, ou seja o maior (identificado em Guararema) custo unitário equivale a 4 vezes o menor (em Guarulhos), com um valor médio para a amostragem equivalente a R\$ 4,98/kg.

Os valores unitários (R\$/kg) para a coleta, transporte, tratamento e destinação final de animais de pequeno e médio porte, foram de R\$ 4,50 (Carapicuíba), R\$ 6,80 (Caieiras). Em Taboão da Serra, o mesmo serviço, porém, para animais de grande porte têm como valor unitário R\$ 15,30/kg.

A diferença entre os valores pode estar associada a demanda de geração de RSS do município (quanto maior a quantidade a ser coletada, maior diluição dos custos) e a distância a ser percorrida entre a coleta e o tratamento e/ou destinação final contratada.

A Tabela 105 apresenta um comparativo entre os valores unitários dos serviços levando-se em consideração a distância percorrida entre o município onde o resíduo é gerado e para onde o mesmo é encaminhado para o tratamento.

Tabela 105: Valores unitários dos serviços de coleta, transporte e tratamento em função da distância percorrida até a unidade de tratamento.

| Município gerador | Unidade de processamento | Município receptor | Distância (km) | R\$/t | (R\$/t)/km |
|-------------------|--|---------------------|----------------|----------|------------|
| Arujá | DEJOPAK Gestão de Resíduos Ltda | Várzea Paulista | 89 | R\$ 3,99 | R\$ 0,04 |
| Caieiras | EPPOLIX Tratamento de Resíduos Especiais | Santana de Parnaíba | 40 | R\$ 6,80 | R\$ 0,17 |
| Nazaré Paulista | PIONEIRA Saneamento e Limpeza Urbana Ltda | Suzano | 99 | R\$ 2,69 | R\$ 0,03 |
| Salesópolis | PIONEIRA Saneamento e | Suzano | 58 | R\$ 3,02 | R\$ 0,05 |

| Município gerador | Unidade de processamento | Município receptor | Distância (km) | R\$/t | (R\$/t)/km |
|-----------------------|------------------------------|----------------------|----------------|----------|------------|
| | Limpeza Urbana Ltda | | | | |
| Biritiba-Mirim | RENOVAR Saneamento Ambiental | Suzano | 37 | R\$ 2,99 | R\$ 0,08 |
| Ferraz de Vasconcelos | SERRACON Construções Eireli | Itapecerica da Serra | 104 | R\$ 7,78 | R\$ 0,07 |
| Guararema | SILCON Ambiental LTda | Mauá | 91 | R\$ 8,00 | R\$ 0,09 |
| Guarulhos | SILCON Ambiental LTda | Mauá | 40 | R\$ 1,92 | R\$ 0,05 |
| Taboão da Serra | SILCON Ambiental LTda | Mauá | 45 | R\$ 7,73 | R\$ 0,17 |
| Carapicuíba (*) | - | Santana de Parnaíba | 19 | R\$ 4,33 | R\$ 0,23 |

Nota: Não se considerou nessa análise os dados dos municípios de Cajamar, Diadema e Franco da Rocha, pois não há indicação dos valores unitários, apenas do valor global do contrato. (*) o valor unitário foi obtido a partir da média indicado no contrato, o qual discrimina valores distintos em função do tipo de resíduo.

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

Analisando de maneira geral, sem especificar a empresa prestadora, a amostra de valores unitários por km apontada na tabela acima, o maior valor é o de Carapicuíba, equivalente a R\$ 0,23/kg/km percorrido. Enquanto o menor valor é praticado em Nazaré Paulista, da ordem de R\$ 0,03/kg/km, 7,67 vezes menor que o valor que Carapicuíba vem pagando.

Analisando comparativamente os valores praticados em Nazaré Paulista, Salesópolis, Biritiba Mirim que são atendidos pela PIONEIRA e pela empresa RENOVAR (pertencente ao Grupo PIONEIRA), tem-se um índice de R\$ 0,03, R\$ 0,05 e R\$ 0,08 /kg/km respectivamente. Nota-se que o município de Biritiba-Mirim, atendido pela RENOVAR, paga um valor de 2,67 vezes maior que Nazaré Paulista (menor valor).

Considerando os municípios atendidos pela SILCON, Guarulhos, Guararema e Taboão da Serra, esses pagam o equivalente a R\$ 0,05, R\$ 0,09 e R\$ 0,17/kg/km

respectivamente. Guarulhos, município com a maior geração de RSS entre os três, tem um valor contratado menor. Entretanto, Taboão da Serra tem uma estimativa maior de geração quando comparado a Guararema, mas esse tem um valor contratado menor para destinar adequadamente os resíduos.

Portanto, as diferenças de valores nos contratos relacionados aos serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final de RSS para os municípios da RMSP variam, tanto com relação da quantidade de resíduos a serem destinados, a distância a ser percorrida, da tecnologia de tratamento, mas especialmente em função da forma de contratação, do processo e regras impostas pela licitação que o município implementou na ocasião da contratação dos serviços.

6.3.7. Síntese do Diagnóstico de RSS

| Informações Síntese | | Potencialidades | | Desafios | | |
|--|---|---|---|---|---|--|
| Gestão | * | Não foi possível identificar, para todos os municípios da área de estudo, os respectivos contratos com empresa terceirizada para a realização dos serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação de RSS. | ✔ | 17 municípios fiscalizam efetivamente os geradores | ✘ | A grande maioria dos municípios desconhecem os geradores de RSS |
| | * | 9 municípios possuem legislação para cobrança dos serviços de coleta, transporte e tratamento de RSS. | ✔ | 14 município solicitam a apresentação de PGRSS | ✘ | 15 municípios não fazem a solicitação de PGRSS. Não foi possível identificar em 12 municípios se eles fiscalizam ou solicitam o PGRSS. |
| | * | 30 municípios coletam RSS de geradores privados, destes apenas 8 realizam cobrança pelo serviço. | | | ✘ | 21 Municípios não realizam cobrança pelo serviço de coleta, transporte e destinação de RSS de geradores privados. |
| Geração e Composição | * | 50.131,92 t de RSS gerados no município de São Paulo (2022) – responsável por 66% do total gerado na RMSP. | ✔ | Alta geração de RSS possibilitando a existência de diversas unidades de destinação no território. | ✘ | Não há informação sobre a geração de RSS para a maior parte dos municípios. |
| | * | Estimado 76.009,27 t para todos os municípios da RMSP (2022). | | | | |
| Coleta. Transporte, Tratamento e Destinação Final | * | Não foi possível identificar se há uma empresa contratada para a coleta, transporte, tratamento e destinação final em 7 municípios. | ✔ | As empresas contratadas possuem licença ambiental (considerando a situação dos municípios onde foi possível identificar essa informação). | ✘ | Alguns municípios realizam a coleta, transporte, tratamento e destino final para geradores particulares, sem a cobrança por esses serviços. |
| | * | Municípios contratam isoladamente os serviços de coleta, transporte e destinação de RSS, não existindo contratações consorciadas. | | | | |
| Aspectos Econômicos Financeiros | * | Valor médio para os serviços de coleta, transporte, tratamento e destino final de RSS (A, B e E): R\$ 4,98/kg | ✔ | Possibilidade de contratar serviços de forma consorciada para redução de custos | ✘ | Os contratos possuem critérios diferentes entre os municípios mesmo quando a empresa contratada é a mesma. Gerando elevada variação de valores pagos pelos municípios. |
| | * | Alta variação nos valores pagos pelos mesmos serviços considerando a equivalência de km percorridos. Variando de R\$0,03 t/km até R\$0,23 t/km | | | | |

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

6.4. Resíduos Sólidos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico (RSAN)

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), os Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico (RSAN) são originados de atividades de saneamento básico, excluindo-se os resíduos domiciliares e os de limpeza urbana. Esses resíduos abrangem uma variedade que inclui desde lodos das estações de tratamento até sedimentos das redes de drenagem.

No tratamento de água, por exemplo, o lodo é gerado como consequência da filtração, enquanto no tratamento de esgotos, os resíduos provêm da purificação do efluente. Compreender sua origem e gestão é essencial para desenvolver práticas que reduzam o impacto ambiental e assegurem a saúde pública.

A gestão adequada dos RSAN exige a identificação, classificação, coleta, tratamento e destinação correta dos resíduos, assegurando que sejam processados e descartados sem causar riscos ao ambiente.

6.4.1. Metodologia

O panorama quanto à gestão dos resíduos sólidos dos serviços de saneamento (RSAN) nos 42 municípios foi embasado na análise de diversos dados disponíveis em instituições de âmbito federal e estadual. Dentre as federais constam:

- Agência Nacional de Águas e Saneamento (ANA): Foram consultadas as informações disponíveis nos Atlas Água e Esgoto publicados pela ANA, sendo os dados mais recentes atualizados até o ano de 2020. (ANA,2021)
- Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS): Foram consultadas principalmente informações sobre os prestadores de serviço de saneamento nos municípios. A base mais atualiza diz respeito ao ano de 2021.



Com relação as bases estaduais têm-se:

- Plano Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo (PERS/SP 2020): Foram obtidas as informações sobre a estimativa de geração de resíduos provenientes de ETAs e ETEs no estado de São Paulo.
- Departamento de Águas e Energia do Estado de São Paulo (DAEE): Foram obtidas informações sobre os serviços de dragagem e limpeza de reservatórios de retenção nos municípios.
- Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB): Foram consultadas informações sobre os Certificados de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental (CADRI) de ETAs e ETEs para levantar informações sobre transporte e destinação de lodo.

6.4.2. *Atividades Geradoras*

Neste item são apresentadas as diversas atividades dentro do setor de saneamento básico que resultam na geração de resíduos sólidos, com destaque à relevância e à natureza destes resíduos. Adicionalmente, discute-se a quantificação e a distribuição geográfica da geração desta tipologia de resíduo.

Sistemas de Abastecimento de Água

O processo de tratamento de água em Estações de Tratamento de Água (ETAs) é vital para garantir a qualidade da água que chega às nossas torneiras, tornando-a segura para o consumo humano. Esse procedimento consiste em diversas etapas, como coagulação, floculação e filtração, cuja finalidade é a remoção de sólidos e outros contaminantes da água. Entretanto, esses processos não ocorrem sem a geração de resíduos.

Um dos principais resíduos gerados nas ETAs é conhecido como lodo. O lodo surge principalmente nos decantadores e no processo de filtração, sendo uma consequência da adição de produtos químicos à água para a remoção de impurezas. Segundo Richter (2001), esse resíduo pode representar entre 0,2 a 5% do volume total da água tratada pela ETA. O lodo é constituído majoritariamente por água, chegando

a ter mais de 96% de seu volume na forma líquida, com uma concentração de sólidos totais que varia de 1.000 a 40.000 mg/L.

Classificado como resíduo sólido Classe II A de acordo com a norma ABNT NBR 10004:2004, o lodo de ETA é considerado não perigoso, porém não inerte. Isso significa que ele pode não ser intrinsecamente perigoso, mas não é isento de riscos ambientais. Uma das principais preocupações é a sua capacidade de causar poluição. Isso ocorre porque o lodo pode reter os produtos químicos utilizados na potabilização, além de possivelmente conter agentes patogênicos e metais pesados removidos da água bruta.

O desafio, portanto, está na gestão adequada desse resíduo. Dada a sua composição e características, é importante que o lodo de ETA seja tratado e destinado de maneira apropriada para evitar contaminações e impactos ambientais. A destinação correta evita não apenas a poluição do meio ambiente, mas também riscos à saúde pública.

O Atlas Águas, publicado pela ANA em 2021, apresenta as demandas urbanas para atendimento dos municípios em 2020. Valores que foram utilizados para definir as vazões tratadas nas ETAS que atendem os municípios da região de estudo, conforme apresentado na Tabela 106. A Tabela 107 apresenta a relação dos sistemas produtores e os municípios atendidos.

Tabela 106: Relação de municípios e suas respectivas populações, demanda de água e sistemas produtores.

| Município | População Urbana 2020 | Demanda Urbana 2020 (litros/s) | Sistema(s) Produtor(es) |
|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|--|
| Arujá | 88.419 | 213 | Sistema Integrado Alto Tietê |
| Barueri | 278.996 | 1.036 | Sistema Integrado Aldeia da Serra / Sistema Integrado Cantareira / Sistema Integrado São Lourenço |
| Biritiba-Mirim | 28.978 | 68 | Isolado Poços Biritiba Mirim / Isolado Sede Biritiba Mirim |
| Caieiras | 101.909 | 213 | Sistema Integrado Cantareira |
| Cajamar | 77.981 | 200 | Isolado Cajamar 1 / Isolado Cajamar 2 / Sistema Integrado Cantareira |
| Carapicuíba | 407.782 | 939 | Sistema Integrado Cantareira / Sistema Integrado São Lourenço |
| Cotia | 255.536 | 700 | Isolado Cotia / Sistema Integrado Guarapiranga / Sistema Integrado São Lourenço |
| Diadema | 430.893 | 1.103 | Sistema Integrado Rio Grande |
| Embu | 278.541 | 668 | Sistema Integrado Alto Cotia |
| Embu-Guaçu | 68.625 | 161 | Isolado Embu-Guaçu / Sistema Integrado Alto Cotia |
| Ferraz de Vasconcelos | 188.966 | 393 | Sistema Integrado Alto Tietê |
| Francisco Morato | 178.353 | 420 | Sistema Integrado Cantareira |
| Franco da Rocha | 144.987 | 328 | Isolado Franco da Rocha / Sistema Integrado Cantareira |
| Guararema | 27.442 | 80 | Isolado Guararema 1 / Isolado Guararema 2 / Isolado Guararema 3 |
| Guarulhos | 1.402.706 | 3.046 | Isolado Guarulhos - Cabuçu / Isolado Guarulhos - Poços / Isolado Guarulhos - Tanque Grande / Sistema Integrado Alto Tietê / Sistema Integrado Cantareira |
| Itapecerica da Serra | 177.784 | 399 | Isolado Itapecerica da Serra / Sistema Integrado Alto Cotia |
| Itapevi | 242.619 | 659 | Isolado Itapevi / Sistema Integrado São Lourenço |
| Itaquaquecetuba | 377.634 | 907 | Sistema Integrado Alto Tietê |
| Jandira | 127.239 | 329 | Sistema Integrado São Lourenço |
| Juquitiba | 26.708 | 107 | Isolado Juquitiba |
| Mairiporã | 94.859 | 263 | Isolado Mairiporã 1 / Isolado Mairiporã 2 / Isolado Mairiporã 3 |
| Mauá | 481.095 | 1.149 | Sistema Integrado Alto Tietê / Sistema Integrado Rio Claro |
| Mogi das Cruzes | 421.238 | 1.147 | Isolado Mogi das Cruzes 1 / Isolado Mogi das Cruzes 2 / Sistema Integrado Alto Tietê |
| Nazaré Paulista | 16.352 | 62 | Isolado Nazaré Paulista 1 / Isolado Nazaré Paulista 2 |
| Osasco | 716.921 | 2.173 | Sistema Integrado Cantareira |
| Paraibuna | 5.701 | 12 | Isolado Paraibuna |
| Pirapora do Bom Jesus | 19.312 | 59 | Sistema Green Hills / Sistema Paiol / Sistema Sede |
| Poá | 117.502 | 265 | Sistema Integrado Alto Tietê |
| Ribeirão Pires | 125.458 | 289 | Sistema Integrado Ribeirão da Estiva / Sistema Integrado Rio Claro |
| Rio Grande da Serra | 51.794 | 103 | Sistema Integrado Ribeirão da Estiva |

| Município | População Urbana 2020 | Demanda Urbana 2020 (litros/s) | Sistema(s) Produtor(es) |
|------------------------|-----------------------|--------------------------------|---|
| Salesópolis | 11.686 | 23 | Isolado Salesópolis 1 / Isolado Salesópolis 2 |
| Santa Isabel | 47.700 | 184 | Isolado Santa Isabel 1 / Isolado Santa Isabel 2 / Isolado Santa Isabel 3 |
| Santana de Parnaíba | 143.512 | 504 | Isolado Santana de Parnaíba 1 - Sede / Isolado Santana de Parnaíba 2 - Poços / Isolado Santana de Parnaíba 3 - Bacuri / Sistema Integrado Aldeia da Serra |
| Santo André | 733.411 | 2.135 | Isolado Santo André - Paranabiacaba P.Alta / Isolado Santo André - Paranabiacaba P.baixa / Isolado Santo André - Pedroso Guarará / Sistema Integrado Rio Claro / Sistema Integrado Rio Grande |
| São Bernardo do Campo | 839.158 | 2.573 | Isolado São Bernardo do Campo / Sistema Integrado Rio Grande |
| São Caetano do Sul | 163.953 | 528 | Sistema Integrado Cantareira |
| São Lourenço da Serra | 14.949 | 49 | Isolado São Lourenço da Serra |
| São Paulo | 12.446.934 | 36.474 | Isolado São Paulo / Sistema Integrado Alto Tietê / Sistema Integrado Cantareira / Sistema Integrado Guarapiranga / Sistema Integrado Rio Claro |
| São Roque | 85.700 | 368 | Isolado São Roque 1 / Isolado São Roque 2 |
| Suzano | 291.928 | 625 | Sistema Integrado Alto Tietê |
| Taboão da Serra | 295.674 | 723 | Sistema Integrado Guarapiranga |
| Vargem Grande Paulista | 53.859 | 112 | Sistema Integrado São Lourenço |

Fonte: ANA (2021). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Tabela 107: Relação de sistemas produtores e municípios atendidos.

| Nome do Sistema | Municípios Atendidos |
|-----------------------------------|--|
| Sistema Integrado Alto Tietê | Arujá, Ferraz de Vasconcelos, Guarulhos, Itaquaquetuba, Mauá, Mogi das Cruzes, Poá, São Paulo, Suzano |
| Sistema Integrado Aldeia da Serra | Barueri, Santana de Parnaíba |
| Sistema Integrado Cantareira | Barueri, Caieiras, Cajamar, Carapicuíba, Francisco Morato, Franco da Rocha, Guarulhos, Osasco, São Caetano do Sul, São Paulo |
| Sistema Integrado São Lourenço | Barueri, Carapicuíba, Cotia, Itapevi, Jandira, Vargem Grande Paulista |
| Isolado Poços Biritiba Mirim | Biritiba-Mirim |
| Isolado Sede Biritiba Mirim | Biritiba-Mirim |
| Isolado Cajamar 1 | Cajamar |
| Isolado Cajamar 2 | Cajamar |
| Isolado Cotia | Cotia |
| Sistema Integrado Guarapiranga | Cotia, São Paulo, Taboão da Serra |
| Sistema Integrado Rio Grande | Diadema, Santo André, São Bernardo do Campo |
| Sistema Integrado Alto Cotia | Embu, Embu-Guaçu, Itapecerica da Serra |
| Isolado Embu-Guaçu | Embu-Guaçu |
| Isolado Guararema 1 | Guararema |

| Nome do Sistema | Municípios Atendidos |
|---|--|
| Isolado Guararema 2 | Guararema |
| Isolado Guararema 3 | Guararema |
| Isolado Guarulhos - Cabuçu | Guarulhos |
| Isolado Guarulhos - Poços | Guarulhos |
| Isolado Guarulhos - Tanque Grande | Guarulhos |
| Isolado Itapecerica da Serra | Itapecerica da Serra |
| Isolado Itapevi | Itapevi |
| Isolado Mairiporã 1 | Mairiporã |
| Isolado Mairiporã 2 | Mairiporã |
| Isolado Mairiporã 3 | Mairiporã |
| Sistema Integrado Rio Claro | Mauá, Ribeirão Pires, Santo André, São Paulo |
| Isolado Mogi das Cruzes 1 | Mogi das Cruzes |
| Isolado Mogi das Cruzes 2 | Mogi das Cruzes |
| Isolado Nazaré Paulista 1 | Nazaré Paulista |
| Isolado Nazaré Paulista 2 | Nazaré Paulista |
| Isolado Paraibuna | Paraibuna |
| Sistema Green Hills | Pirapora do Bom Jesus |
| Sistema Paiol | Pirapora do Bom Jesus |
| Sistema Sede | Pirapora do Bom Jesus |
| Sistema Integrado Ribeirão da Estiva | Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra |
| Isolado Salesópolis 1 | Salesópolis |
| Isolado Salesópolis 2 | Salesópolis |
| Isolado Santa Isabel 1 | Santa Isabel |
| Isolado Santa Isabel 2 | Santa Isabel |
| Isolado Santa Isabel 3 | Santa Isabel |
| Isolado Santana de Parnaíba 1 - Sede | Santana de Parnaíba |
| Isolado Santana de Parnaíba 2 - Poços | Santana de Parnaíba |
| Isolado Santana de Parnaíba 3 - Bacuri | Santana de Parnaíba |
| Isolado Santo André - Paranabiacaba P.Alta | Santo André |
| Isolado Santo André - Paranabiacaba P.baixa | Santo André |
| Isolado Santo André - Pedroso Guarará | Santo André |
| Isolado São Bernardo do Campo | São Bernardo do Campo |
| Isolado São Paulo | São Paulo |
| Isolado São Roque 1 | São Roque |

| Nome do Sistema | Municípios Atendidos |
|-------------------------------|-----------------------|
| Isolado São Roque 2 | São Roque |
| Isolado Juquitiba | Juquitiba |
| Isolado São Lourenço da Serra | São Lourenço da Serra |

Fonte: ANA (2021). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Sistemas de Esgotamento Sanitário

Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) têm a função de tratar águas residuais provenientes de fontes domésticas, industriais e comerciais. Durante esse processo, substâncias orgânicas são decompostas e substâncias inorgânicas são precipitadas, gerando diversos resíduos, sendo quatro tipos principais: o material grosseiro, que consiste em sólidos de grande dimensão, comumente encontrados na entrada do processo de tratamento; os sólidos sedimentáveis, que são partículas que se depositam no fundo dos tanques ao longo do processo; a espuma, que compreende os sólidos flutuantes que se acumulam na superfície do líquido e por último, o lodo que é o principal resíduo gerado nas ETEs e possui uma composição que pode variar conforme o esgoto tratado, os métodos de tratamento e as operações adotadas.

Conforme a norma ABNT NBR 10004/2004, todos esses resíduos são categorizados como Classe II A, indicando que são não perigosos e não inertes. O lodo, em particular, é rico em matéria orgânica e pode conter diferentes contaminantes químicos. Por isso, após sua geração nas ETEs, é comum que ele passe por etapas adicionais de tratamento. Essas etapas têm como objetivo reduzir seu volume, eliminar patógenos e prepará-lo para possíveis aplicações, como uso agrícola ou produção de energia. Quando a reutilização não é uma opção, o lodo é destinado de forma segura, geralmente em aterros sanitários.

A adequada gestão dos resíduos nas ETEs, especialmente do lodo, é fundamental para a proteção dos recursos hídricos e da saúde pública.

O ATLAS Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas, da Agência Nacional de Águas e Saneamento (publicado em 2021), fornece um panorama abrangente do esgotamento sanitário no Brasil.

No relatório o que se destaca é a diversidade de tecnologias empregadas nas ETEs da região. As tecnologias vão desde os "Processos Simplificados", como a fossa

séptica, até os mais avançados "Lodos Ativados" e "Reatores Anaeróbios", conforme relação a seguir:

- **Lodos Ativados:** Esta tipologia é predominante na região e se destaca pelo uso nas ETEs Guararema, Barueri, São Miguel (São Paulo), Suzano, Pirapora do Bom Jesus, Mauá, Parque Andreense, Riacho Grande, Parque Novo Mundo e outros. O processo de Lodos Ativados é uma das técnicas mais tradicionais e eficientes para o tratamento de esgotos, focando na biodegradação do material orgânico.
- **Reatores Anaeróbios:** Observa-se sua aplicação em várias ETEs, como São João (Guarulhos), Bonsucesso (Guarulhos), Várzea do Palácio (Guarulhos), Jardim Japão (Cotia), Sede (Embu-Guaçu), Cipó (Embu-Guaçu), Leste e Luís Carlos. Reatores anaeróbios são eficientes na degradação de matéria orgânica, gerando menos lodo e produzindo biogás, que pode ser utilizado como fonte de energia.
- **Sistemas de Lagoas:** A região também emprega amplamente esta tipologia, como visto nas ETEs de Arujá, Biritiba-Mirim, Sede (Mairiporã), Salesópolis, São Lourenço da Serra, Bairro dos Remédios e Nazaré Paulista. Lagoas de tratamento oferecem uma solução de baixo custo e são particularmente eficazes para municípios menores ou em locais com disponibilidade de terra.
- **Outras Tecnologias:** Além das principais tecnologias mencionadas, há outros sistemas em uso, como o Tratamento Químico e Biológico (ETE Jardim Japão) e Miscelânea de Processos (ETE Parateí).

A Tabela 108 a seguir relaciona o nome das ETEs e as tipologias de tratamento.

Tabela 108: ETEs que atendem os municípios da região do Alto Tietê e as tipologias de tratamento.

| ETE | Município | Tipologia de tratamento | Grupo de Tipologias de Tratamento |
|---------------------------|-----------------------|---|-----------------------------------|
| ETE Arujá | Arujá | Lagoa Aerada + Lagoa de Decantação/Facultativa/Maturação | Sistemas de Lagoas |
| ETE Vila Arujá | Arujá | Fossa Séptica/Tanque Imhoff/Decanto-Digestor/Biodigestor | Processos Simplificados |
| ETE Laranjeiras | Caieiras | Lodos Ativados | Lodos Ativados |
| ETE Guararema - Sede | Guararema | Lodos Ativados em Batelada - SBR Sequencing Batch Reactor/ICEAS Aeração Prolongada c/Ciclos Intermitentes | Lodos Ativados |
| ETE São João | Guarulhos | Reator Anaeróbio + Lodos Ativados | Reatores Anaeróbios |
| ETE Bonsucesso | Guarulhos | Reator Anaeróbio + Lodos Ativados | Reatores Anaeróbios |
| ETE Várzea do Palácio | Guarulhos | Reator Anaeróbio + Lodos Ativados | Reatores Anaeróbios |
| ETE Jardim Japão | Cotia | Reator Anaeróbio + Floculação Quimicamente Assistida + Flotação | Tratamento Químico e Biológico |
| ETE Sede | Embu-Guaçu | Reator Anaeróbio + Lagoa Decantação/Facultativa/Maturação/Polimento | Reatores Anaeróbios |
| ETE Cipó | Embu-Guaçu | Reator Anaeróbio + Lagoa Facultativa/Maturação/Decantação + Disposição no Solo | Reatores Anaeróbios |
| ETE Biritiba-Mirim | Biritiba-Mirim | Lagoa Aerada + Lagoa de Decantação/Facultativa/Maturação | Sistemas de Lagoas |
| ETE Barueri | Barueri | Lodos Ativados Convencional | Lodos Ativados |
| ETE ABC | São Paulo | Lodos Ativados Convencional | Lodos Ativados |
| ETE São Miguel | São Paulo | Lodos Ativados Convencional | Lodos Ativados |
| ETE Suzano | Suzano | Lodos Ativados Convencional | Lodos Ativados |
| ETE Pirapora do Bom Jesus | Pirapora do Bom Jesus | Lodos Ativados UNITANK | Lodos Ativados |
| ETE Juquitiba | Juquitiba | Lodos Ativados em Batelada - SBR Sequencing Batch Reactor/ICEAS Aeração Prolongada c/Ciclos Intermitentes | Lodos Ativados |
| ETE Sede | Mairiporã | Lagoa Anaeróbia + Lagoa Facultativa/Lagoa de Decantação (Sistema Australiano) | Sistemas de Lagoas |
| ETE Mauá | Mauá | Lodos Ativados em Batelada - SBR Sequencing Batch Reactor/ICEAS Aeração Prolongada c/Ciclos Intermitentes | Lodos Ativados |
| ETE Leste | Mogi das Cruzes | Reator Anaeróbio + Lodos Ativados | Reatores Anaeróbios |
| ETE Sede | Salesópolis | Lagoa Anaeróbia + Lagoa Facultativa + Lagoas de Maturação em Série | Sistemas de Lagoas |
| ETE Parque Andreense | Santo André | Lodos Ativados em Batelada - SBR Sequencing Batch Reactor/ICEAS Aeração Prolongada c/Ciclos Intermitentes | Lodos Ativados |
| ETE Riacho Grande | São Bernardo do Campo | Lodos Ativados de Aeração Prolongada - Valo de Oxidação/Sistema Carrossel + Lagoa de Maturação | Lodos Ativados |
| ETE São Lourenço da Serra | São Lourenço da Serra | Lagoa Anaeróbia Aerada + Lagoa Facultativa Aerada | Sistemas de Lagoas |
| ETE Parque Novo Mundo | São Paulo | Lodos Ativados Convencional | Lodos Ativados |
| ETE Parateí | Guararema | Processo BIOLAC (Sistema de Cadeias Móveis Flutuantes) | Miscelânea de Processos |
| ETE Luís Carlos | Guararema | Reator Anaeróbio + Filtro Aeróbio + Decantador | Reatores Anaeróbios |
| ETE Bairro dos Remédios | Jacareí | Lagoa Facultativa + Disposição no Solo (Infiltração no Solo/Escoamento Superficial/Escada de Aeração) | Sistemas de Lagoas |
| ETE Nazaré Paulista | Nazaré Paulista | Lagoa Facultativa | Sistemas de Lagoas |

Fonte: ANA (2021). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Sistemas de Drenagem Pluvial

Os sistemas de drenagem urbana são essenciais para a infraestrutura das cidades, pois têm como principal objetivo escoar a água da chuva, minimizando riscos de alagamentos e inundações. Esses sistemas são compostos por diversos componentes como bocas de lobo, poços de visita, caixas de passagem, tubulações, galerias, canais, emissários, dissipadores de energia, e bacias de diversos tipos, incluindo as de amortecimento de cheias, contenção e retenção.

Ao longo do tempo e especialmente durante eventos chuvosos, esses componentes coletam resíduos provenientes das vias públicas, carreados pela enxurrada. A composição desses resíduos é majoritariamente de terra, mas também pode incluir detritos diversos e lixo que são dispostos ou acumulados nas ruas e outros espaços urbanos.

Para garantir o bom funcionamento e a eficiência do sistema de drenagem, é necessário realizar manutenções periódicas. Essa manutenção envolve a remoção dos sedimentos e resíduos que se acumulam nos componentes do sistema. Além de impedir obstruções que podem causar alagamentos, essa prática é essencial para evitar a proliferação de vetores de doenças que podem se beneficiar dos ambientes úmidos e da matéria orgânica presente nos resíduos.

Em suma, a gestão adequada dos resíduos de drenagem urbana é vital não apenas para a funcionalidade da infraestrutura da cidade, mas também para a saúde e bem-estar da população. A manutenção regular desses sistemas garante que a água da chuva seja escoada de maneira eficiente, reduzindo riscos associados a inundações e doenças.

Resíduos de Dragagem de Rios Urbanos e Bacias de Detenção

A dragagem é uma atividade fundamental em contextos urbanos, seja para manter a navegabilidade de rios ou para restaurar sua capacidade de retenção e escoamento. Esta operação envolve a remoção de sedimentos acumulados no fundo de corpos d'água, sendo especialmente relevante em rios urbanos e bacias de detenção, que frequentemente recebem cargas elevadas de poluentes devido ao escoamento superficial em áreas urbanizadas.

Embora a dragagem seja benéfica para a manutenção e restauração das funções hidrológicas dos corpos d'água, os sedimentos extraídos durante o processo podem representar um desafio em termos de gestão de resíduos. Esses sedimentos, especialmente em áreas urbanas, podem carregar uma variedade de contaminantes, incluindo metais pesados, compostos orgânicos persistentes, entre outros poluentes. A presença destes contaminantes é resultado da interação dos corpos d'água com atividades humanas, como descargas industriais, escoamento de vias urbanas e atividades agrícolas.

Dado o potencial de contaminação, é de suma importância que os sedimentos retirados durante a dragagem sejam cuidadosamente analisados. Essa análise determinará a composição química dos sedimentos, identificando a presença e as concentrações de possíveis poluentes. Com base nesses resultados, decisões podem ser tomadas sobre o tratamento adequado ou a disposição final dos resíduos. Em alguns casos, os sedimentos podem ser tratados e utilizados em aplicações como aterros ou restauração de habitats. Em outros, onde a contaminação é significativa, podem ser necessárias medidas de confinamento ou disposição em locais designados para garantir que não haja liberação de contaminantes para o ambiente.

A abordagem adequada desses resíduos é fundamental para garantir a proteção do meio ambiente e da saúde pública.

De acordo com o DAEE, consta que historicamente foram construídos mais de 30 reservatórios de retenção de cheias, mas somente com 27 atualmente em manutenção e desassoreamento. O procedimento de desassoreamento é anual, e as áreas gramadas, como taludes, são roçadas duas vezes ao ano. A Tabela 109 apresenta estes equipamentos e os municípios de localização.

Tabela 109: Reservatórios de detenção de cheia (piscinões) com atividades de dragagem e desassoreamento.

| Nome do Reservatório de Detenção de Cheia | Município | Volume de armazenamento (m ³) |
|---|------------------|---|
| RT-1a / Paço Municipal | Mauá | 136.000 |
| RT-3 / Petrobras | Mauá | 800.000 |
| RT3A / Corumbé Zaira | Mauá | 105.000 |
| RO-1 / Jd. Sonia Maria | Mauá | 120.000 |
| RC-3 / Mercedes Bens | Diadema | 140.000 |
| RC-2 / Casa Grande/ | Diadema | 85.000 |
| RC-6 / Ecovias | Diadema | 120.000 |
| RC-1 / Vila Rosa | São Bernado | 113.500 |
| RM2/3 Demarki | São Bernado | 170.000 |
| RM-4 / Chrysler | São Bernado | 190.000 |
| RM-6 Praça dos Bombeiros | São Bernado | 34.000 |
| RC-2a / Mercedes Paulicéia | São Bernado | 380.000 |
| RC-5 BairroTaboão | São Bernado | 180.000 |
| RC4A-Ford Fábrica | São Bernado | 80.000 |
| RM-7 / Canarinho | São Bernado | 95.000 |
| RM-5 / Capitão Casa/Bairro casas | São Bernado | 50.000 |
| RC-9 Ford AV. Taboão | São Bernado | 340.000 |
| RM-11 / São Caetano | São Caetano | 235.000 |
| RM-9 / Faculdade de Medicina | Santo André | 120.000 |
| RPI-2 Nova República | Embú das Artes | 110.000 |
| RPI-4 / Parque Pinheiros | Taboão da Serra | 117.000 |
| RPO-2 /Portuguesinha | Taboão da Serra | 120.000 |
| RVBa-1 / Rochedale | Osasco | 25.000 |
| RVBo-1 / Bonança | Osasco | 62.000 |
| TG-03 | Francisco Morato | 220.000 |
| AV-03 | Franco da Rocha | 201.000 |
| CC-01 | Guarulhos | 450.000 |

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

6.4.3. Caracterização da Gestão de RSAN

A compreensão dos RSAN também envolve o estudo das empresas que prestam serviços de saneamento básico. Nesta seção, são apresentadas informações fornecidas por estas empresas, abrangendo aspectos como tipo de estação operada, tratamentos adotados, vazões de operação e outros aspectos relevantes. Estes dados são importantes para avaliar a capacidade, eficiência e desafios enfrentados por estas entidades no gerenciamento de RSAN. Na Tabela 110 estão relacionados os prestadores de serviços de Água e Esgoto e os respectivos municípios atendidos.

Tabela 110: Relação de prestadores de serviços de Água e Esgoto e municípios atendidos

| Prestador | Município |
|--|---|
| Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP | Arujá, Barueri, Biritiba-Mirim, Caieiras, Cajamar, Carapicuíba, Cotia, Diadema, Embu das Artes, Embu-Guaçu, Ferraz de Vasconcelos, Francisco Morato, Franco da Rocha, Guararema, Guarulhos, Itapeverica da Serra, Itapevi, Itaquaquecetuba, Jandira, Juquitiba, Mairiporã, Mauá, Nazaré Paulista, Osasco, Pirapora do Bom Jesus, Poá, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Salesópolis, Santa Isabel, Santana de Parnaíba, Santo André, São Bernardo do Campo, São Lourenço da Serra, São Paulo, São Roque, Suzano, Taboão da Serra, Vargem Grande Paulista |
| BRK Ambiental - Mauá S.A. - BRK | Mauá |
| Serviço Municipal de Águas e Esgotos - SEMAE | Mogi das Cruzes |
| Companhia de Águas e Esgotos de Paraibuna - CAEPA | Paraibuna |
| Sistema de Água, Esgoto e Saneamento Ambiental - SAESA | São Caetano do Sul |

Fonte: SNIS (2021). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Com relação aos serviços de água e esgoto, predominantemente, os municípios são atendidos pela SABESP, destaca-se que para o município de Mauá a SABESP atende apenas o serviço de abastecimento de água e o serviço de coleta e tratamento de

esgoto é atendido pela BRK Ambiental - Mauá S.A. Os municípios de Mogi das Cruzes, Paraibuna e São Caetano do Sul têm prestadores locais. A Figura 152 a seguir apresenta o mapa dos municípios do PGIRS -AT e os respectivos prestadores.

Sobre os serviços de drenagem urbana, a Tabela 111 relaciona cada município com o respectivo setor responsável e qual natureza jurídica

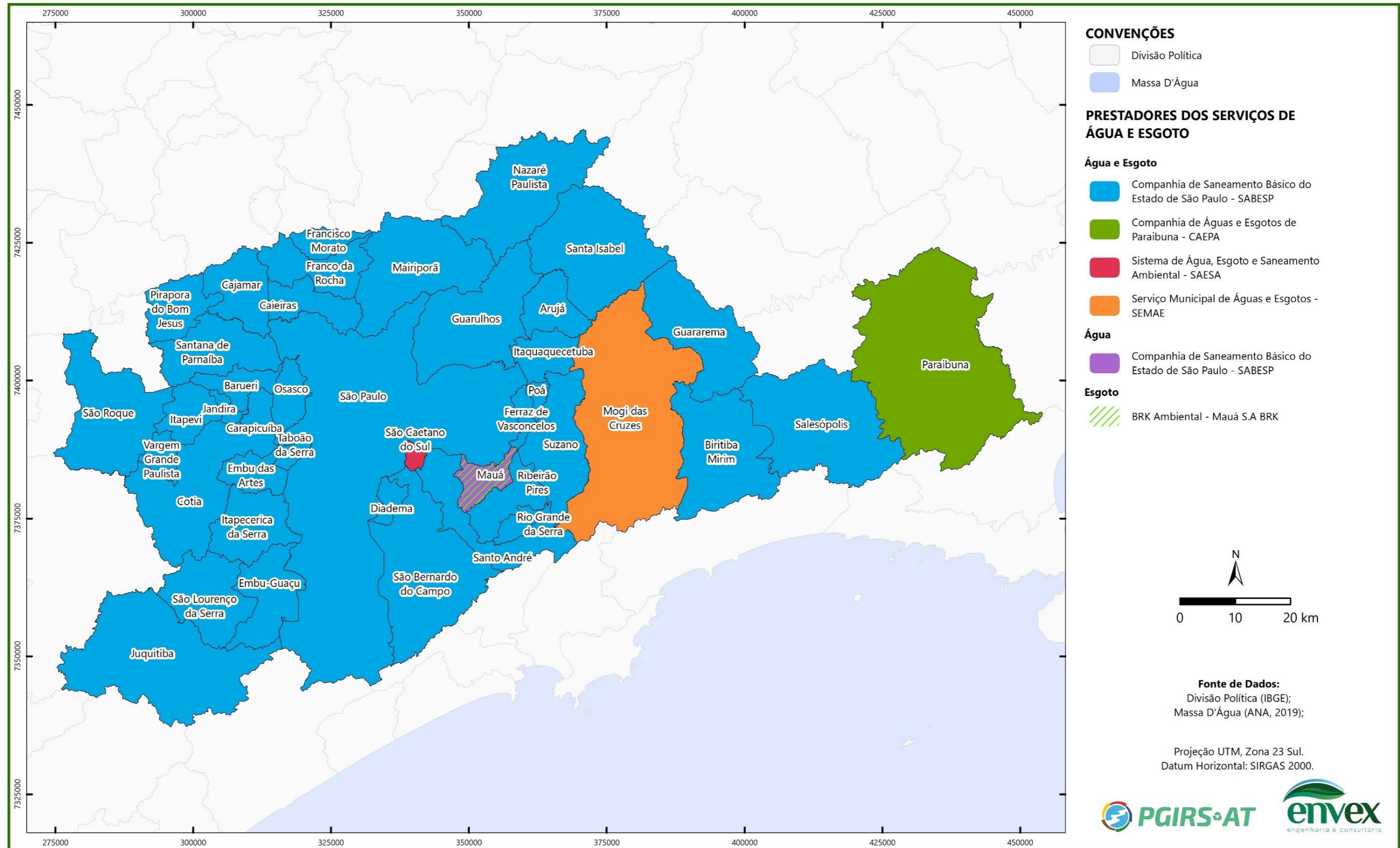


Figura 152: Prestadores de serviços de água e esgoto para os municípios do PGIRS-AT.

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

Tabela 111: Relação de municípios e os responsáveis pelo serviço de drenagem urbana.

| Nome do Município | Setor Responsável | Natureza Jurídica |
|------------------------|---|------------------------------|
| Arujá | Secretaria Municipal de Serviços | Administração pública direta |
| Barueri | Secretaria de Obras | Administração pública direta |
| Biritiba-Mirim | Secretaria Municipal de Obras | Administração pública direta |
| Caieiras | Secretaria de Obras, Projetos, Planejamento e meio ambiente | Administração pública direta |
| Cajamar | Diretoria Municipal de Serviços Públicos | Administração pública direta |
| Carapicuíba | Secretaria de Projetos Especiais, Convênios e Habitação | Administração pública direta |
| Cotia | Secretaria Municipal De Obras E Serviços Urbanos | Administração pública direta |
| Diadema | Secretaria de Serviços e Obras | Administração pública direta |
| Embu das Artes | Secretaria de Serviços Urbanos e Limpeza Urbana | Administração pública direta |
| Embu-Guaçu | Secretaria Municipal de Infraestrutura | Administração pública direta |
| Ferraz de Vasconcelos | Secretaria Municipal de Obras | Administração pública direta |
| Francisco Morato | Secretaria Municipal de Obras | Administração pública direta |
| Franco da Rocha | Secretaria de Obras e Serviços | Administração pública direta |
| Guararema | Secretaria Municipal de Obras, Meio Ambiente, Planejamento Urbano e Serviços Públicos | Administração pública direta |
| Guarulhos | Secretaria de Obras e Secretaria das Administrações Regionais | Administração pública direta |
| Itapeverica da Serra | Secretaria Municipal de Obras e Serviços | Administração pública direta |
| Itapevi | Secretaria de Infraestrutura e Serviços Urbanos | Administração pública direta |
| Itaquaquecetuba | Secretaria Municipal de Serviços Urbanos | Administração pública direta |
| Jandira | Secretaria do Meio Ambiente | Administração pública direta |
| Mairiporã | Secretaria de Obras e Serviços | Administração pública direta |
| Mauá | Secretaria de Obras | Administração pública direta |
| Mogi das Cruzes | Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana | Administração pública direta |
| Nazaré Paulista | Divisão de Obras e Infraestrutura | Administração pública direta |
| Osasco | Secretaria de Serviços e Obras | Administração pública direta |
| Paraibuna | Departamento Municipal de Planejamento, Gestão e Turismo | Administração pública direta |
| Poá | Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Naturais | Administração pública direta |
| Ribeirão Pires | Secretaria de Serviços Urbanos | Administração pública direta |
| Rio Grande da Serra | Secretaria de Serviços Urbanos | Administração pública direta |
| Salesópolis | Prefeitura Municipal de Salesópolis | Administração pública direta |
| Santa Isabel | Secretaria de Serviços Municipais | Administração pública direta |
| Santana de Parnaíba | Secretaria Municipal de Obras | Administração pública direta |
| Santo André | Secretaria de Manutenção e Serviços Urbanos - SMSU | Administração pública direta |
| São Bernardo do Campo | Secretaria de Serviços Urbanos | Administração pública direta |
| São Caetano do Sul | Sistema de Água, Esgoto e Saneamento Ambiental - São Caetano do Sul | Autarquia |
| São Lourenço da Serra | Departamento de Obras e Serviços | Administração pública direta |
| São Paulo | Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana e Obras- SIURB | Administração pública direta |
| São Roque | Departamento de Obras e Serviços | Administração pública direta |
| Suzano | Secretaria Municipal de Manutenção e Serviços Urbanos | Administração pública direta |
| Taboão da Serra | Secretaria Municipal de Obras de Taboão da Serra | Administração pública direta |
| Vargem Grande Paulista | Secretaria de Obras e Serviços Municipais | Administração pública direta |

Fonte: SNIS (2021). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Dos 42 municípios integrantes do PGIRS-AT, não constam informações sobre Juquitiba e Pirapora do Bom Jesus na base do SNIS. Conforme a Tabela 111, os serviços de drenagem urbana são majoritariamente prestados por departamentos da administração pública direta, sendo que apenas o município de São Caetano do Sul que tem uma autarquia como responsável.

Sobre os serviços de dragagem ou desassoreamento de cursos d'água, a Tabela 112 relaciona os municípios que possuem este serviço, os que não possuem e aqueles onde não há informações.

Tabela 112: Relação de municípios e as atividades de dragagem ou desassoreamento dos cursos d'água naturais em áreas urbanas.

| Situação do serviço de dragagem ou desassoreamento dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas | Municípios |
|--|---|
| Possuem serviço de dragagem | Arujá, Barueri, Biritiba-Mirim, Cajamar, Carapicuíba, Cotia, Embu das Artes, Ferraz de Vasconcelos, Franco da Rocha, Guararema, Itapevi, Itaquaquecetuba, Mairiporã, Mogi das Cruzes, Osasco, Paraibuna, Poá, Ribeirão Pires, Salesópolis, Santa Isabel, Santana de Parnaíba, Santo André, São Bernardo do Campo, São Paulo, Taboão da Serra. |
| Não possuem serviço de dragagem | Guarulhos, Mauá. |
| Sem informações sobre serviço de dragagem | Caieiras, Diadema, Embu-Guaçu, Itapeçerica da Serra, Jandira, Nazaré Paulista, Rio Grande da Serra, São Lourenço da Serra, São Roque, Suzano, Vargem Grande Paulista. |

Fonte: SNIS (2021). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

O Departamento de Águas e Energia (DAEE) informou em setembro/2023, que está gerenciando resíduos provenientes de serviços de desassoreamento na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (BHAT) através de contratos específicos para equipamentos e localidades distintas.

Quanto ao planejamento estadual para a gestão de RSAN a Tabela 113 descreve a meta estipulada pelo PERS/SP (SEMIL, 2020).

Tabela 113: Metas para Resíduos dos Serviços de Saneamento Básico do PERS/SP.

| Meta | Prazos | | |
|---|--|---|--|
| | 2025 (Curto Prazo) | 2030 (Médio Prazo) | 2035 (Longo Prazo) |
| Dispor de um Plano de Resíduos do Saneamento do Estado de São Paulo, com levantamento dos estudos existentes, diagnóstico, caracterização, prospecção tecnológica, detalhamentos das principais alternativas utilizadas ou em estudo/desenvolvimento, avaliação da legislação relacionada e propostas gerais de usos benéficos direcionadas para cada região e tipos de tratamento, considerando as respectivas características e vocações regionais. | Plano Estadual de Resíduos do Saneamento (PERSan) concluído. | 25% do território estadual com mapeamento executado | 50 % do território estadual com mapeamento executado |

Fonte: SEMIL (2020). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Com relação ao aspecto de legislação, destaca-se a Resolução N° 498/2020, emitida pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), do Ministério do Meio Ambiente, revoga as Resoluções n° 375/2006 e 380/2006. A nova resolução é o principal instrumento legal sobre resíduos de serviços de saneamento no Brasil e estabelece critérios e procedimentos para a produção e aplicação de biossólidos em solos.

O CONAMA fundamenta a resolução ressaltando a adequação ambiental do uso de lodo de esgoto em solos, alinhado aos princípios de reciclagem de resíduos definidos pela Lei n° 12.305/2010.

A resolução aborda as seguintes diretrizes:

- Disposições Preliminares:** Estabelece que o lodo de estação de tratamento de efluentes industriais pode ser autorizado para uso em solo pelo órgão ambiental competente, desde que atenda aos critérios da resolução. Salienta que a resolução não se aplica aos produtos derivados de lodo de esgoto sanitário registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.



- **Definições:** São estabelecidas definições para diversos termos técnicos associados ao tema, como agentes patogênicos, aplicação em solos, área degradada, beneficiamento do lodo de esgoto sanitário, biossólido, entre outros.
- **Vedações:** Proíbe-se o uso em solo de lodo de tratamento de efluentes de serviços de saúde, portos e aeroportos, além de lodos de tratamento individual e lodos classificados como perigosos. Também é proibido adicionar certos materiais ao biossólido a ser usado em solos e a importação de lodo de esgoto de outros países.
- **Gerenciamento:** Descreve que uma Unidade de Gerenciamento de Lodo (UGL) pode tratar lodos de esgoto sanitário de uma ou mais Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs). Os requerentes de licenciamento ambiental da UGL devem fornecer documentação específica, como um cadastro de caracterização e um plano de gerenciamento.
- **Plano de Gerenciamento da UGL:** O plano deve conter detalhes sobre o processo de gerenciamento do lodo de esgoto, desde a geração até a aplicação do biossólido em solos. Deve incluir métodos de redução de patógenos, planos de amostragem, métodos de análise laboratorial e áreas prioritárias de aplicação, entre outros detalhes.

Em suma, a resolução fornece um conjunto abrangente de diretrizes sobre a produção e utilização de biossólidos em solos, buscando garantir a aplicação segura e benéfica desses resíduos.

6.4.4. Geração e Composição

De acordo com informações do PERS/SP (SEMIL, 2020), na Política Estadual de Resíduos Sólidos os detritos provenientes de Estações de Tratamento de Água (ETAs) e Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs) são categorizados como Resíduos Sólidos Industriais. Contudo, no PERS/SP eles foram compreendidos como resíduos dos serviços de saneamento básico, assim como será neste documento. Nos municípios integrantes do PGIRS-AT, os serviços de saneamento são executados por entidades públicas, privadas, mistas, autarquias ou serviços municipais.

Este segmento aborda os lodos, referindo-se aos resíduos sólidos formados durante os procedimentos de tratamento de águas e esgotos. Também será analisada

a areia retida durante o tratamento de esgotos. A gestão, o tratamento e a destinação desses resíduos são aspectos relevantes para proteger o meio ambiente e a saúde pública, além de representar uma parcela significativa dos custos operacionais das ETAs e ETEs.

As estimativas do PERS/SP foram elaboradas por Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI). A maioria dos municípios do PGIRS-AT se encontram na UGRHI 6, no entanto uma parcela menor se encontra nas UGRHI 2, 5, 10 e 11. A Figura 153 ilustra esta distribuição em um mapa e a Tabela 114 relaciona os municípios e a respectiva UGRHI.

Tabela 114: Municípios do PGIRS-AT e UGRHI correspondente.

| Nome do Município | UGRHI |
|------------------------|----------|
| Arujá | UGRHI 06 |
| Barueri | UGRHI 06 |
| Biritiba Mirim | UGRHI 06 |
| Caieiras | UGRHI 06 |
| Cajamar | UGRHI 06 |
| Carapicuíba | UGRHI 06 |
| Cotia | UGRHI 06 |
| Diadema | UGRHI 06 |
| Embu | UGRHI 06 |
| Embu-Guaçu | UGRHI 06 |
| Ferraz de Vasconcelos | UGRHI 06 |
| Francisco Morato | UGRHI 06 |
| Franco da Rocha | UGRHI 06 |
| Guararema | UGRHI 02 |
| Guarulhos | UGRHI 06 |
| Itapecerica da Serra | UGRHI 06 |
| Itapevi | UGRHI 06 |
| Itaquaquecetuba | UGRHI 06 |
| Jandira | UGRHI 06 |
| Juquitiba | UGRHI 11 |
| Mairiporã | UGRHI 06 |
| Mauá | UGRHI 06 |
| Mogi das Cruzes | UGRHI 06 |
| Nazaré Paulista | UGRHI 05 |
| Osasco | UGRHI 06 |
| Paraibuna | UGRHI 02 |
| Pirapora do Bom Jesus | UGRHI 06 |
| Poá | UGRHI 06 |
| Ribeirão Pires | UGRHI 06 |
| Rio Grande da Serra | UGRHI 06 |
| Salesópolis | UGRHI 06 |
| Santa Isabel | UGRHI 02 |
| Santana de Parnaíba | UGRHI 06 |
| Santo André | UGRHI 06 |
| São Bernardo do Campo | UGRHI 06 |
| São Caetano do Sul | UGRHI 06 |
| São Lourenço da Serra | UGRHI 11 |
| São Paulo | UGRHI 06 |
| São Roque | UGRHI 10 |
| Suzano | UGRHI 06 |
| Taboão da Serra | UGRHI 06 |
| Vargem Grande Paulista | UGRHI 10 |

Fonte: Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SIGRH). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

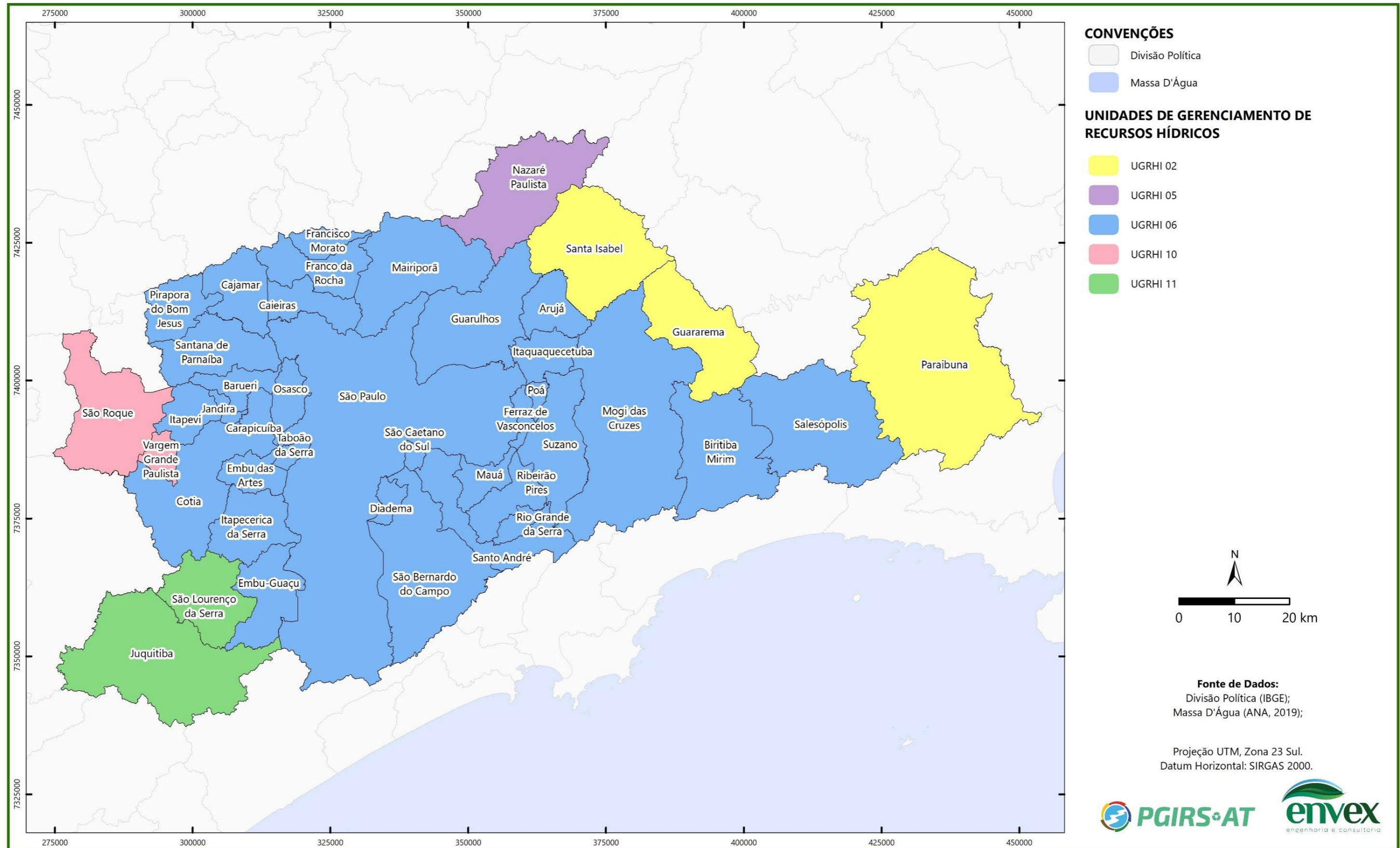


Figura 153: Municípios do PGIRS-AT e as respectivas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

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

Dentre os municípios listados, alguns não pertencem à UGRHI 06. Especificamente, Guararema, Paraibuna e Santa Isabel estão localizados na UGRHI I 02. Nazaré Paulista pertence à UGRHI 05. Juquitiba e São Lourenço da Serra fazem parte da UGRHI 11. Por fim, São Roque e Vargem Grande Paulista estão situados na UGRHI 10.

Geração de lodo em ETAs

Para obter informações sobre a geração de lodo em ETAs foram utilizados os dados presentes no PERS/SP. O documento menciona a ausência de dados consolidados, e requer a aplicação de métodos estimativos para entender a magnitude da produção desses resíduos. O documento agrega os dados por Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) e no caso da UGRHI 6, que corresponde à Bacia do Alto Tietê, alguns municípios do escopo do PGIRS-AT não estão contemplados, conforme mencionado anteriormente. Estes municípios não foram, portanto, considerados na estimativa pois não é possível estimar qual a fração correspondente de cada um deles dentro da totalização de suas respectivas UGRHI

Apesar disso, na região do Alto Tietê, durante a elaboração do PERS/SP, houve significativo engajamento dos municípios na coleta dessas informações, 29 municípios responderam sobre os sistemas de abastecimento de água. Esses municípios, juntos, abrangem quase a totalidade da população da região, que é de 21.142.221 habitantes, com 20.899.691 habitantes correspondendo às respostas sobre água, o que gera um dado representativo da geração absoluta de RSAN na região (SEMIL, 2020).

A fim de calcular a produção de lodo de ETA na região do Alto Tietê, o PERS/SP adotou a metodologia proposta pela American Water Works Association Research Foundation (AWWARF, 1987) e American Society of Civil Engineers (ASCE, 1996), conforme adaptada por DI BERNARDO *et al.* (2012). A fórmula é:

$$P = Q \times (4,89 \times DAl + 2,9 \times DFe + SST + A + 0,10 \times Dcal) \times 10^{-3}$$

Na qual:

P: Produção de SST (kg/dia)

DAI: Dosagem de sulfato de alumínio (mg/l)

DFe: Dosagem de cloreto férrico (mg/l)

SST: Concentração de sólidos suspensos totais na água bruta (mg/l)

A: Outros aditivos como polímero e carvão ativado (mg/l)

Dcal: Dosagem de cal hidratada (mg/l)

Q: Vazão de água bruta (m³/dia)

Vale ressaltar que parte da população dos municípios do PGIRS-AT podem ser considerados como não geradores de lodo, pois possuem parcelas de seus sistemas de atendimento de água abastecidos por poços profundos. Contudo, aqueles que contam com uma ETA precisam ter essa estimativa calculada e, conseqüentemente, estratégias de tratamento e disposição definidas.

Para as ETAs, os dados do PERS/SP apontam uma vazão de 5.356.281 m³/dia, resultando numa estimativa de geração anual de 36.721 toneladas de lodo (base seca), sendo estes dados para o ano base de 2018. (SEMIL, 2020)

No total, somando-se as demandas urbanas dos municípios do PGIRS-AT, conforme base da ANA, a vazão tratada nas ETAs é de 4.687.830,4 m³/dia (ANA, 2020). Com uma diferença de 668.450,6 m³/dia com o PERS/SP, no qual a vazão total nos municípios do Alto Tietê foi estimada em 5.356.281 m³/dia para o ano de 2018 (SEMIL, 2020)

Tendo em vista que não estão disponíveis dados específicos sobre as dosagens dos coagulantes e demais produtos utilizados no tratamento de água, não é possível calcular diretamente qual seria a geração de lodo com a vazão calculada pelos dados do Atlas da ANA.

Ao levar em conta ambos os documentos, fica evidente a importância de manter registros precisos e atualizados, visto que essas informações são imprescindíveis para

o planejamento de infraestrutura e serviços para a região. A comparação também destaca a significativa demanda de água tratada no Alto Tietê e a necessidade de investimentos contínuos para atender a essa demanda crescente.

Para aprimorar a qualidade de dos dados e estimativas, foram solicitadas informações específicas sobre a geração de lodo nas ETAs à SABESP. Contudo, até o fechamento deste relatório, não foi possível obter essas informações.

Independente das discrepâncias nas diferentes fontes, as quantidades estimadas reforçam a necessidade urgente de estratégias robustas de gerenciamento desse material. Enquanto a universalização dos serviços de esgotamento sanitário proporcionará inúmeros benefícios à saúde pública e ao meio ambiente, também acarretará na geração de volumes ainda maiores de lodo, o que demandará soluções inovadoras e sustentáveis para sua destinação final.

Geração de lodo em ETEs

No Plano Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo (PERS/SP), na UGRHI 6, foram 31 municípios que responderam sobre sistemas de tratamento de esgoto, abrangendo 19.608.341 habitantes correspondendo às respostas (SEMIL, 2020).

A quantidade de lodo gerado nas ETEs foi estimada levando em consideração o tipo de tratamento e as taxas teóricas de geração descritas na Tabela 115. Para aquelas estações que não se enquadravam nos processos listados na tabela, foram aplicadas taxas de geração semelhantes às dos processos listados.

Além do lodo, uma ETE gera outros resíduos sólidos, como material gradeado e areia. Devido à pequena quantidade de material gradeado em relação aos demais resíduos, ele não foi considerado no PERS/SP. Para a estimativa de geração de areia, adotou-se uma taxa per capita (g/hab.dia). A quantidade de areia na rede de esgoto pode variar de acordo com o grau de urbanização e a localização geográfica. Ignorando o efeito do grau de urbanização, na metodologia do PERS/SP, os municípios

foram categorizados como litorâneos ou do interior. Uma taxa de 11 g/hab.dia foi aplicada aos municípios litorâneos e 7 g/hab.dia para os outros (SEMIL, 2020).

Tabela 115: Taxas utilizadas na estimativa de produção de lodo de acordo com o tipo de processo de tratamento das ETEs.

| Tipo de ETE | Taxa (g/hab.dia) |
|---|------------------|
| Filtro anaeróbio + filtro aeróbio submerso | 25 |
| Filtro biológico | 38 |
| Fossa + Filtro anaeróbio | 30 |
| Lagoa aerada | 15 |
| Lagoa anaeróbia | 10 |
| Lagoa facultativa | 12 |
| Lodos ativados com aeração prolongada | 38 |
| Lodos ativados convencional | 30 |
| Lodos ativados de alta taxa | 38 |
| Sistema Australiano | 12 |
| Tratamento físico-químico + Filtro aeróbio submerso | 54 |
| UASB | 12 |
| UASB + filtro aeróbio submerso | 25 |
| UASB + filtro biológico | 25 |
| UASB + físico-químico | 31 |
| UASB + lodos ativados convencional | 24 |
| Valo de Oxidação | 38 |

Fonte: ALEM SOBRINHO (2001); ANDREOLI *et al.* (2014), adaptado por SIMA/CPLA e SABESP. Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Para a UGRHI 6, considerando os índices de coleta e tratamento de esgoto fornecidos, a região produz aproximadamente 106.333,90 toneladas de lodo de ETE (base seca) anualmente, além de 24.888,70 toneladas de areia removida, com ano base de 2018.

O documento menciona que uma parte dos lodos das ETEs na região do Alto Tietê provém de ETAs. Contudo, as metodologias propostas diferenciam lodos de ETA e lodos de ETE.

Assim como para o lodo de ETA, com o intuito de buscar informações mais precisas sobre a geração de lodo nas ETEs, foi realizada uma solicitação específica à SABESP. No entanto, até o momento de fechamento deste relatório, ainda não havia sido obtido resposta.

Além das ETE's, é importante mencionar a geração de lodo de esgoto proveniente de fossas sépticas e demais sistemas individuais de esgotamento sanitário. Estes sistemas necessitam de manutenção periódica que envolve a sucção do lodo estabilizado em suas unidades e posteriormente encaminhamento para algum sistema de tratamento de esgoto. Entretanto, não se pode considerar que todas as fossas têm o seu lodo gerado encaminhado de forma adequada nas ETEs. Uma vez que o serviço de limpa fossa pode ser realizado por empresas regularizadas e licenciadas para prestação do serviço com a destinação adequada, mas também existem prestadores de serviços informais e até mesmo o proprietário do imóvel pode realizar a limpeza da fossa, destinando muitas vezes de forma irregular o lodo retirado, diretamente no solo ou em corpos hídricos.

Não foram encontradas informações específicas sobre a gestão destes sistemas nos municípios do PGIRS-AT. Em praticamente todos os PMSBs que foram consultados, apenas o do município de São Paulo traz uma breve discussão sobre esse tipo de sistema. Esta situação inviabilizou a quantificação dos resíduos gerados neste tipo de sistema de tratamento de esgoto.

O Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de São Paulo que aborda esse tema, relata a ausência de serviços especializados para a gestão deste lodo em áreas rurais e urbanas precárias o que resulta em práticas inadequadas de disposição, como o despejo em terrenos baldios ou corpos hídricos, exacerbando os riscos ambientais e de saúde pública.

Além disso, há uma disparidade na aplicação de políticas e na supervisão regulatória entre diferentes regiões, levando a um cenário onde nem todas as fossas

sépticas têm seu lodo adequadamente tratado. Esta inconsistência é agravada pela falta de conscientização e educação ambiental entre os usuários de fossas sépticas sobre a importância e os métodos de tratamento adequado do lodo.

Geração de resíduos nos sistemas de drenagem urbana

Referente aos resíduos originados da limpeza dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, como um todo, observa-se uma lacuna significativa em informações. Atualmente, não há dados concretos sobre a quantidade de resíduos gerados nos sistemas de drenagem pluvial da região.

Dada a complexidade e especificidade dos sistemas de drenagem de cada município, estimativas precisas seriam um desafio. Seria imprescindível ter um conhecimento aprofundado sobre a rede de drenagem existente em cada um dos municípios do PGIRS-AT para produzir qualquer estimativa válida. Na ausência desse detalhamento, torna-se inviável proporcionar uma avaliação ou projeção confiável dos resíduos gerados por tais sistemas na região.

Geração de resíduos nas atividades de dragagem

A necessidade de desassoreamento nos corpos d'água é fundamental para garantir a navegabilidade, escoamento adequado e saúde dos ecossistemas aquáticos.

Atualmente, existem quatro contratos em andamento gerenciados pelo DAEE. O primeiro contrato refere-se aos serviços nos reservatórios de detenção da BHAT. O segundo contrato envolve trabalhos no Rio Pinheiros, que incluem limpeza, manutenção, desassoreamento e proteção das margens. Os contratos de número três e quatro se concentram no Rio Tietê, com o terceiro abordando dois lotes ao longo de um trecho de 41 km e o quarto se relacionando a um segmento de 13,3 km do lote 3. Estas informações estão relacionadas na Tabela 116.

Tabela 116: Relação de contratos gerenciados pelo DAEE sobre serviços de desassoreamento e dragagem.

| Descrição dos Serviços |
|--|
| Limpeza, Manutenção e Operação dos Reservatórios de Detenção (Piscinões) da BAT |
| Limpeza, Manutenção, Desassoreamento e Proteção de Margens do Rio Pinheiros |
| Limpeza, Manutenção e Desassoreamento do Rio Tietê (Lotes 1 e 2, 41 km entre Reservatório de Edgard Souza e Barragem da Penha) |
| Abertura de Canal de Navegação (Desassoreamento) do Rio Tietê (Lote 3, 13,3 km entre Barragem da Penha e Rio Itaquera) |

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

- **Reservatórios de Detenção (Piscinões) da BAT:** O contrato visa a limpeza, manutenção e operação desses reservatórios, que têm a função crucial de reter a água da chuva temporariamente para reduzir o pico de enchente nos rios, evitando ou diminuindo as inundações.
- **Rio Pinheiros:** Um dos mais emblemáticos rios da cidade de São Paulo, este contrato envolve não apenas o desassoreamento, mas também a manutenção, limpeza e proteção de suas margens. A revitalização do Rio Pinheiros é de suma importância tanto para o aspecto ambiental quanto para a qualidade de vida dos habitantes da região.
- **Rio Tietê (Lotes 1 e 2):** Este contrato abrange um trecho considerável de 41 km do rio, desde o final do Reservatório de Edgard Souza até a Barragem da Penha. Os serviços incluem limpeza, manutenção e desassoreamento, o que é essencial para manter a capacidade de escoamento do rio e evitar inundações.
- **Rio Tietê (Lote 3 - Parcial):** Diferentemente dos lotes anteriores, este contrato destaca a abertura de um canal de navegação através do desassoreamento do rio. O trecho em foco, com 13,3 km, se estende da Barragem da Penha até a foz do Rio Itaquera.

Reservatórios de Detenção (Piscinões) da BHAT

O contrato nº 1 refere-se às atividades de manutenção e operação dos Reservatórios de Detenção de Cheia, sob gestão do DAEE. De acordo com as informações fornecidas pelo órgão, consta que historicamente, o DAEE construiu mais de 30 reservatórios de detenção de cheias, com 26 atualmente em manutenção e desassoreamento. O procedimento de desassoreamento é anual, e as áreas gramadas, como taludes, são roçadas duas vezes ao ano.

Em termos contratuais, os recursos são designados para diversas atividades, como troca de bombas, roçada, pintura e desassoreamento. Os contratos são prorrogáveis por até 60 meses para aqueles que vencem a licitação.

Estes reservatórios têm como principal objetivo a retenção de cheias, contribuindo para a prevenção de alagamentos em áreas urbanas. Eles desempenham um papel vital no gerenciamento de águas pluviais. As atividades descritas nos contratos abrangem a dragagem e a capina dos reservatórios.

- **Dragagem dos Reservatórios:** A manutenção destes reservatórios frequentemente envolve atividades de dragagem. Baseado nos dados fornecidos, entre 2021 e 2023, o volume escavado apresentou variações. O Reservatório RT-1a / Paço Municipal, em Mauá, teve 37.244 m³ escavados durante esse intervalo, enquanto o Reservatório RC-3 / Mercedes Bens, em Diadema, teve uma escavação de 1.785 m³.
- **Capina dos Reservatórios:** Esta atividade, frequentemente denominada roçada, foca na manutenção do entorno dos reservatórios. Há uma variação significativa nas áreas capinadas entre os diferentes reservatórios. Por exemplo, de 2021 a 2023, a área capinada no RT-1a / Paço Municipal alcançou 162.188 m², enquanto no Reservatório RC-6 / Ecovias, em Diadema, essa área foi de 34.314 m².

O DAEE registrou, entre 2021 e 2023, uma escavação total de 522.159 m³ nos Reservatórios de Detenção de Cheias. Anualmente, foram escavados 174.704 m³ em 2021, 217.168 m³ em 2022 e 130.286 m³ em 2023. Quanto à capina, as áreas foram de 916.619 m² em 2021, 851.314 m² em 2022 e 437.943 m² em 2023, somando 2.205.875 m² no triênio.

A capacidade operacional dos reservatórios também é relevante. Muitos deles operam com uma capacidade acima de 95%, aproximando-se de sua máxima capacidade. A operacionalidade das bombas em muitos desses reservatórios também se destaca, assegurando a eficácia no manejo da água.

Destaca-se que foram solicitadas informações adicionais sobre os demais contratos e até o momento do fechamento deste relatório ainda não estavam disponíveis as informações dos itens 2, 3 e 4, supramencionados.

Iniciativas financiadas pelo CBH-AT

Além destes, nos últimos anos, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (CBH-AT) tem destinado recursos do FEHIDRO para financiar diversos projetos de desassoreamento na região. As informações a seguir constam de relatório apresentado pelo CBH-AT em dezembro de 2021:

- **Sub-bacia Juqueri-Cantareira:**
 - Estendendo-se da Paiva Castro até 300m a jusante da Foz do Córrego Maracujá, um projeto ainda não iniciado visa atuar em 4,9 km e remover 107.800 m³ de sedimentos em Franco da Rocha.
 - Entre a foz do Córrego do Maracujá e a foz do Ribeirão Perus, está em análise uma iniciativa para desassorear 14,8 km, impactando os municípios de Franco da Rocha e Caieiras.
 - Outro projeto não iniciado, no Ribeirão Eusébio, se estende da foz do ribeirão até a estação ferroviária de Franco, totalizando 0,7 km de extensão em Franco da Rocha.

- **Sub-bacia Alto Tietê-Cabeceiras:**
 - Um em análise, que abrange os lotes 6 e 7, visa atuar em 9,6 km de extensão, desde o reservatório de Ponte Nova até o rio Paraitinga em Biritiba Mirim.
 - Em um projeto ainda não iniciado, pretende-se intervir em dois trechos que somam 3 km, específicos ao lote 5, também em Biritiba Mirim.
 - No lote 4,5, um projeto não iniciado almeja atuar em 5 km em Mogi das Cruzes.
 - Perto do encontro com o rio Tietê, uma iniciativa visa intervir em 1 km do Córrego da Capela em Biritiba Mirim.

- No Rio Jundiá, um projeto em análise pretende atuar entre a Avenida Japão e a Adutora da SABESP, totalizando 4,5 km em Mogi das Cruzes.
- No Taiaçupeba Mirim, dois projetos visam abranger dois trechos em Ribeirão Pires e Suzano, totalizando 13,7 km.
- O Córrego Guaió, Jaquari, Ribeirão Lajeado, Córrego das Pedrinhas e Itaim também têm projetos em execução, totalizando 6,8 km de intervenção em diversas cidades.

Muitos desses projetos, apesar de já terem recebido recursos, até a data do documento ainda constam com etapas de análise ou ainda não foram iniciados. O fato de muitos deles estarem localizados na Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais do Alto Tietê Cabeceiras (APRMATC) destaca a importância estratégica destas intervenções para a proteção dos recursos hídricos na região.

Esses projetos não apenas visam restaurar a capacidade de escoamento dos rios e corpos d'água, mas também garantir a segurança das populações ribeirinhas e preservar os ecossistemas aquáticos locais. O financiamento e apoio do FEHIDRO e do CBH-AT são fundamentais para garantir a eficácia e eficiência destas intervenções. A Tabela 117 a seguir relaciona todas estas iniciativas e municípios afetados.

Tabela 117: Relação de iniciativas de dragagem financiadas pelo CBH-AT.

| Sub-bacia | Tomador | Status | Extensão (Km) | Sedimentos (m ³) | Municípios |
|-----------------------|---------|--------------|---------------|------------------------------|----------------------------|
| Juqueri-Cantareira | DAEE | Não Iniciado | 4,9 | 107.800 | Franco da Rocha |
| Juqueri-Cantareira | DAEE | Em análise | 14,8 | 100.050 | Franco da Rocha e Caieiras |
| Juqueri-Cantareira | DAEE | Não Iniciado | 0,7 | 14.350 | Franco da Rocha |
| Alto Tietê-Cabeceiras | DAEE | Em análise | 9,6 | 64.075 | Birititiba Mirim |
| Alto Tietê-Cabeceiras | DAEE | Não Iniciado | 3 | 37.000 | Birititiba Mirim |
| Alto Tietê-Cabeceiras | DAEE | Não Iniciado | 5 | 52.463 | Mogi das Cruzes |

| Sub-bacia | Tomador | Status | Extensão (Km) | Sedimentos (m ³) | Municípios |
|-----------------------|--------------------|--------------|---------------|------------------------------|--------------------------|
| Alto Tietê-Cabeceiras | DAEE | Não Iniciado | 1 | 8.321 | Birititiba Mirim |
| Alto Tietê-Cabeceiras | PM Mogi das Cruzes | Em análise | 4,5 | 19.987 | Mogi das Cruzes |
| Alto Tietê-Cabeceiras | DAEE | Em execução | 3 | 37.004 | Mogi das Cruzes |
| Alto Tietê-Cabeceiras | DAEE | Em análise | 8,8 | 65.780 | Ribeirão Pires e Suzano |
| Alto Tietê-Cabeceiras | DAEE | Não Iniciado | 4,9 | 69.223 | Ribeirão Pires e Suzano |
| Alto Tietê-Cabeceiras | DAEE | Em execução | 1,5 | 24.913 | Suzano e Poá |
| Alto Tietê-Cabeceiras | DAEE | Em execução | 1,3 | 14.470 | Suzano e Itaquaquecetuba |
| Alto Tietê-Cabeceiras | DAEE | Em execução | 1 | 12.867 | São Paulo |
| Alto Tietê-Cabeceiras | DAEE | Em execução | 1 | 9.964 | Guarulhos |
| Alto Tietê-Cabeceiras | DAEE | Em execução | 1 | 13.574 | Poá |
| TOTAL | - | - | 66 | 651.840 | - |

Fonte: CBH-AT (2021). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

6.4.5. Transporte e Unidades de Destinação

A seguir, é apresentado o transporte e as destinações dadas para os lodos das estações de tratamento de água, os lodos das estações de tratamento de esgoto e também para os resíduos de desassoreamento e dragagem.

Transporte e Destinação de Lodos de ETA

A gestão adequada dos resíduos gerados nas Estações de Tratamento de Água (ETAs) é um elemento importante para a proteção do meio ambiente e da saúde pública. As principais formas de destinação final para o lodo de ETA no Alto Tietê

atualmente são o encaminhamento para ETEs, aterros sanitários e aterros exclusivos, conforme mencionado no PERS/SP.

Investigando os Certificados de Movimentação de Interesse Ambiental (CADRI) disponibilizados na base da CETESB, foram identificados 7 documentos que descrevem movimentações de resíduos deste tipo. A Tabela 118 relaciona estes CADRIs encontrados.

Tabela 118: Relação de movimento de resíduos oriundos de ETAs registrados em CADRIs da CETESB.

| Origem | Destino | Quantidade (t/ano) | Material | Nº Processo |
|-------------------------------|--|--------------------|----------|-------------|
| ETA Terra Preta - Mairiporã | ETE Bragança Paulista | 14.288,00 | Lodo | 15/00891/18 |
| ETA Cristais - Cajamar | ETE Barueri | 1.262,52 | Lodo | 32/00248/17 |
| ETA Aldeia da Serra - Barueri | ETE Parque Novo Mundo | 324,00 | Lodo | 32/00824/22 |
| ETA Jardim Japão - Cotia | ETE Barueri | 15,00 | Lodo | 72/00423/20 |
| ETA Cabuçu - Guarulhos | Aterro CDR PEDREIRA - CENTRO DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS LTDA. | 1.000,00 | Lodo | 15/00155/19 |
| ETA Sapiantã - Itapevi | ETE Barueri | 53,68 | Lodo | 32/00248/18 |
| ETA Taiacu - Suzano | Aterro BOA HORA CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS LTDA | 29.970,00 | Lodo | 26/00994/22 |

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

A partir dos CADRI referentes às Estações de Tratamento de Água (ETA), foram levantados padrões e características específicas dos resíduos gerados e movimentados por elas. Importante mencionar que no item das atividades geradoras, exposto em subcapítulo anterior, a base da ANA não continha informação sobre nome da ETA,

apenas do sistema produtor, já a pesquisa dos CADRIs foi possível identificar os nomes das respectivas ETAs.

A ETA Taiacu - Suzano é a unidade com a maior movimentação anual, destinando aproximadamente 29.970,00 toneladas de lodo para o Aterro BOA HORA CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS LTDA. Em seguida, temos a ETA Terra Preta - Mairiporã, encaminhando 14.288,00 toneladas de lodo para a ETE Bragança Paulista. Estes dois casos representam os maiores volumes de movimentação de resíduos entre as ETAs listadas.

Um aspecto que deve ser destacado é que a soma total de lodo gerado destes CADRIs resulta em 46.913,20 toneladas por ano, um montante superior à quantidade estimada de 36.721 toneladas de lodo pelo PERS/SP para todos os municípios da UGRHI 06. Esta questão é explicada pelo fato de que os dados do CADRI são de lodo transportado, que apresenta teor de umidade considerável na sua composição, o que afeta consideravelmente o peso do material, sendo que a estimativa realizada pelo PERS/SP considera a quantidade de lodo gerada em base seca.

Também foram encontradas informações sobre destinação final de lodo de ETA em alguns planos municipais de saneamento de municípios do PGIRS-AT, porém com informações incompletas. Dentre todos os municípios pesquisados, os municípios de São Roque e Paraibuna, em seus PMSB mencionam que os sistemas de tratamento de água não contam com sistema de desidratação de lodo e não há alguma forma de destinação, que sugere que estes materiais são lançados diretamente no corpo hídrico, o que é irregular. Esta situação acende o alerta para a possibilidade de que as ETAs que não possuem CADRIs, ou que não estão disponibilizados nas fontes consultadas, estejam cometendo estas irregularidades e causando potenciais danos ambientais nestes corpos hídricos.

A destinação final adequada para o lodo de ETA geralmente envolve o encaminhamento para Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs), a disposição em

aterros sanitários ou aterros exclusivos. Outras opções de destinação, como reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação e aproveitamento energético, também podem ser consideradas.

Portanto, o caminho a seguir envolve não apenas incentivos regulatórios, mas também um investimento intenso em pesquisa e desenvolvimento para descobrir maneiras de valorizar o lodo, transformando-o de resíduo a recurso. A abordagem moderna em saneamento básico precisa se alinhar à sustentabilidade, com o intuito de reduzir, reutilizar e agregar valor aos resíduos gerados, garantindo um futuro mais limpo e sustentável para o Estado de São Paulo e, especificamente, para a região do Alto Tietê.

Transporte e Destinação de Lodos de ETE

Na região do Alto Tietê, o tratamento e a destinação final do lodo oriundo das Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) representam desafios ambientais e operacionais. Atualmente, de acordo com informações do PERS/SP, a principal destinação desse resíduo é o aterro sanitário. No entanto, uma parcela do lodo, após receber tratamento adequado, pode ser redirecionada para aplicações benéficas em solos agrícolas. Este uso pode oferecer vantagens tanto para a melhoria da qualidade do solo quanto para o meio ambiente, ao reduzir o volume de resíduos encaminhados para aterros.

Investigando os Certificados de Movimentação de Interesse Ambiental (CADRIs) disponibilizados na base da CETESB, foram identificados 15 documentos que descrevem 20 movimentações de resíduos. Os CADRIs têm como foco principal a destinação de resíduos gerados predominantemente por Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), mas na pesquisa também foram identificados registros referentes aos resíduos provenientes de Unidades Recuperadoras da Qualidade das Águas (URs) de rios e córregos.

As Unidades Recuperadoras da Qualidade das Águas (URs) são instalações projetadas para tratar a água de córregos em áreas onde a implantação de redes convencionais de saneamento é impraticável, geralmente devido a restrições de espaço ou complexidades topográficas. Essas unidades são empregadas especialmente em regiões com ocupações irregulares, onde o esgoto doméstico é frequentemente descartado diretamente nos cursos d'água. As URs funcionam tratando o esgoto no local, antes que ele atinja rios ou outros corpos hídricos maiores, contribuindo assim para a melhoria da qualidade da água nestes córregos. Elas são parte integrante de estratégias mais amplas de saneamento e despoluição de rios em áreas urbanas. (SEMIL, 2022)

Estas unidades não constam nas bases da ANA e do PERS/SP e, portanto, não foram listadas nas atividades geradoras. Entretanto, optou-se por dispor estas informações neste tópico. A Tabela 119 apresenta estes dados.

Tabela 119: Relação de movimento de resíduos oriundos de ETEs e UR registrados em CADRIs da CETESB.

| Origem | Destino | Quantidade (t/ano) | Material | Nº Processo |
|---------------------------|--|--------------------|--|-------------|
| ETE Mairiporã | ETE Parque Novo Mundo | 1.830,00 | Lodo | 15/01107/22 |
| ETE Parque Novo Mundo | Aterro ECOURBIS AMBIENTAL S/A | 50.000,00 | Material gradeado, material peneirado, areia e lodo | 29/00282/23 |
| ETE Mandi* | ETE SUZANO | 1.841,00 | Lodo, material gradeado e areia | 30/01329/21 |
| ETE Barueri | Aterro SOLVI ESSENCIS AMBIENTAL S.A. | 198.000,00 | Lodo | 32/00175/23 |
| ETE Santana de Parnaíba * | ETE Parque Novo Mundo | 1.820,00 | Lodo | 32/00521/23 |
| UR Cachoeira** | Aterro LARA CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS LTDA | 1.563,66 | Resíduos diversos de origem difusa resultantes do sistema de tratamento preliminar | 33/00589/22 |
| UR Cachoeira** | Aterro LARA CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS LTDA | 2.808,84 | Lodo | 33/00589/22 |
| UR Antonico** | Aterro LARA CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS LTDA | 3.894,55 | Lodo | 45/00915/23 |
| UR Antonico** | Aterro LARA CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS LTDA | 84,00 | Materiais diversos provenientes do sistema de captação da galeria | 45/00915/24 |
| UR Antonico** | Aterro LARA CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS LTDA | 140,00 | Materiais característicos de resíduos urbanos | 45/00915/25 |
| UR Antonico** | Aterro LARA CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS LTDA | 224,00 | Areia proveniente do sistema do tratamento preliminar | 45/00915/26 |
| ETE Riacho Grande | ETE ABC | 4.500,00 | Lodo, material gradeado e areia | 48/00862/21 |
| ETE Pinheirinho* | ETE ABC | 1.320,00 | Mix de resíduos composto de lodo, material gradeado e areia | 48/00009/22 |
| ETE São Roque* | Aterro PROACTIVA MEIO AMBIENTE BRASIL LTDA | 360,00 | Material gradeado | 61/00492/19 |
| ETE Sede - Juquitiba | Aterro PROACTIVA MEIO AMBIENTE BRASIL LTDA | 50,00 | Lodo | 72/00471/21 |
| ETE Sede - Embu-Guaçu | ETE ABC | 900,00 | Lodo, material gradeado e areia | 72/00476/21 |
| ETE Cipó | ETE ABC | 600,00 | Lodo, material gradeado e areia | 72/00469/21 |
| UR Jaguaré** | Aterro LARA CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS LTDA | 573,23 | Lodo | 45/00430/22 |
| UR Jaguaré** | Aterro LARA CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS LTDA | 321,83 | Material gradeado | 45/00430/22 |
| UR Jaguaré** | Aterro LARA CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS LTDA | 1.741,05 | Areia proveniente do sistema do tratamento preliminar | 45/00430/22 |

Nota: * nome da ETE não foi identificado na base da ANA. ** Unidades de Recuperação não identificadas na base da ANA
 Fonte: CETESB (2023). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

A ETE Barueri se destaca consideravelmente na geração de resíduos, encaminhando anualmente 198.000,00 toneladas de lodo para o Aterro SOLVI ESSENCIS AMBIENTAL S.A. Outro grande gerador é a ETE Parque Novo Mundo, que destina 50.000,00 toneladas de materiais variados ao Aterro ECOURBIS AMBIENTAL S/A.

A ETE Parque Novo Mundo apresenta uma das maiores diversidades em tipos de resíduos gerados, o que pode demonstrar diferenças no processo de registro dos CADRIS, ao não separar os processos por tipo de material. Além do lodo, há menção de material gradeado, material peneirado e areia. Similarmente, a ETE Riacho Grande, ETE Cipó e ETE Sede - Embu-Guaçu também reportam uma combinação de lodo, material gradeado e areia em suas movimentações.

As Unidades de Recuperação, UR Cachoeira e UR Antonico, demonstram uma variedade ainda mais ampla de resíduos, como era de se esperar tendo em vista o provável aporte de resíduos sólidos urbanos nestes locais. Além do lodo, eles encaminham resíduos diversos de origem difusa, materiais provenientes de sistemas de captação de galerias, materiais característicos de resíduos urbanos e areia de sistemas de tratamento preliminar.

Por fim, é essencial ressaltar que determinadas ETEs, marcadas com um asterisco (*), não foram identificadas na base de dados da ANA. Esta mesma situação é observada para algumas Unidades de Recuperação, destacadas por dois asteriscos (**).

Considerando este aspecto de diversidade de classificação e totalização das quantidades, as seguintes considerações podem ser observadas.

Primeiramente, quanto à "Areia proveniente do sistema do tratamento preliminar", encontramos uma quantidade total de 1.965,05 t/ano, considerando a somatória das quantidades listadas. Em relação ao "Lodo", totalizando 208.976,62 t/ano ao somar as diversas entradas relacionadas.

Já a combinação de "Lodo, material gradeado e areia" apresenta um total de 7.841 t/ano. Os "Materiais característicos de resíduos urbanos" aparecem em uma única listagem de 140 t/ano, assim como os "Materiais diversos provenientes do sistema de captação da galeria", que somam 84 t/ano.

O "Material gradeado", por sua vez, totaliza 681,83 t/ano. A descrição de combinação de "Material gradeado, material peneirado, areia e lodo", apresenta um total expressivo de 50.000,00 t/ano.

O "Mix de resíduos composto de lodo, material gradeado e areia" totaliza 1.320,00 t/ano. Por fim, temos os "Resíduos diversos de origem difusa resultantes do sistema de tratamento preliminar" com 1.563,66 t/ano.

As estimativas de geração apresentadas anteriormente, com base nos dados do PERS/SP, diferem consideravelmente dos valores totalizados pelos CADRIs. Foram 106.333,90 toneladas de lodo de ETE (base seca) e 24.888,70 toneladas de areia removida. Isso pode ser explicado pelo mesmo aspecto que foi mencionado para os lodos de ETA, pelo fato de que os dados dos CADRIs dizem respeito ao lodo transportado que contém considerável presença de água na amostra. E sobre as quantidades de areia, tendo em vista que este material está contido em mais de uma tipologia de material classificado nos CADRIs, não é possível relacionar especificamente a quantidade de areia de forma isolada em todas as ETEs.

Foram encontradas informações sobre destinação final de lodo de ETE em alguns planos municipais de saneamento de municípios do PGIRS-AT, porém com informações incompletas. Dentre todos os municípios pesquisados, somente o município de Santo André que em seu PMSB faz menção ao lodo do sistema de tratamento de esgoto que é desidratado e encaminhado para o aterro municipal.

A legislação brasileira, em sua evolução, tem buscado proporcionar um norte para a gestão deste tipo de resíduo. Com a revogação da Resolução Conama 375/2006 e a subsequente aprovação da Resolução Conama 498/2020, o cenário para a destinação

do lodo de ETE tem se modificado. A nova resolução visa incentivar o uso do lodo tratado no solo, seja para fins agrícolas, como fertilizante, ou para a recuperação de áreas degradadas. Esse movimento legislativo pode potencialmente expandir as opções de uso do lodo, minimizando a dependência de aterros sanitários e promovendo a sustentabilidade.

Em suma, enquanto a legislação tem evoluído no sentido de ampliar as opções sustentáveis de destinação do lodo de ETEs, ainda há lacunas no acesso à informação que podem limitar a eficácia e transparência das práticas atuais na região do Alto Tietê. A contínua colaboração entre órgãos reguladores, operadores de ETEs e entidades de pesquisa é fundamental para aprimorar a gestão deste resíduo de maneira sustentável e responsável.

Transporte e Destinação de Resíduos de Desassoreamento e Dragagem

De acordo com informações do DAEE, o transporte de resíduos provenientes do desassoreamento percorre distâncias que variam entre 30 a 57 km. Do material removido, 97% é classificado como inerte e tem como destino um aterro em Carapicuíba. Os 3% restantes, considerados não inertes, são encaminhados para aterros específicos para esse tipo de material.

6.4.6. Síntese do Diagnóstico de RSAN

| | Informações Síntese | Potencialidades | Desafios |
|-----------------------------|--|--|--|
| Gestão | <ul style="list-style-type: none"> * Operadores variados envolvidos no manejo de RSAN, com responsabilidades distintas e contribuições na geração de resíduos * Predomínio da SABESP no atendimento de serviços de água e esgoto. * Drenagem urbana é majoritariamente prestada por administração pública direta * Existência de serviços de dragagem e desassoreamento em municípios, gerenciados em parte pelo DAEE. * Resolução Nº 498 do CONAMA é o principal instrumento legal sobre RSAN no Brasil. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ampla cobertura e serviço por operadores como SABESP ✓ Intensificação dos contratos e serviços de desassoreamento na Bacia do Alto Tietê ✓ Legislação atualizada (Resolução Nº 498) que orienta práticas sustentáveis e adequadas de gestão de RSAN. ✓ Valorização da reciclagem de resíduos, buscando o alinhamento com a Lei nº 12.305. | <ul style="list-style-type: none"> ✗ Falta de informações sobre gestão de RSAN em alguns municípios. ✗ Necessidade de abrangência e intensificação de serviços de dragagem em algumas regiões. ✗ Falta de conformidade e atendimento à legislação e resoluções em vigor. ✗ Gestão adequada de resíduos para evitar contaminação e impactos ambientais. ✗ Adaptação e atualização constante diante das demandas e mudanças no setor de saneamento básico. ✗ Lodo de fossas sépticas e sistemas individuais de tratamento sem controle de geração e destinação final |
| Geração e Composição | <ul style="list-style-type: none"> * No Alto Tietê, saneamento é executado por entidades públicas, privadas, mistas, autarquias ou serviços municipais. * A geração anual de lodo (base seca) nas ETAs da região do Alto Tietê foi de 36.721 toneladas em 2018. * A região do Alto Tietê produz 106.333,90 toneladas de lodo de ETE (base seca) anualmente, com 24.888,70 toneladas de areia removida, com ano base de 2018. * Falta de dados concretos sobre a quantidade de resíduos gerados nos sistemas de drenagem pluvial do Alto Tietê. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Aplicação de biossólidos na agricultura e outras alternativas | <ul style="list-style-type: none"> ✗ Ausência de dados consolidados sobre geração de lodo. ✗ Discrepâncias entre diferentes fontes de dados. ✗ Necessidade de investimento em pesquisa e desenvolvimento para maneiras de valorizar o lodo. ✗ Demanda crescente de água tratada na região do Alto Tietê e investimentos contínuos necessários. ✗ Universalização dos serviços de esgotamento sanitário aumentará a geração de lodo. ✗ Definir estratégias robustas de gerenciamento de resíduos de saneamento. ✗ Transformar resíduos em recursos e alinhar o saneamento à sustentabilidade. ✗ Ausência de dados consolidados sobre geração de lodo. ✗ Lacuna em informações, necessidade de conhecimento aprofundado sobre a rede de drenagem de cada município para estimativas precisas. |

| Informações Síntese | | Potencialidades | | Desafios | |
|---------------------|---|-----------------|--|----------|---|
| | <p>* Contratos em andamento pelo DAEE para limpeza, manutenção, desassoreamento e proteção de rios e reservatórios.</p> <p>* Dragagem e capina nos Reservatórios de Detenção (Piscinões) da BAT.</p> | <p>✓</p> | <p>Revitalização e manutenção de rios emblemáticos.</p> | | |
| Destinação | <p>* Foram identificados 7 Certificados de Movimentação de Interesse Ambiental (CADRI) que descrevem movimentações de resíduos de ETAs.</p> | <p>✓</p> | <p>Resolução Conama 498/2020 incentiva uso do lodo tratado no solo (fins agrícolas ou recuperação de áreas).</p> | <p>✗</p> | <p>Dependência de dados limitados (apenas dois CADRIs disponíveis de lodos de ETA).</p> |
| | <p>* Foram identificados 15 Certificados de Movimentação de Interesse Ambiental (CADRI) que descrevem 20 movimentações de resíduos provenientes majoritariamente de Estações de Tratamento de Esgoto (ETE).</p> | <p>✓</p> | <p>Potencial minimização da dependência de aterros.</p> | <p>✗</p> | <p>Lodos de ETA sendo descartados diretamente em corpos hídricos</p> |
| | <p>* Resíduos de dragagem: Destinação: 97% inerte - aterro em Carapicuíba; 3% não inerte - aterros específicos.</p> | | | <p>✗</p> | <p>Existem lacunas no acesso à informação sobre as movimentações e origens de resíduos.</p> |

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

6.5. Resíduos Sólidos Industriais (RSI)

A Resolução CONAMA nº 313/2002, a qual dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais, define resíduo sólido industrial como “todo resíduo que resulte de atividades industriais e que se encontre nos estados sólido, semissólido, gasoso – quanto contido, e líquido – cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d’água, ou exijam para isso solução técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. Ficam incluídos os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição”.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), considera como resíduo industrial os gerados nos processos produtivos e instalações industriais (BRASIL, 2010).

No âmbito estadual a Lei nº 12.300/2006, a qual dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos em São Paulo, define no Art. 6º, inciso II, resíduos industriais como sendo: “os provenientes de atividades de pesquisa e de transformação de matérias-primas e substâncias orgânicas ou inorgânicas em novos produtos, por processos específicos, bem como os provenientes das atividades de mineração e extração, de montagem e manipulação de produtos acabados e aqueles gerados em áreas de utilidade, apoio, depósito e de administração das indústrias e similares, inclusive resíduos provenientes de Estações de Tratamento de Água (ETAs) e Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs)” (SÃO PAULO, 2006).

Pode-se observar que as definições adotadas pela Resolução CONAMA nº 313/2002, e pela Política Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo (SÃO PAULO, 2006) são mais abrangentes, ao considerar inclusive, na categoria de resíduos industriais, por exemplo, aqueles provenientes de ETAs e ETEs. Ressalta-se que a PNRS, aplica um conceito mais direcionado, ao apontar como RSI aqueles gerados nos processos produtivos e instalações industriais.

Para o presente estudo, aplica-se como RSI a definição ratificada pela PNRS. Isso se justifica, uma vez que neste PGIRS há uma abordagem direcionada exclusivamente aos Resíduos Sólidos dos Serviços de Saneamento (RSAN), aos Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris (RASAP) e aos Resíduos Sólidos de Mineração (RSM).

Uma vez que a NBR 10.004: 2004, considera como resíduos sólidos, entre outros, aqueles provenientes de atividades industriais, adota-se, portanto, o enquadramento desta norma, a qual está norteado pela análise os riscos potenciais que os RSI podem causar ao meio ambiente e à saúde pública, possibilitando assim um gerenciamento adequado dos mesmos. A Tabela 120 descreve o enquadramento aplicado nessa norma.

Tabela 120: Classificação de Resíduos Sólidos quanto a NBR 10.004:2004.

| Classe | | Definição | Exemplos |
|---------------|---------------------------|--|--|
| Perigosos | Classe I | Apresentam periculosidade (*), ou ainda características quanto a inflamabilidade, corrosividade, reatividade, patogenicidade | EPIs contaminados com óleos e graxas |
| Não Perigosos | Classe II A – Não Inertes | Podem ter propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água, e não se enquadram como resíduos classe I – Perigosos ou resíduos classe II B – Inertes | Papéis, fibras de vidros, gesso |
| | Classe II B – Inertes | Quaisquer resíduos que submetido a contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, não tiver nenhum dos seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água | Entulhos de demolição, sucata de ferro, pedra, areia |

Nota: (*) quando o resíduo, em função das características físicas, químicas ou infectocontagiosas, causar risco à saúde pública, ou ao meio ambiente, caso o mesmo seja gerenciado de forma inadequada. Fonte: ABNT NBR 10.004/2004. Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

O Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), no preenchimento do Manifesto de Transporte (MTR Nacional) (MMA, 2020), para a identificação dos resíduos sólidos, utiliza o código implementado pela Lista Brasileira de Resíduos Sólidos instituído pelo IBAMA (IBAMA, 2021).

No âmbito do Estado de São Paulo, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) implantou o Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos (SIGOR) - Módulo MTR (SIMA, 2021), o qual está totalmente integrado ao MTR Nacional.

A Política Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo (SÃO PAULO, 2006) no Art. 31, instituiu como um dos instrumentos a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), na mesma direção da PNRS (BRASIL, 2010b) que indica em seu Art. 13, inciso I, alínea f, que os geradores de resíduos industriais estão sujeitos a elaboração desses planos.

6.5.1. Metodologia

O panorama quanto à gestão dos resíduos sólidos industriais nos municípios integrantes do PGIRS-AT foi embasado na análise de dados disponíveis em diversas instituições no âmbito federal e estadual. Dentre as federais destacam-se:

- Painel CTF/APP: Banco de dados, disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA), com dados de mais de 420.000 empresas registradas. A pesquisa a esse banco resulta em uma planilha, contendo CNPJ, razão social, código e descrição da categoria e da atividade da empresa, data de início e término da atividade, potencial de poluição da atividade, município, estado, coordenadas (latitude e longitude), situação cadastral da empresa (ativa, encerrada, suspensa), e data da última atualização do banco de dados. (IBAMA, 2023)²
- Painel de informações sobre Geração de Resíduos Sólidos no Brasil: Banco de dados com informações de mais de 60.000 empresas, contendo informações desde 2012 até 2022 e disponíveis no Relatório de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais (RAPP), das empresas inscritas no Cadastro Técnico Federal (CTF/APP). Foi desenvolvido pela Coordenação de Controle de Resíduos e Emissões, vinculada à Diretoria de Qualidade Ambiental do IBAMA, em conjunto com o Departamento de Gestão Estratégica do Ministério do

² Ressalta-se que as informações do Painel CTF/APP pode não abordar algumas tipologias, que geram RSI, como as gráficas por exemplo. Entretanto, o Painel considera um conjunto significativo de informações para diagnóstico da geração de RSI na área de estudo, contemplando os maiores geradores.

Meio Ambiente (MMA), por intermédio da equipe da Coordenação Geral de Gestão de Informações sobre o Meio Ambiente (CGCI). A consulta a esse banco de dados, pode ser realizada por unidade geográfica, ou por município, atividade produtiva, tipo de resíduo gerado (perigoso ou não perigoso) ou pelo CNPJ das empresas declarantes. (IBAMA, 2023)

No estado de São Paulo, foi realizada uma pesquisa junto a CETESB, visando obter informações sobre os geradores, transportadores e destinadores de resíduos, entretanto, o órgão estadual disponibilizou dados somente sobre os transportadores e destinadores finais de RSI.

Os Planos de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos dos municípios da BHAT, foram analisados, entretanto os mesmos, em sua maioria, não trazem informações significativas sobre a gestão dos RSI, com a justificativa de que a responsabilidade pela gestão dos mesmos cabe às indústrias, e os municípios não possuem registros sobre estas informações.

6.5.2. Atividades Geradoras

Os setores produtivos considerados na Lei Estadual nº 12.300/2006 (SÃO PAULO, 2006), são entre outros:

- Atividade de extração de minerais;
- Indústria metalúrgica;
- Indústria de produtos de minerais não metálicos;
- Indústria de materiais de transporte;
- Indústria mecânica;
- Indústria de madeira, de mobiliário, e de papel, papelão e celulose;
- Indústria da borracha;
- Indústria de couros, peles e assemelhados e de calçados;
- Indústria química e petroquímica;
- Indústria de produtos farmacêuticos, veterinários e de higiene pessoal;
- Indústria de produtos alimentícios;
- Indústria de bebidas e fumo;

- Indústria têxtil e de vestuário, artefatos de tecidos e de viagem;
- Indústria da construção;
- Indústria de produção de materiais plásticos;
- Indústria de material elétrico, eletrônico e de comunicação;
- Indústria de embalagens.

As obrigações do gerador de resíduos industriais, estão descritas no art 32, da Lei Estadual nº 12.300/2006, considerando que o mesmo, tem a responsabilidade desde a geração até a disposição final ambientalmente correta dos resíduos sólidos oriundos de suas atividades.

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo (PERS/SP) (SEMIL, 2020), não apresenta o levantamento de dados das fontes geradoras de resíduos sólidos industriais, uma vez que os dados disponíveis remetem ao ano de 2010, e os mesmos foram objeto de discussão na revisão do PERS/SP referente ao ano de 2014 (SMA, 2014). A versão revisada em 2020, cita os projetos a serem implementados pela CETESB que poderiam subsidiar a identificação dos geradores de RSI e das ações adotadas por estes no gerenciamento dos resíduos oriundos de seus processos produtivos, entretanto, estes dados não foram disponibilizados.

Portanto, visando identificar e tipificar os estabelecimentos industriais em operação, nos municípios integrantes do PGIRS-AT, foi realizada uma consulta no banco de dados disponibilizado pelo IBAMA, com base no Painel de Informações do CTF/APP (IBAMA, 2023a). Por meio da Instrução Normativa (IN) nº 13/2021, o IBAMA regulamenta a obrigação de inscrição no CTF/APP de pessoas físicas e jurídicas que exerçam atividades sujeitas a controle e fiscalização ambiental. O Anexo I da referida IN aponta quais são as atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos ambientais, sendo que a Tabela 121 destaca as categorias de indústrias contempladas.

Tabela 121: Categorias de indústrias inseridas no Anexo I da IN nº 13/2021.

| Código | Indústria |
|--------|---|
| 2 | Produtos Minerais não Metálicos |
| 3 | Metalúrgica |
| 4 | Mecânica |
| 5 | Material Elétrico, Eletrônico e Comunicações |
| 6 | Material de Transporte |
| 7 | Madeira |
| 8 | Papel e Celulose |
| 9 | Borracha |
| 10 | Couros e Peles |
| 11 | Têxtil, de Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos |
| 12 | Produtos de Matéria Plástica |
| 13 | Fumo |
| 14 | Diversas |
| 15 | Química |
| 16 | Produtos Alimentares e Bebida |

Fonte: IBAMA (2021). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

O Painel de Informações do CTF/APP (IBAMA, 2023) utiliza ferramenta de *Business Intelligence* (BI) possibilitando a consulta a partir de diversos critérios, entre eles: quanto a situação cadastral (ativa, encerrada, entre outras), potencial de poluição (pequeno, médio ou alto), por estado e por municípios.

A pesquisa fora realizada a partir dos dados que haviam sido atualizados em 10 de julho de 2023 e, considerando apenas as tipologias apontadas na Tabela 121, resulta em 10.452 empresas ativas nos municípios integrantes do PGIRS-AT, cadastradas na base do IBAMA, conforme observa-se na Tabela 122. As categorias indústria metalúrgica, química, mecânica e de produtos de matéria plástica representam mais de 60% das tipologias ativas na BHAT. A Tabela 123 apresenta a quantidade de indústrias, em atividade e por tipologia, em cada um dos municípios da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). Os 4 municípios com maior quantidade de indústrias são: São Paulo, Guarulhos, Diadema e São Bernardo do Campo,

consecutivamente, onde se concentram mais de 60% das empresas. A representação espacial da quantidade de indústrias por município pode ser observada na Figura 154.

Tabela 122: Quantidade de indústrias por tipologia nos municípios integrantes do PGIRS-AT.

| Categoria de Indústria | Quantidade | % em relação ao total |
|---|---------------|-----------------------|
| Indústria Metalúrgica | 2420 | 23,15 |
| Indústria Química | 1684 | 16,11 |
| Indústria Mecânica | 1160 | 11,10 |
| Indústria de Produtos de Matéria Plástica | 1152 | 11,02 |
| Indústria de Madeira | 774 | 7,41 |
| Indústria de Produtos Alimentares e Bebidas | 752 | 7,19 |
| Indústria de material Elétrico, Eletrônico e Comunicações | 634 | 6,07 |
| Indústria de Produtos Minerais Não Metálicos | 460 | 4,40 |
| Indústria de Borracha | 332 | 3,18 |
| Indústria Têxtil, de Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos | 325 | 3,11 |
| Indústria de Papel e Celulose | 271 | 2,59 |
| Indústria de Material de Transporte | 262 | 2,51 |
| Indústrias Diversas | 184 | 1,76 |
| Indústria de Couros e Peles | 38 | 0,36 |
| Indústria do Fumo | 4 | 0,04 |
| Total | 10.452 | 100 |

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

Tabela 123: Quantidade de indústrias por categoria e por município do PGIRS-AT.

| Município | Tipo de Indústria | | | | | | | | | | | | | | | Total | % em relação ao total |
|------------------------|-------------------|----------------|---------|------------------------|--|------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|--------------|----------|-------------|---------|--|----------|-------------|-----------------------|
| | Borracha | Couros e Peles | Madeira | Material de Transporte | Material Elétrico, Eletrônico e Comunicações | Papel e Celulose | Produtos Alimentares e Bebidas | Produtos de Matéria Plástica. | Produtos Minerais Não Metálicos | Ind. do Fumo | Mecânica | Metalúrgica | Química | Têxtil, Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos | Diversas | | |
| São Paulo | 112 | 29 | 311 | 97 | 285 | 76 | 338 | 305 | 131 | 3 | 371 | 906 | 452 | 147 | 82 | 3645 | 34,87 |
| Guarulhos | 42 | 3 | 41 | 36 | 39 | 36 | 43 | 136 | 45 | - | 98 | 294 | 211 | 35 | 14 | 1073 | 10,27 |
| Diadema | 33 | - | 31 | 16 | 48 | 20 | 23 | 147 | 23 | - | 135 | 235 | 157 | 8 | 5 | 881 | 8,43 |
| São Bernardo do Campo | 19 | - | 36 | 23 | 31 | 6 | 20 | 45 | 17 | - | 66 | 92 | 66 | 9 | 8 | 438 | 4,19 |
| Cotia | 4 | - | 28 | 8 | 29 | 10 | 33 | 36 | 10 | - | 53 | 35 | 66 | 5 | 3 | 320 | 3,06 |
| Mauá | 9 | - | 14 | 10 | 7 | 4 | 9 | 35 | 8 | - | 34 | 91 | 83 | 8 | 1 | 313 | 2,99 |
| Barueri | 11 | - | 22 | 4 | 19 | 13 | 13 | 38 | 15 | - | 42 | 39 | 66 | 3 | 12 | 297 | 2,84 |
| Santo André | 14 | 3 | 19 | 6 | 7 | 3 | 25 | 21 | 7 | - | 44 | 78 | 41 | 13 | 4 | 285 | 2,73 |
| Itaquaquecetuba | 10 | - | 3 | 8 | 11 | 7 | 5 | 36 | 21 | - | 23 | 96 | 39 | 13 | 6 | 278 | 2,66 |
| Mogi das Cruzes | 7 | - | 28 | 6 | 19 | 9 | 25 | 19 | 33 | - | 36 | 45 | 30 | 6 | 4 | 267 | 2,55 |
| Osasco | 3 | - | 16 | 9 | 17 | 11 | 19 | 33 | 7 | - | 36 | 49 | 36 | 7 | 2 | 245 | 2,34 |
| São Caetano do Sul | 4 | - | 10 | 2 | 6 | 4 | 16 | 25 | 14 | - | 26 | 53 | 37 | 2 | 1 | 200 | 1,91 |
| Santana De Parnaíba | 13 | - | 8 | 3 | 5 | 10 | 17 | 31 | 10 | - | 12 | 17 | 47 | 9 | 7 | 189 | 1,81 |
| Arujá | 5 | - | 2 | 5 | 6 | 7 | 12 | 30 | 7 | - | 20 | 37 | 24 | 7 | 2 | 164 | 1,57 |
| Suzano | 1 | - | 18 | 2 | 11 | 8 | 17 | 13 | 14 | - | 13 | 22 | 38 | 3 | 2 | 162 | 1,55 |
| Taboão da Serra | 1 | - | 18 | 1 | 14 | 6 | 6 | 23 | 4 | - | 13 | 21 | 49 | 1 | 5 | 162 | 1,55 |
| Cajamar | 5 | - | 7 | 5 | 8 | 3 | 11 | 13 | 7 | 1 | 14 | 24 | 29 | 7 | 5 | 139 | 1,33 |
| Ferraz de Vasconcelos | 3 | - | 4 | 3 | 8 | 5 | 3 | 10 | 9 | - | 11 | 52 | 9 | 6 | 1 | 124 | 1,19 |
| Embu | 1 | - | 21 | 4 | 7 | 4 | 10 | 20 | 3 | - | 12 | 14 | 18 | 1 | 2 | 117 | 1,12 |
| Carapicuíba | 2 | - | 13 | - | 8 | 4 | 11 | 18 | 5 | - | 11 | 23 | 9 | - | 5 | 109 | 1,04 |
| Jandira | 5 | 1 | 4 | - | 5 | 1 | 3 | 8 | 3 | - | 6 | 25 | 47 | 1 | - | 109 | 1,04 |
| Caieiras | 4 | - | 6 | 2 | 1 | 4 | 5 | 17 | 3 | - | 10 | 28 | 8 | 3 | 4 | 95 | 0,91 |
| Mairiporã | 6 | 1 | 3 | 1 | 5 | 3 | 6 | 13 | 6 | - | 7 | 24 | 17 | 2 | 1 | 95 | 0,91 |
| Vargem Grande Paulista | 1 | - | 16 | 2 | 4 | 1 | 9 | 11 | 6 | - | 8 | 13 | 17 | 3 | 2 | 93 | 0,89 |
| Poá | 1 | - | 5 | 3 | 9 | 7 | 6 | 5 | 6 | - | 9 | 18 | 9 | 10 | - | 88 | 0,84 |
| São Roque | 4 | 1 | 10 | - | 3 | - | 16 | 6 | 4 | - | 4 | 6 | 22 | 4 | 2 | 82 | 0,78 |
| Itapevi | 2 | - | 3 | 1 | 3 | 4 | 9 | 5 | 3 | - | 7 | 16 | 17 | 3 | - | 73 | 0,70 |
| Itapeperica Da Serra | 1 | - | 16 | 1 | 4 | - | 10 | 16 | 7 | - | 8 | 3 | 4 | - | - | 70 | 0,67 |
| Ribeirão Pires | 4 | - | 6 | 1 | 3 | - | 2 | 7 | 2 | - | 9 | 27 | 4 | 1 | - | 66 | 0,63 |
| Franco da Rocha | 2 | - | 6 | - | 3 | 1 | 1 | 11 | 2 | - | 5 | 15 | 13 | 1 | 1 | 61 | 0,58 |

| Município | Tipo de Indústria | | | | | | | | | | | | | | | Total | % em relação ao total |
|-----------------------|-------------------|----------------|------------|------------------------|--|------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|--|------------|--------------|-----------------------|
| | Borracha | Couros e Peles | Madeira | Material de Transporte | Material Elétrico, Eletrônico e Comunicações | Papel e Celulose | Produtos Alimentares e Bebidas | Produtos de Matéria Plástica. | Produtos Minerais Não Metálicos | Ind. do Fumo | Mecânica | Metalúrgica | Química | Têxtil, Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos | Diversas | | |
| Embu-Guaçu | - | - | 13 | 1 | 2 | 1 | 1 | 6 | 3 | - | 4 | 5 | 3 | - | 1 | 40 | 0,38 |
| Guararema | 1 | - | 1 | - | 5 | - | 4 | 4 | 7 | - | 2 | 3 | 4 | 2 | 1 | 34 | 0,33 |
| Santa Isabel | 1 | - | 5 | - | 1 | 1 | 3 | 2 | 6 | - | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 32 | 0,31 |
| Paraibuna | - | - | 8 | - | - | - | 11 | - | 2 | - | - | - | 4 | - | - | 25 | 0,24 |
| Nazaré Paulista | - | - | 2 | 1 | - | - | 2 | 2 | 3 | - | 3 | 3 | 3 | 1 | - | 20 | 0,19 |
| Juquitiba | - | - | 9 | - | 1 | - | 1 | 1 | 2 | - | 1 | - | 1 | - | - | 16 | 0,15 |
| Pirapora do Bom Jesus | - | - | 1 | - | - | 1 | - | 3 | 4 | - | 1 | 3 | - | - | - | 13 | 0,12 |
| Rio Grande da Serra | - | - | 3 | - | - | - | 2 | 1 | - | - | 1 | 2 | - | - | - | 9 | 0,09 |
| Francisco Morato | - | - | 1 | - | - | 1 | 1 | - | - | - | - | 3 | 1 | 1 | - | 8 | 0,08 |
| São Lourenço da Serra | 1 | - | 2 | - | - | - | 3 | - | - | - | 1 | - | - | - | - | 7 | 0,07 |
| Biritiba-Mirim | - | - | 1 | - | - | - | 1 | - | 1 | - | 1 | - | - | - | - | 4 | 0,04 |
| Salesópolis | - | - | 3 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 4 | 0,04 |
| Total Geral | 332 | 38 | 774 | 262 | 634 | 271 | 752 | 1152 | 460 | 4 | 1160 | 2420 | 1684 | 325 | 184 | 10452 | 100 |

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

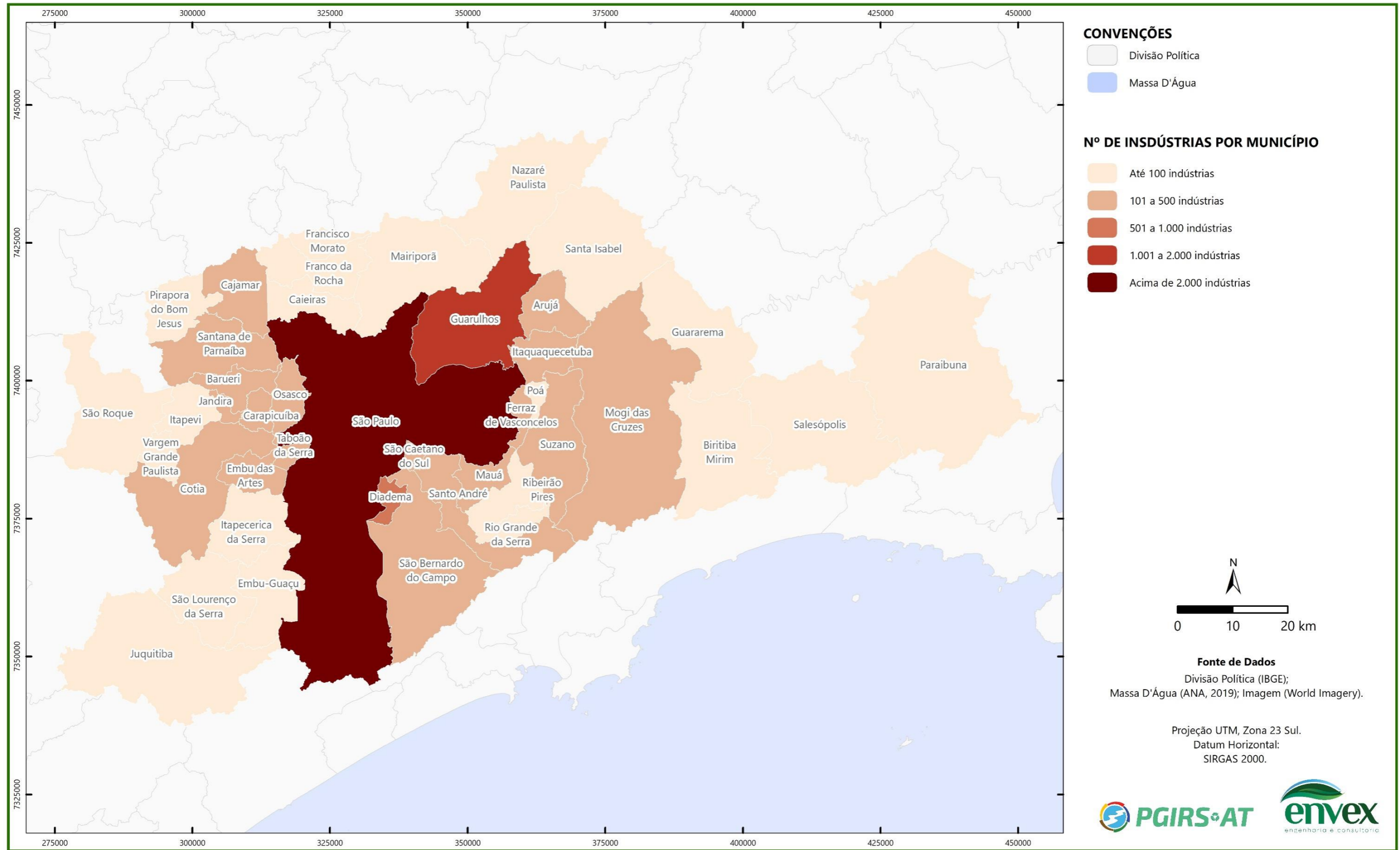


Figura 154: Representação da quantidade de indústrias por município.
 Fonte: IBAMA, (2023). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Quanto ao potencial de poluição, observa-se na Tabela 124, que 42% das indústrias são de alto potencial, 41% médio e apenas 16% de baixo, indicando a complexidade das atividades industriais existentes na RMSP e a importância quanto a adequada gestão dos RSI nestes municípios.

Tabela 124: Quantidade de indústrias por potencial de poluição.

| Potencial de Poluição | Quantidade de indústrias | Percentual em relação ao total |
|-----------------------|--------------------------|--------------------------------|
| Alto | 4413 | 42,22% |
| Médio | 4369 | 41,80% |
| Pequeno | 1668 | 15,96% |
| Sem identificação | 2 | 0,02% |
| Total | 10.452 | 100% |

Nota: (*) De acordo com o banco de dados, não há indicação de porte para 2 indústrias, ambas no município de São Paulo.

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

Considerando que nos municípios de São Paulo, Guarulhos, Diadema e São Bernardo do Campo estão instaladas mais de 55% das indústrias da BHAT, a Tabela 125 apresenta a quantidade de indústrias por potencial de poluição para esses municípios, e a Figura 155 ilustra os mesmos, em forma de gráfico

Tabela 125: Quantidade de indústrias por potencial de poluição para os municípios com maior quantidade de empresas.

| Potencial de Poluição | Alto | Médio | Baixo |
|-----------------------|-------------|-------------|------------|
| São Paulo (*) | 1463 | 1681 | 499 |
| Guarulhos | 544 | 337 | 192 |
| Diadema | 412 | 284 | 185 |
| São Bernardo do Campo | 164 | 202 | 72 |
| Total | 2583 | 2504 | 948 |

Nota: (*) De acordo com o banco de dados, não há indicação de porte para 2 indústrias no município de São Paulo.

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

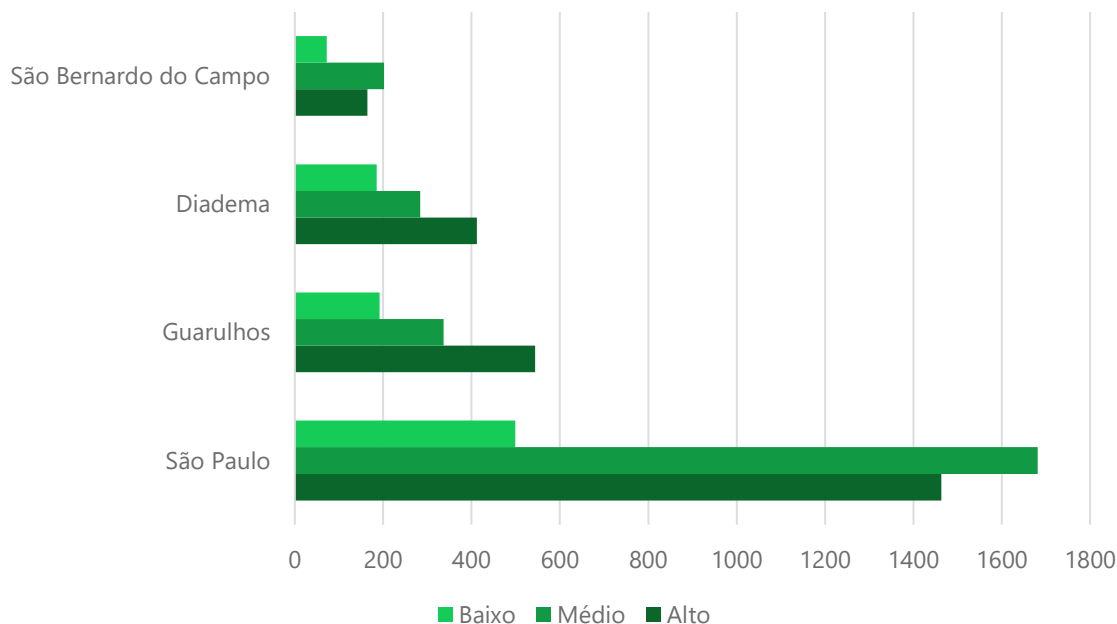


Figura 155: Quantidade de indústrias por potencial de poluição para os municípios com maior quantidade de indústrias.

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

6.5.3. Caracterização da Gestão de RSI

A Tabela 126 descreve sobre a legislação federal e a Tabela 127 a legislação estadual, relacionada aos RSI, descrevendo as instruções normativas e resoluções convergentes ao tema.

Tabela 126: Aspectos legais, no âmbito federal, específicos para RSI.

| Legislação Federal | |
|---|--|
| Instrumento Legal | Ementa |
| Lei Federal nº 6.803/1980 | Dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição, e dá outras providências. Art. 2º As zonas de uso estritamente industrial destinam-se, preferencialmente, à localização de estabelecimentos industriais cujos resíduos sólidos, líquidos e gasosos, ruídos, vibrações, emanações e radiações possam causar perigo à saúde, ao bem estar e à segurança das populações, mesmo depois da aplicação de métodos adequados de controle e tratamento de efluentes, nos termos da legislação vigente. |
| Decreto Federal nº 875/1993 | Promulga o texto da Convenção da Basiléia sobre o Controle de Movimentos, Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito. |
| Lei Federal nº 12.334/2010 | Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens. |
| Instrução Normativa do IBAMA nº 13/2021 | Regulamenta a obrigação de inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais e revoga os atos normativos consolidados, em atendimento ao Decreto nº 10.139, de 28 de novembro de 2019. |
| Portaria MMA nº 280/2020 | Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos e institui o Manifesto de Transporte (MTR) Nacional. |
| Resolução CONAMA nº 228/1997 | Dispõe sobre a importação, em caráter excepcional, de desperdícios e resíduos acumuladores elétricos de chumbo. |
| Resolução CONAMA nº 264/1999 | Licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de coprocessamento de resíduos. |
| Resolução CONAMA nº 313/2002 | Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. |
| Resolução CONAMA nº 362/2005 | Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. |
| Resolução CONAMA nº 452/2012 | Dispõe sobre os procedimentos de controle da importação de resíduos, conforme as normas adotadas pela Convenção da Basiléia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu depósito. |

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

Tabela 127: Aspectos legais, no âmbito estadual, específicos para RSI.

| Legislação Estadual | |
|---|--|
| Instrumento Legal | Ementa |
| Lei Estadual nº 1.817/1978 (e suas alterações). | Estabelece os objetivos e as diretrizes para o desenvolvimento industrial metropolitano e disciplina o zoneamento industrial, a localização, a classificação e o licenciamento de estabelecimentos industriais, na Região Metropolitana da Grande São Paulo e dá providências correlatas. |
| Lei Estadual nº 5.597/1987 | Estabelece normas e diretrizes para o zoneamento industrial no Estado de São Paulo. |
| Lei Estadual nº 8.211/1993 | Institui a Zona Industrial na Região Metropolitana da Grande São Paulo |
| Lei Estadual nº 9.163/1995 | Acrescenta dispositivo a Lei nº 1.817, de 27 de outubro de 1978, indicando que estabelecimentos industriais, deverão comprovar, entre outros itens: a operacionalização dos sistemas de tratamento de resíduo sólidos e o de atendimento de eventuais acidentes com produtos tóxicos, quando for o caso. |
| Lei Estadual nº 9.472/1996 | Disciplina o uso de áreas industriais, no âmbito do Artigo 8º da Lei 1.817/1978. |
| Lei Estadual nº 9.477/1996 | Altera a Lei nº 977, de 31 de maio de 1976, indicando que o órgão ambiental pode exigir que os responsáveis pelas atividades efetiva ou potencialmente poluidora apresentem, quando solicitado, o plano complexo de desenvolvimento de suas atividades, ou de seu processamento industrial, bem como dos sistemas de tratamento existentes, do lançamento de resíduos em qualquer estado da matéria [...]. |
| Lei Estadual nº 12.288/2006 | Dispõe sobre a eliminação controlada de PCBs e de seus resíduos, a descontaminação de transformadores, capacitores e demais equipamentos elétricos que contenham PCBs, e dá outras providências. |
| Lei Estadual nº 12.684/2007 (e suas alterações). | Proíbe o uso, no Estado de São Paulo, de produtos, materiais ou artefatos que contenham quaisquer tipos de amianto ou asbesto ou outros minerais que, acidentalmente, tenham fibras de amianto em sua composição. |
| Lei Estadual nº 13.577/2009 | Dispõe sobre diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas, e dá outras providências correlatas. |
| Decreto Estadual nº 59.263/2013 | Regulamenta a Lei nº 13.577/2009, que dispõe sobre diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do |

| Legislação Estadual | |
|---|--|
| Instrumento Legal | Ementa |
| | solo e gerenciamento de áreas contaminadas, e dá outras providências correlatas. |
| Lei Estadual nº 15.303/2014 | Institui o Programa Estadual de Incentivo ao uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais reciclados provenientes da indústria petroquímica. |
| Decreto Estadual nº 60.520/2014 | Institui o Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos – SIGOR e dá providências correlatas. |
| Lei Estadual nº 12.684/2007 | Proíbe o uso, no Estado de São Paulo, de produtos, materiais ou artefatos que contenham quaisquer tipos de amianto ou asbesto ou outros minerais que, acidentalmente, tenham fibras de amianto em sua composição. |
| Norma Técnica CETESB P4.263/2003 | Procedimento para utilização de resíduos em fornos de produção de clínquer. |
| Norma Técnica CETESB P4.002/2010 | Efluentes e lodos líquidos de indústrias cítricas: critérios e procedimentos para aplicação no solo agrícola. |
| Decisão de Diretoria da CETESB nº 279/2015/C/2015 | Dispõe sobre procedimentos relativos à segurança de barragens de resíduos industriais. |
| Decisão de Diretoria da CETESB nº 038/2017/C/2017 | Dispõe sobre a aprovação do procedimento para a proteção da qualidade do solo e das águas subterrâneas, da revisão do procedimento para o gerenciamento de áreas contaminadas e estabelece diretrizes para gerenciamento de áreas contaminadas no âmbito do licenciamento ambiental. |

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

A Tabela 128 trata-se de uma compilação das Normas Técnicas voltadas exclusivamente para os RSI. Estas normas desempenham um papel fundamental na gestão responsável e segura dos resíduos sólidos gerados pela indústria, abordando questões que vão desde a coleta até o descarte apropriado.

Tabela 128: Normas Técnicas específicas para RSI.

| Norma Técnica | Ementa |
|----------------------|--|
| ABNT NBR 16725/2014 | Resíduo químico – Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente – Ficha com dados de segurança de resíduos químicos (FDSR) e rotulagem. |
| ABNT NBR 16.156/2013 | Resíduo de equipamentos eletroeletrônicos – Requisitos para atividade de manufatura reversa. |
| ABNT NBR 14.619/2017 | Transporte terrestre de produtos perigosos – incompatibilidade química. |
| ABNT NBR 7.501/2011 | Transporte terrestre de produtos perigosos – Terminologia. |
| ABNT NBR 7.503/2018 | Transporte terrestre de produtos perigosos – Ficha de emergência e envelope para o transporte – Características, dimensões e preenchimento. |
| ABNT NBR 9.735/2017 | Conjunto de equipamentos para emergências no transporte terrestre de produtos perigosos. |
| ABNT NBR 11.175/1990 | Incineração de resíduos sólidos perigosos – Padrões de desempenho – Procedimento. |

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

Os municípios de Guarulhos, São Bernardo do Campo e São Paulo, que se tratam dos maiores geradores de RSI, possuem legislação municipal específica para a gestão de RSI, conforme pode ser observado na Tabela 129.

Tabela 129: Legislações Municipais de Guarulhos, São Bernardo do Campo e São Paulo, para gestão de RSI.

| Município | Instrumento | Descrição | Observação |
|-----------------------|------------------------|---|---|
| Guarulhos | Decreto nº 31.513/2013 | Aprova o Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos de Guarulhos (PGIRS) e dá outras providências. | - |
| Guarulhos | Lei nº 7.572/2017 | Disciplina as medidas de regularização e de fiscalização relativa ao descarte irregular de resíduos sólidos e dá outras providências. | Art. 8º: serão considerados grandes geradores: I – indústrias [...] que geram volume igual ou superior a 200 L/dia de resíduos sólidos |
| Guarulhos | Decreto nº 36.305/2019 | Regulamenta a Lei Municipal nº 7.572, de 06 de julho de 2017, que disciplina as medidas de regularização e fiscalização relativas ao descarte irregular de resíduos sólidos e dá outras providências. | Art. 6º: estão incumbidos da contratação de serviços de coleta, armazenamento, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada: I – indústrias [...] que geram volume igual ou superior a 200 L/dia de resíduos sólidos. Art. 43: estão sujeitos à elaboração de PGRS: II – geradores de resíduos industriais. |
| São Bernardo do Campo | Decreto nº 20.434/2018 | Dispõe sobre infrações ambientais, sanções administrativas e procedimentos administrativos de fiscalização ambiental, para condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente. | Infrações Relativas à Poluição Art. 107: Dispor ou lançar resíduos sólidos a céu aberto, em cursos d'água, áreas de várzea, vias públicas, sistema de drenagem de águas pluviais, de esgotos, poços, bueiros e assemelhados. Multa correspondente ao valor base, acrescido de: (III) – 20% do valor base por m ³ de material disposto para RSI. |
| São Paulo | Decreto nº 54.991/2014 | Aprova as alterações e consolida o Plano de Gestão Integrada de | - |

| Município | Instrumento | Descrição | Observação |
|-----------|------------------------|---|---|
| | | Resíduos Sólidos no município de São Paulo | |
| São Paulo | Decreto nº 58.701/2019 | Regulamenta diversos artigos da Lei nº 13.478, de 30 de dezembro de 2002, que dispõe sobre a organização do Sistema de Limpeza Urbana do Município de São Paulo | <p>Art. 2º: grandes geradores devem realizar cadastro junto a SP Regula.</p> <p>§1º - Considera-se grande gerador (I) [...] estabelecimentos industriais, geradores de resíduos classe 2 (NBR 10.004), com volume superior a 200 L/dia. (II) [...] estabelecimentos industriais, geradores de resíduos inertes, com massa superior a 50 kg/dia</p> <p>§3º - para o cadastro apresentar (dentre outros): (V): cópia do CADRI, no caso de geração de RSI.</p> |

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

Destaca-se que a Lei Estadual nº 12.300/2006 (SÃO PAULO, 2006), no artigo 19 indica que o Plano de Gerenciamento de Resíduos Industriais (PGRSI) deverá ser elaborado pelo gerador, considerando as orientações e critérios estabelecidos pelos órgãos competentes, constituindo-se em um documento integrante do processo de licenciamento ambiental. Os órgãos ambientais competentes poderão exigir a apresentação do PGRSI para efeito de aprovação, avaliação e controle (Art. 21, § 4º). Os PGRSI poderão prever a implantação de Bolsas de Resíduos, visando implementar ações relacionadas ao reaproveitamento dos resíduos, proporcionando uma gestão mais eficiente e ambientalmente adequada. Quanto a destinação final dos RSI, estes poderão ser encaminhados para centrais integradas de tratamento para múltiplos resíduos. O Artigo 21 estabelece que os geradores de resíduos industriais, devem levar em consideração nos seus planos de gerenciamento, as progressões das metas estabelecidas pelo órgão ambiental ou pelas associações representativas setoriais.

Portanto, compete aos geradores de RSI a responsabilidade pelo seu gerenciamento, em todas as etapas, incluindo desde a geração até a disposição final

ambientalmente adequada. Os geradores de RSI, que exerçam atividades sujeitas a controle e fiscalização ambiental são obrigados à inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais. No âmbito estadual ou municipal (quando a municipalidade tem convênio com a entidade estadual), o gerador deve solicitar as devidas licenças ambientais. E ainda solicitar a emissão do Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental (CADRI) à CETESB quando houver a necessidade de disposição final de resíduos de interesse ambiental.

O CADRI, instituído pela CETESB desde 1986, tem o objetivo de garantir uma disposição adequada e controlada dos RSI, sendo sua emissão obrigatória para todos os resíduos de interesse (resíduos industriais perigosos e outros resíduos como: lodo do sistema de tratamento de efluentes industriais, EPIs contaminados e embalagens contendo PCB, resíduos de curtume ou de indústria de fundição, não caracterizados como classe I, entre outros). Através do CADRI, a CETESB aprova o encaminhamento desses resíduos para reprocessamento, armazenamento, tratamento ou disposição final, para locais devidamente licenciados. Entretanto, o CADRI não contempla todos os resíduos industriais, excluindo desse documento os resíduos enquadrados como não perigosos e não considerados de interesse ambiental. É importante destacar que, ao solicitar a emissão do CADRI, algumas empresas projetam uma expansão de suas atividades e, por isso, estimam uma quantidade de resíduos maior do que a que será de fato gerada, uma vez que o documento pode ter um prazo de validade de até 5 anos.

A Figura 156 descreve as responsabilidades dos atores inseridos no contexto do gerenciamento dos resíduos sólidos.

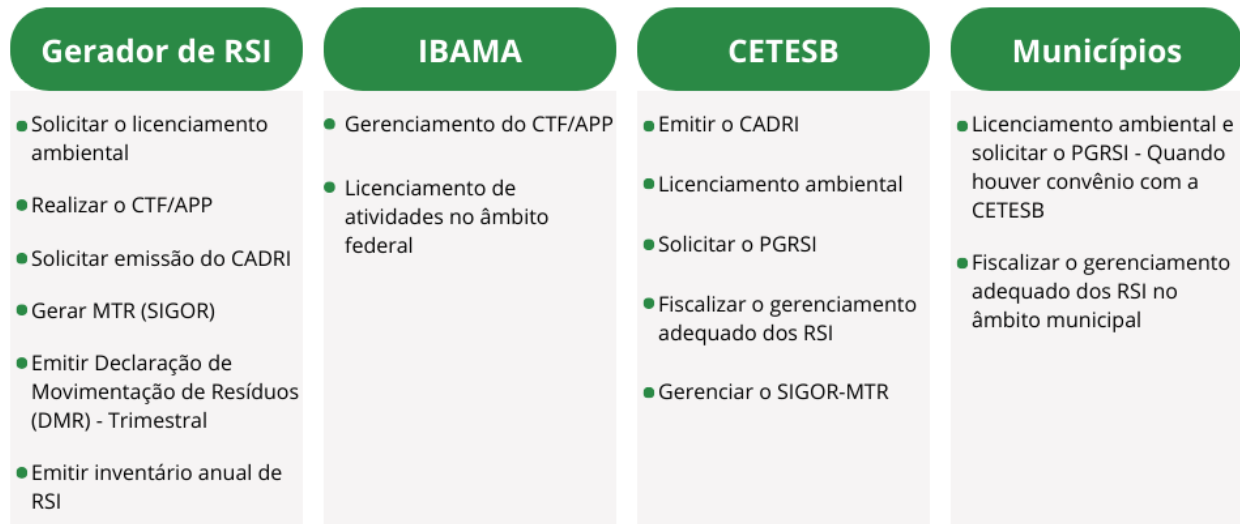


Figura 156: Organograma de responsabilidades no que tange a gestão de RSI.

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

Quanto ao planejamento estadual para gestão de RSI, a Tabela 130 descreve as metas definidas para a gestão de RSI no Plano Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo (PERS/SP) (SEMIL, 2020).

Tabela 130: Meta para RSI definidas no PERS/SP (SEMIL, 2020).

| Meta | Prazos | | |
|--|--|----------------------------------|----------------------------------|
| | 2025 (curto prazo) | 2030 (médio prazo) | 2035 (longo prazo) |
| Promover o desenvolvimento de Novas Rotas Tecnológicas (NRT) para a minimização da geração e ampliação do reaproveitamento, reciclagem e tratamento dos RSI com a finalidade de reduzir a disposição em aterros | Articular 1 solução Total: 1 | Articular 2 soluções Total: 3 | Articular 2 soluções Total: 5 |
| Desenvolver um sistema matriz do Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos (SIGOR) de gerenciamento e rastreabilidade dos resíduos sólidos, com módulos interligados para as diferentes origens | Módulo SIGOR Indústria e Inventário Industrial desenvolvido e implementado | - | - |

Fonte: PERS SP (SEMIL, 2020). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

6.5.4. Geração e Composição

Como mencionado anteriormente, a quantidade de geração de resíduos perigosos e não perigosos (ano base 2022) partiu da consulta ao Painel da Geração de Resíduos Sólidos no Brasil (IBAMA, 2023), criado a partir das informações disponibilizadas nos Relatórios de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais (RAPP). Importante destacar que essa fonte de consulta, certamente não abrange todos os geradores de RSI, uma vez que a pesquisa para o ano de 2022 divulga os dados de 1.189 indústrias (para as categorias descritas na Tabela 121), equivalente a aproximadamente 11,37% do total identificado a partir do Painel de informações do CTF/APP (10.452 indústrias cadastradas consideradas ativas nos municípios integrantes do PGIRS-AT), apesar da obrigação das pessoas física e jurídicas inscritas no CTF/APP (que exerçam atividades das categorias 1 à 20) quanto a elaboração do RAPP.

Portanto, os dados quali-quantitativos apresentados na sequência representam uma amostra do total de RSI que é gerado pelas indústrias em atividade nos municípios integrantes do PGIRS-AT. Inclusive não há indicação da geração de RSI, para o ano de 2022 para 6 dos municípios do PGIRS-AT, apesar da indicação de indústrias instaladas nos mesmos, a saber: Biritiba Mirim, Francisco Morato, Juquitiba, Pirapora do Bom Jesus, Salesópolis e São Lourenço da Serra. A Tabela 131 apresenta a quantidade de RSI, perigosos e não perigosos (em t/ano e L/ano) disponibilizada no Painel da Geração de Resíduos para os municípios integrantes do PGIRS-AT.

Tabela 131: Total de RSI perigosos e não perigosos, gerados pelas indústrias nos municípios do PGIRS-AT, ano base 2022.

| Município | (t/ano) | (L/ano) |
|--------------------|-------------------|----------------------|
| Não Perigoso | 399.196,07 | 31.583.302,15 |
| Perigoso | 224.624,37 | 64.152.113,17 |
| Total Geral | 623.820,44 | 95.735.415,32 |

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

A Figura 157 apresenta o gráfico comparativo em relação ao percentual de RSI perigoso e não perigoso em relação ao total, tanto para os resíduos mensurados em peso (t/ano) quanto os em volume (L/ano). Entre os RSI, em t/ano, observa-se que os não perigosos representam 64% do total, enquanto os em L/ano, a parcela mais significativa é representada pelos perigosos (67%).

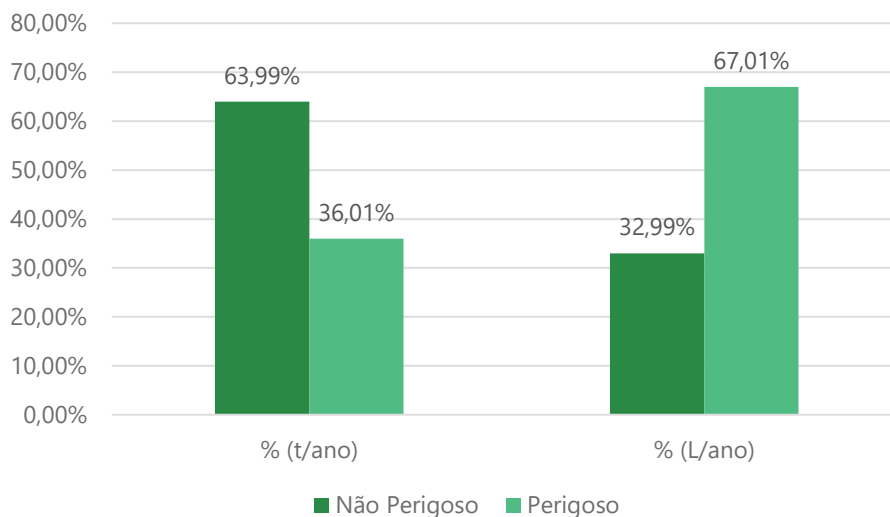


Figura 157: Percentual de RSI, não perigoso e perigoso.

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

A Tabela 132 mostra a quantidade de resíduos classificados como não perigosos gerados, em toneladas, ao longo do ano de 2022, nos municípios integrantes do PGIRS-AT. As indústrias instaladas em Suzano, Guarulhos, São Paulo e Itaquaquecetuba são responsáveis pela geração de mais de 60% dos RSI. Nesses municípios, os setores industriais com maior percentual de geração de resíduos são:

- **Suzano:** indústria de papel e celulose: responsável pela geração de 95% do total;
- **Guarulhos:** indústria química representa 50% da geração de RSI;
- **São Paulo:** indústria de produtos alimentares e bebidas e indústria de produtos minerais não metálicos ambas representando 18% da geração de RSI, seguida pela indústria metalúrgica com 15%;
- **Itaquaquecetuba:** indústria metalúrgica responsável por 97% do total de RSI gerado.

Tabela 132: Quantidade de geração de resíduos não perigosos (t/ano).

| Município | Quantidade de resíduos não perigosos (t/ano) | Percentual em relação ao total (%) |
|------------------------|--|------------------------------------|
| Suzano | 93.109,92 | 23,32 |
| Guarulhos | 52.866,76 | 13,24 |
| São Paulo | 51.233,36 | 12,83 |
| Itaquaquecetuba | 45.193,46 | 11,32 |
| Diadema | 36.056,24 | 9,03 |
| Santa Isabel | 23.341,74 | 5,85 |
| Cotia | 18.325,61 | 4,59 |
| São Bernardo do Campo | 13.437,96 | 3,37 |
| Mogi das Cruzes | 8.310,24 | 2,08 |
| Osasco | 8.272,60 | 2,07 |
| Cajamar | 7.732,73 | 1,94 |
| Santana de Parnaíba | 7.699,69 | 1,93 |
| Itapevi | 3.793,77 | 0,95 |
| Arujá | 3.489,56 | 0,87 |
| Mauá | 3.368,35 | 0,84 |
| Rio Grande da Serra | 2.993,59 | 0,75 |
| Barueri | 2.676,23 | 0,67 |
| São Caetano do Sul | 2.140,65 | 0,54 |
| Embu | 1.964,91 | 0,49 |
| Vargem Grande Paulista | 1.696,01 | 0,42 |
| Guararema | 1.629,71 | 0,41 |
| São Roque | 1.460,46 | 0,37 |
| Ferraz de Vasconcelos | 1.427,05 | 0,36 |
| Santo André | 1.423,54 | 0,36 |
| Jandira | 1.327,95 | 0,33 |
| Paraibuna | 1.108,05 | 0,28 |
| Carapicuíba | 1.021,72 | 0,26 |
| Taboão da Serra | 885,20 | 0,22 |
| Poá | 420,43 | 0,11 |
| Mairiporã | 391,21 | 0,10 |
| Itapecerica da Serra | 182,15 | 0,05 |
| Ribeirão Pires | 88,76 | 0,02 |

| Município | Quantidade de resíduos não perigosos (t/ano) | Percentual em relação ao total (%) |
|--------------------|--|------------------------------------|
| Caieiras | 70,14 | 0,02 |
| Franco da Rocha | 46,09 | 0,01 |
| Nazaré Paulista | 10,11 | 0,00 |
| Embu-Guaçu | 0,09 | 0,00 |
| Total Geral | 399.196,07 | 100% |

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

Dentre os resíduos não perigosos (t/ano) gerados pelas indústrias inseridas nos municípios da região de estudo do PGIRS-AT, com base na pesquisa no Painel de Resíduos, estima-se que 80% correspondem às descrições indicadas na Tabela 133.

Tabela 133: Fração (80%) de Resíduos não perigosos (t/ano).

| Cód. IBAMA | Descrição do Resíduo | Quantidade gerada (t/ano) | % relação ao total |
|------------|---|---------------------------|--------------------|
| Vários (*) | Outros resíduos não anteriormente especificados | 60.980,36 | 15,28 |
| 030311 | Lodos do tratamento local de efluentes não abrangidas em 030310 (rejeitos de fibras e lodos de fibras, fillers e revestimentos, provenientes da separação mecânica) | 44.983,18 | 11,27 |
| 100701 | Escórias da produção primária e secundária | 41.260,50 | 10,34 |
| 200140 | Metais | 30.965,35 | 7,76 |
| 30302 | Lodos da lixívia verde (prov. da valorização da lix. de cozimento. ou licor negro) | 22.577,07 | 5,66 |
| 200101 | Papel e cartão | 19.283,28 | 4,83 |
| 160117 | Sucatas metálicas ferrosas | 12.109,38 | 3,03 |
| 190812 | Lodos do tratamento biológico de efluentes industriais não abrangidas em 190811 (lodos do tratamento biológico de efluentes industriais contendo substâncias perigosas) | 11.105,82 | 2,78 |
| 200199 | Outras frações não anteriormente especificadas | 9.134,62 | 2,29 |
| 170101 | Resíduos de concreto | 8.498,73 | 2,13 |
| 200202 | Terras e pedras | 8.232,30 | 2,06 |
| 30308 | Resíduos da triagem de papel e papelão destinado a reciclagem | 6.799,14 | 1,70 |
| 170203 | Plásticos | 6.776,65 | 1,70 |

| Cód. IBAMA | Descrição do Resíduo | Quantidade gerada (t/ano) | % relação ao total |
|------------|---|---------------------------|--------------------|
| 200138 | Madeira não abrangida em 200137 (madeira contendo substâncias perigosas) | 6.695,70 | 1,68 |
| 160306 | Resíduos orgânicos não abrangidos em 160305 (resíduos orgânicos contendo substâncias perigosas) | 6.322,01 | 1,58 |
| 170201 | Madeira | 5.770,54 | 1,45 |
| 170405 | Ferro e aço | 5.358,94 | 1,34 |
| 170904 | Mist. de res. de construção e demolição não abrangidos. em 170901 (res. de construção e demolição contendo mercúrio), 170902 (res. de construção e demolição contendo PCB) e 170903 (res. de construção e demolição contendo substâncias perigosas) | 5.355,41 | 1,34 |
| 120101 | Aparas e limalhas de metais ferrosos | 4.993,48 | 1,25 |
| (**) | Vidro | 4.525,76 | 1,13 |

Nota: (*) vários códigos; (**) 160120 (vidro), 170202 (vidro), 191205 (vidro), 200102 (vidro).

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

A Tabela 134 descreve a quantidade de resíduos não perigosos, em litros, oriundos dos municípios do PGIRS-AT. De acordo com a base de dados do Painel de Resíduos, 95% dos resíduos são provenientes das indústrias de Cajamar, Cotia, Itapevi e São Paulo. Os setores industriais com maior percentual de geração de RSI nesses municípios são:

- **Cajamar:** 100% dos resíduos apontados neste levantamento são oriundos da indústria química;
- **Cotia:** 98% com origem na indústria química;
- **Itapevi:** 100% dos resíduos apontados neste levantamento são oriundos da indústria química;
- **São Paulo:** 74% gerados nas indústrias de produtos alimentares e bebidas.

Tabela 134: Quantidade de geração de resíduos não perigosos (L/ano).

| Município | Quantidade de resíduos não perigosos (L/ano) | Percentual em relação ao total (%) |
|-----------------------|--|------------------------------------|
| Cajamar | 14.142.140,00 | 44,78 |
| Cotia | 9.771.645,00 | 30,94 |
| Itapevi | 4.221.330,00 | 13,37 |
| São Paulo | 1.894.951,12 | 6,00 |
| Guarulhos | 818.911,00 | 2,59 |
| Rio Grande da Serra | 258.040,00 | 0,82 |
| Osasco | 200.800,20 | 0,64 |
| Jandira | 153.004,90 | 0,48 |
| Itaquaquecetuba | 45.000,00 | 0,14 |
| Suzano | 31.460,00 | 0,10 |
| Mairiporã | 15.000,00 | 0,05 |
| Franco da Rocha | 14.570,00 | 0,05 |
| Diadema | 14.341,00 | 0,05 |
| Mogi das Cruzes | 1.190,00 | 0,00 |
| Mauá | 420,00 | 0,00 |
| São Bernardo do Campo | 300,00 | 0,00 |
| São Caetano do Sul | 140,00 | 0,00 |
| Santa Isabel | 58,93 | 0,00 |
| Total Geral | 31.583.302,15 | 100% |

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

A Tabela 135 descreve os resíduos não perigosos (L/ano) gerados pelas indústrias nos municípios integrantes do PGIRS-AT, com base na pesquisa no Painel de Resíduos, ao longo de 2022.

Tabela 135: Fração (80%) de Resíduos não perigosos (L/ano).

| Cód. IBAMA | Descrição do Resíduo | Quantidade gerada (L/ano) | % relação ao total |
|--------------|---|---------------------------|--------------------|
| 161002 | Resíduos líquidos aquosos não abrangidos em 161001 (resíduos líquidos aquosos contendo substâncias perigosas) | 28.523.910,00 | 90,31 |
| 200125 | Óleos e gorduras alimentares | 1.459.692,15 | 4,62 |
| 80308 | Resíduos líquidos aquosos contendo tintas de impressão | 788.075,00 | 2,50 |
| 190809 | Mist. de gorduras e óleos, da separação óleo/água, cont. apenas óleos e gorduras alimentares | 745.625,00 | 2,36 |
| 110112 | Líquidos de lavagem aquosos não abrangidos em 110111 (soluções exauridas, lodos e líquidos de lavagem aquosos contendo cianeto e/ou outras substâncias perigosas) | 66.000,00 | 0,21 |
| Total | | 31.583.302,15 | 100% |

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

A Tabela 136 indica a quantidade de resíduos perigosos (t/ano), identificadas pelo Painel de Geração de Resíduos, provenientes das indústrias instaladas nos municípios da BHAT, para o ano de 2022. Pode-se observar que mais de 85% são originários das indústrias localizadas em Ferraz de Vasconcelos, São Bernardo do Campo e Diadema, sendo os setores industriais com maior representatividade:

- **Ferraz de Vasconcelos:** 100% do total de resíduos apontados nesse levantamento procedem da indústria mecânica;
- **São Bernardo do Campo:** 100% com origem na indústria de material de transporte;
- **Diadema:** 74% gerados na indústria metalúrgica.

Tabela 136: Quantidade de geração de resíduos perigosos (t/ano).

| Município | Quantidade de resíduos perigosos (t/ano) | Percentual em relação ao total |
|------------------------|--|--------------------------------|
| Ferraz de Vasconcelos | 151.056,78 | 67,25 |
| São Bernardo do Campo | 34.572,43 | 15,39 |
| Diadema | 6.766,33 | 3,01 |
| São Paulo | 6.642,97 | 2,96 |
| Vargem Grande Paulista | 5.970,20 | 2,66 |

| Município | Quantidade de resíduos perigosos (t/ano) | Percentual em relação ao total |
|----------------------|--|--------------------------------|
| Guarulhos | 5.493,51 | 2,45 |
| Mogi das Cruzes | 2.769,06 | 1,23 |
| Cotia | 2.346,67 | 1,04 |
| Suzano | 2.234,58 | 0,99 |
| Cajamar | 1.405,04 | 0,63 |
| Mauá | 1.095,84 | 0,49 |
| Itapevi | 886,44 | 0,39 |
| Barueri | 847,98 | 0,38 |
| Santo André | 511,82 | 0,23 |
| Santana De Parnaíba | 388,92 | 0,17 |
| Osasco | 346,62 | 0,15 |
| Taboão da Serra | 323,44 | 0,14 |
| Itaquaquecetuba | 240,26 | 0,11 |
| Embu | 221,16 | 0,10 |
| Jandira | 137,94 | 0,06 |
| Arujá | 107,50 | 0,05 |
| Ribeirão Pires | 64,96 | 0,03 |
| São Caetano do Sul | 49,48 | 0,02 |
| Carapicuíba | 43,32 | 0,02 |
| Santa Isabel | 41,25 | 0,02 |
| Caieiras | 17,40 | 0,01 |
| Mairiporã | 11,43 | 0,01 |
| Guararema | 10,95 | 0,00 |
| Nazaré Paulista | 7,06 | 0,00 |
| Franco da Rocha | 5,23 | 0,00 |
| Itapecerica da Serra | 5,19 | 0,00 |
| São Roque | 2,58 | 0,00 |
| Paraibuna | 0,03 | 0,00 |
| Total Geral | 224.624,37 | 100% |

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

Dentre os resíduos perigosos (t/ano) gerados pelas indústrias na BHAT, com base na pesquisa no Painel de Resíduos, estima-se que mais de 90% correspondem às descrições indicadas na Tabela 137.

Tabela 137: Fração (90%) de resíduos perigosos (t/ano).

| Cód. IBAMA | Descrição do Resíduo | Quantidade gerada (t/ano) | % relação ao total |
|------------|---|---------------------------|--------------------|
| 60102 | Absorventes, materiais filtrantes., panos de limpeza. e vestimentas. de proteção, contaminadas. por substâncias. perigosas. | 153.772,69 | 68,46 |
| 170503 | Solos e rochas contendo outras substâncias perigosas | 33.486,70 | 14,91 |
| (*) | Outros resíduos contendo substâncias perigosas | 6.982,16 | 3,11 |
| 100109 | Ácido clorídrico | 5.595,84 | 2,49 |
| 180101 | Embalagens de qualquer um dos tipos acima descritos. contaminados. ou contaminantes. por resíduos. de substâncias. perigosas. | 5.352,09 | 2,38 |

Nota: (*) 110198 (outros resíduos contendo substâncias perigosas), 190211 (outros resíduos contendo substâncias perigosas).

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

A quantidade de geração de resíduos perigosos (em litros), ao longo de 2022, obtida a partir da pesquisa ao Painel de Resíduos, por município da RMSP está indicada na Tabela 138, onde se observa que 80% provém de São Paulo, sendo que a indústria química é responsável por 98% do total de RSI gerado na capital do estado.

Tabela 138: Quantidade de geração de resíduos perigosos (L/ano).

| Município | Quantidade de resíduos perigosos (L/ano) | Percentual em relação ao total (%) |
|---------------------|--|------------------------------------|
| São Paulo | 51.436.603,15 | 80,18 |
| Suzano | 5.425.101,20 | 8,46 |
| Guarulhos | 940.688,01 | 1,47 |
| Santana de Parnaíba | 827.752,60 | 1,29 |
| Cajamar | 734.395,60 | 1,14 |
| Diadema | 644.815,00 | 1,01 |
| Osasco | 478.193,00 | 0,75 |
| Jandira | 413.450,00 | 0,64 |

| Município | Quantidade de resíduos perigosos (L/ano) | Percentual em relação ao total (%) |
|------------------------|--|------------------------------------|
| Carapicuíba | 411.960,00 | 0,64 |
| Itaquaquecetuba | 378.424,45 | 0,59 |
| Taboão da Serra | 335.283,00 | 0,52 |
| Santo André | 299.290,00 | 0,47 |
| Embu | 294.190,00 | 0,46 |
| São Bernardo do Campo | 290.543,90 | 0,45 |
| Mauá | 270.596,59 | 0,42 |
| Cotia | 206.626,00 | 0,32 |
| Barueri | 195.951,00 | 0,31 |
| Itapevi | 174.950,00 | 0,27 |
| São Roque | 133.779,00 | 0,21 |
| São Caetano do Sul | 69.832,60 | 0,11 |
| Arujá | 66.846,00 | 0,10 |
| Santa Isabel | 41.268,92 | 0,06 |
| Franco da Rocha | 31.290,00 | 0,05 |
| Nazaré Paulista | 27.550,00 | 0,04 |
| Ferraz de Vasconcelos | 13.350,00 | 0,02 |
| Guararema | 4.746,00 | 0,01 |
| Ribeirão Pires | 1.900,00 | 0,00 |
| Itapecerica da Serra | 882,00 | 0,00 |
| Mogi das Cruzes | 700,00 | 0,00 |
| Rio Grande da Serra | 450,00 | 0,00 |
| Vargem Grande Paulista | 445,00 | 0,00 |
| Mairiporã | 100,00 | 0,00 |
| Paraibuna | 100,00 | 0,00 |
| Caieiras | 60,15 | 0,00 |
| Total Geral | 64.152.113,17 | 100 |

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

A Tabela 139 apresenta os resíduos perigosos (L/ano) que representam uma fração de 95% do que é gerado, com base na pesquisa no Painel de Resíduos.

Tabela 139: Fração (95%) de resíduos perigosos (L/ano).

| Cód. IBAMA | Descrição do Resíduo | Quantidade gerada (L/ano) | % relação ao total |
|------------|--|---------------------------|--------------------|
| (*) | Líquidos de lavagem e efluentes de processo aquosos | 51.520.656,48 | 80,31 |
| 161001 | Resíduos líquidos aquosos contendo substâncias perigosas | 7.892.631,44 | 12,30 |
| (**) | Outros solventes, líquidos de lavagem e efluentes orgânicos | 939.140,95 | 1,46 |
| (***) | Solventes, líquidos de lavagem e efluentes orgânicos halogenados | 788.375,10 | 1,2 |

Nota: (*) 70101, 70201, 70301, 70401, 70501, 70601, 705701. (**) 70104, 70304, 70604, 70704. (***) 70103, 70403, 70603.

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

A Figura 158 espacializa a geração de RSI, considerando os resíduos perigosos e não perigosos, em toneladas/ano e em litros/ano, conforme detalhados nas tabelas anteriores.

Reforça-se que os dados apresentados neste capítulo, correspondem a uma amostra do total de RSI gerado nas indústrias ativas instaladas nos municípios do PGIRS-AT, isso porque as informações apresentadas para o ano de 2022, não representam a totalidade das empresas com registro no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP).

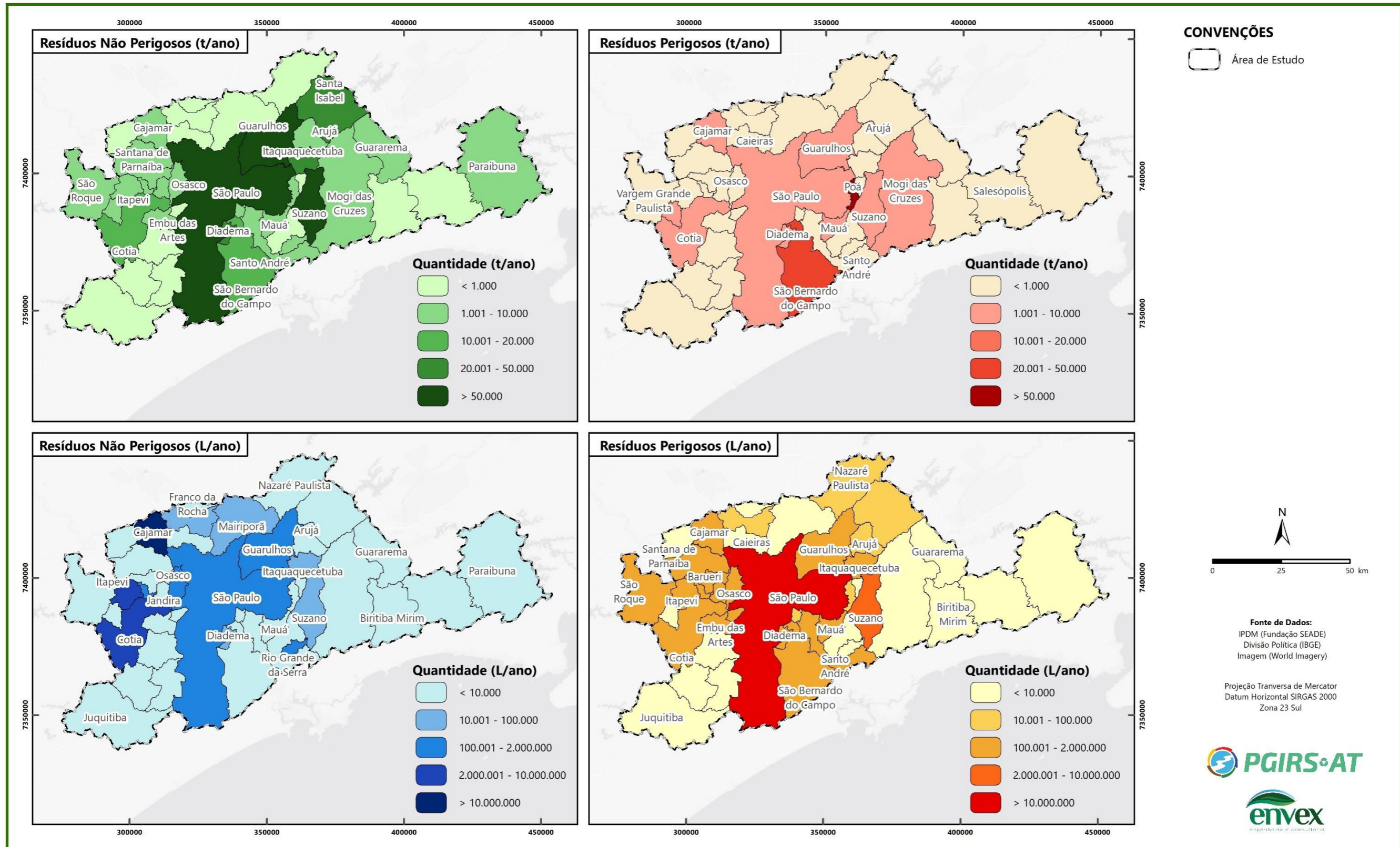


Figura 158: Geração de RSI perigosos e não perigosos em toneladas/ano e em litros/ano.

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

6.5.5. *Transbordo e Transporte*

As estações de transbordo são unidades destinadas ao recebimento de resíduos para triagem ou armazenamento temporário, para futura remoção para destinação ambientalmente adequada. Estas instalações devem estar devidamente licenciadas junto à CETESB e devem estar cadastradas no SIGOR-MTR.

Portanto, a identificação das estações de transbordo de RSI, existentes nos municípios do PIGIRS-AT, foi embasada na análise das informações disponibilizadas pela CETESB, atendendo a solicitação formalizada pela EnvEx Engenharia e Consultoria, visando obter dados referentes aos transportadores e armazenadores que estejam devidamente cadastrados junto a plataforma do SIGOR-MTR.

A pesquisa aos dados da CETESB, resultou na identificação de 24 empresas, cujas descrições de atividade se enquadram como:

- Armazenamento (depósito) de resíduos perigosos: 3 empresas;
- Estações de transferência de resíduos não perigosos: 5 empresas;
- Estações de transferência de resíduos perigosos: 12 empresas.

A Tabela 140 descreve as estações de armazenamento ou transbordo de resíduos com base nas informações da CETESB. Pode-se observar a existências desses equipamentos nos municípios de Barueri, Cotia, Diadema, Guarulhos, Itapevi, Itaquaquecetuba, Mauá, Osasco, São Caetano do Sul, São Paulo e em Taboão da Serra. No banco de dados disponibilizado, não há informações detalhadas sobre essas unidades, como porte, equipamentos e especificações operacionais, por exemplo.

Como transportador rodoviário de cargas perigosas, tem-se cadastrado junto à CETESB, apenas a empresa Dinâmica Soluções Ambientais, com sede no Município de Diadema (CETESB, 2023).

Tabela 140: Relação de estações de armazenamento ou transbordo de resíduos.

| Município | Razão Social | Descrição da Atividade |
|--------------------|--|---|
| Barueri | RESICLEAN AMBIENTAL LTDA | Estações de transferência de resíduos perigosos |
| Cotia | PROLAB AMBIENTAL LTDA | Estações de transferência de resíduos perigosos |
| Diadema | SOLIXX RECICLAGEM LTDA - EPP | Estações de transferência de resíduos perigosos |
| Guarulhos | SEVEN SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA | Estações de transferência de resíduos perigosos |
| Itapevi | TWM SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA | Estações de transferência de resíduos perigosos |
| Itaquaquecetuba | GEDIVAL AZZARI JUNIOR-ME | Estações de transferência de resíduos perigosos |
| Mauá | MRA DO BRASIL SERVIÇOS LTDA. | Estações de transferência de resíduos perigosos |
| Osasco | PROLUMINAS LUBRIFICANTES LTDA | Armazenamento (depósito) de resíduos perigosos |
| São Caetano Do Sul | RE - ENERGY TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA. - ME | Estações de transferência de resíduos perigosos |
| São Paulo | AGEALUM RECICLAGEM AMBIENTAL LTDA ME | Armazenamento (depósito) de resíduos perigosos |
| São Paulo | RICARDO JOSE DIEGOLI - ME | Armazenamento (depósito) de resíduos perigosos |
| São Paulo | ARSEPEL TRANSPORTES, COMÉRCIO E SERVIÇOS DE COLETA LTDA | Estações de transferência de resíduos não-perigosos |
| São Paulo | COOPERMITI - COOPERATIVA DE TRAB, PROD, REC, E GESTÃO DE RES SÓLIDOS | Estações de transferência de resíduos não-perigosos |
| São Paulo | LIXOTAL GESTÃO AMBIENTAL LTDA. | Estações de transferência de resíduos não-perigosos |
| São Paulo | RODOLIXO TRANSPORTE DE RESÍDUOS LTDA | Estações de transferência de resíduos não-perigosos |
| São Paulo | TRANSLIX LOGÍSTICA AMBIENTAL LTDA | Estações de transferência de resíduos não-perigosos |
| São Paulo | ESCAVAMETA COM. DE FERRAGENS E SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM LTDA - EPP | Estações de transferência de resíduos perigosos |

| Município | Razão Social | Descrição da Atividade |
|-----------------|--|---|
| São Paulo | RIOL TRANSPORTES DE LUBRIFICANTES RECICLADOS LTDA. | Estações de transferência de resíduos perigosos |
| São Paulo | SAMUEL CANDIDO DE SOUZA ME | Estações de transferência de resíduos perigosos |
| Taboão da Serra | RCR REPRESENTAÇÕES E SERVIÇOS LTDA. | Estações de transferência de resíduos perigosos |

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

6.5.6. Unidades de Destinação

Analisando a base de dados disponibilizada pela CETESB, identificam-se os seguintes tratamentos e destinos finais devidamente licenciados:

- Recuperação de metais ferrosos e não ferrosos (exceto alumínio): 1;
- Recuperação, reciclagem e rerrefino de óleos lubrificantes usados: 2;
- Processamento de lâmpadas descartadas que contém mercúrio: 1;
- Tratamento e disposição de resíduos contaminados: 3;
- Preparação de resíduos industriais para coprocessamento: 2;
- Resíduos perigosos em qualquer estado físico: 2;
- Incineração ou combustão de resíduos perigosos: 2;
- Recuperação de tambores e bombonas plásticas para embalagem: 1;
- Recuperação de tambores e tanques metálicos para embalagem: 3;
- Tratamento e disposição de resíduos não perigosos: 1;
- Serviços de tratamento e eliminação de resíduos tóxicos: 2.

A Tabela 141, descreve sobre as unidades indicadas acima, localizadas nos seguintes municípios: Arujá, Barueri, Caieiras, Diadema, Franco da Rocha, Guarulhos, Itapevi, Itaquaquetuba, Mauá, Osasco, Pirapora do Bom Jesus, Santo André, São Paulo, Suzano e Taboão da Serra.

Tabela 141: Relação de unidades de tratamento e destino final de RSI.

| Município | Razão Social | Descrição da Atividade |
|-----------------------|--|---|
| Arujá | Renova Beneficiamento de Resíduos Industriais | Tratamento e disposição de resíduos contaminados |
| Barueri | Green Reciclagem Com. E Serv. De Recuperação Ambiental | Tratamento e disposição de resíduos não perigosos |
| Caieiras | Solvi Essencis Ambiental S.A. | Tratamento e disposição de resíduos contaminados |
| Diadema | Transoil Comercial e Desidratação de Resíduos Ltda | Recuperação, reciclagem, rerrefino de óleos lubrificantes usados |
| Franco da Rocha | Carbono Meio Ambiente Ltda | Tratamento e disposição de resíduos contaminados |
| Guarulhos | Global Pack Service, Embalagens e Logística Ltda | Recuperação de Tambores e bombonas plásticas para embalagens |
| Itapevi | Sistema Nova Ambiental Ltda | Resíduos perigosos em qualquer estado físico (sólido, líquido, pastoso) |
| Itaquaquecetuba | Alternativa Ambiental Ltda | Preparação de resíduos industriais para coprocessamento |
| Itaquaquecetuba | Embafac Comércio e Industria de Embalagens Ltda | Recuperação de tambores e tanques metálicos para embalagem |
| Itaquaquecetuba | Petrosol Comércio de Tambores Bombonas e Containers Eireli | Recuperação de tambores e tanques metálicos para embalagem |
| Mauá | Silcon Ambiental Ltda | Resíduos perigosos em qualquer estado físico (sólido, líquido, pastoso) |
| Mauá | WPA Ambiental, Indústria, Comércio e Serviços Ltda | Serviços de tratamento e eliminação de resíduos tóxicos |
| Osasco | LWART Soluções Ambientais Ltda | Recuperação, reciclagem, rerrefino de óleos lubrificantes usados |
| Osasco | TRAMPPO Comércio e Reciclagem de Produtos Industriais Ltda | Processamento de lâmpadas descartadas que contém mercúrio |
| Pirapora do Bom Jesus | Silcon Ambiental Ltda | Serviços de tratamento e eliminação de resíduos tóxicos |
| Santo André | Luca Ambiental Ltda | Preparação de resíduos industriais para coprocessamento |

| Município | Razão Social | Descrição da Atividade |
|-----------------|-------------------------------------|---|
| São Paulo | Reciclo Inteligência Ambiental S.A. | Recuperação de metais ferrosos e não ferrosos (exceto alumínio) |
| São Paulo | Transcapital Transportes Ltda | Recuperação de tambores e tanques metálicos para embalagem |
| Suzano | PCN Suzano SPE S.A. | Incineração ou combustão de resíduos perigosos |
| Taboão da Serra | Solvi Essencis Ambiental S.A. | Incineração ou combustão de resíduos perigosos |

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

6.5.7. Síntese do Diagnóstico de RSI

| | Informações Síntese | Potencialidades | Desafios |
|--|--|--|--|
| Gestão | <ul style="list-style-type: none"> * Os geradores de RSI são responsáveis pela adequada gestão dos resíduos oriundos de suas atividades. CTF/APP: 10.452 indústrias (2023) * RAPP: 1.189 indústrias (2023) – cerca de 10% das indústrias cadastradas no CTF/APP. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Viabilidade para implantar um ecossistema de inovação para o compartilhamento de experiências quanto à gestão dos RSI nos municípios do PGIRS-AT.. | <ul style="list-style-type: none"> ✗ Implementar um sistema de informações com dados periódicos atualizados com os geradores de RSI identificados nos municípios integrantes do PGIRS-AT. |
| Geração e Composição | <p>RAPP (2023):</p> <ul style="list-style-type: none"> * Resíduos não perigosos: 399.196,07 t/ano 31.583.302,15 L/ano Resíduos perigosos: 224.624,37 t/ano 64.152.113,07 L/ano. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Uma região com grande potencial de indústrias, favorecendo a implantação de um banco de troca de resíduos entre os geradores, incentivando a reciclagem, recuperação, reutilização e valorização energética dos RSI. | <ul style="list-style-type: none"> ✗ Ter sistema de informações com dados de geração e composição dos RSI gerados nas indústrias localizadas na área do PGIRS-AT. |
| Coleta, Transporte e Destinação Final | <ul style="list-style-type: none"> * Falta de dados sistematizados sobre coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final dos RSI. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Existência de empresas de tratamento e disposição final de RSI, de preparação de RSI para coprocessamento, entre outras. ✓ Possibilidade de geração de novos negócios para destinação de RSI. | <ul style="list-style-type: none"> ✗ Mapear o fluxo de RSI, tendo como base os dados gerados a partir do SIGOR-MTR especificamente para a tipologia industrial. ✗ Identificar oportunidades de melhorias que possam gerar economia no manejo de RSI. |

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

6.6. Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris (RASP)

A Resolução CONAMA nº 458/2013 define as atividades agrossilvopastoris como as ações relativas à agricultura, aquicultura, pecuária, silvicultura e demais formas de exploração e manejo da fauna e da flora, destinadas ao uso econômico, à preservação e à conservação dos recursos naturais renováveis.

Os Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris (RASP) são, portanto, conforme estabelecido na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), aqueles gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluindo também os resíduos relacionados aos insumos utilizados nessas atividades. A Política de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo apresenta descrição muito semelhante para estes resíduos, definindo-os como os provenientes da atividade agropecuária, inclusive os resíduos dos insumos utilizados, porém trazendo a denominação dos mesmos como Resíduos de Atividades Rurais. Complementando as definições da PNRS e do PERS/SP para esta tipologia de resíduos, o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), inclui em sua definição de RASP, os resíduos de agroindústrias, como as usinas de açúcar e álcool, indústrias de sucos, abatedouros e indústrias de papel e celulose.

Com base nos índices de produção agropecuária e silvicultura para o ano de 2015, verifica-se que a estimativa de geração de RASP no Brasil foi de aproximadamente 775 milhões de toneladas (SINIR, 2023). Os RASP de natureza inorgânica têm sua geração em maior concentração, pois são os oriundos da pecuária intensiva, agroindústrias e também, os sujeitos à logística reversa. Ainda, de acordo com SINIR, a maior parcela dos RASP é de origem orgânica, gerados nas atividades agrícolas, na pecuária extensiva e nas atividades de corte de árvores e, por suas características, são incorporados naturalmente no solo, realizando o ciclo da matéria orgânica.

6.6.1. Metodologia

O levantamento de dados para a construção do presente diagnóstico sobre a gestão de RASP nos municípios da Bacia do Alto Tietê (BHAT) foi realizado através de diversas fontes de dados complementares, considerando a ausência de uma fonte única sistematizada para essa tipologia de resíduo. Utilizou-se, portanto, consulta bibliográfica (sites, relatórios, artigos, livros, entre outros), reuniões com órgãos e representantes das municipalidades e ainda, contato telefônico e via e-mail com atores envolvidos com o tema.

Como principais bases de dados para possibilitar as estimativas da composição e geração dos RASP no estado, foram utilizados o Censo Agropecuário de 2017, o Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA), estatísticas econômicas por produção para cada município, Pesquisa Pecuária Municipal (PPM), e dados da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (Fundação SEADE) sobre a produção em 2021 da extração Vegetal, Silvicultura, Agrícola e da Pecuária Municipal, para cada um dos municípios integrantes do PGIRS-AT.

6.6.2. Atividades Geradoras

A região da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (BHAT), está inserida em um contexto urbano e metropolitano e, portanto, a região é predominantemente caracterizada pela intensa urbanização e desenvolvimento industrial e de serviços. Algumas das cidades incluídas no presente estudo nem mesmo possuem áreas rurais em seus territórios. Dos 42 municípios abordados no presente estudo, apenas 15 possuem áreas plantadas ou destinadas para o uso agrícola, listados na Figura 159, juntamente com suas respectivas extensões em hectares.

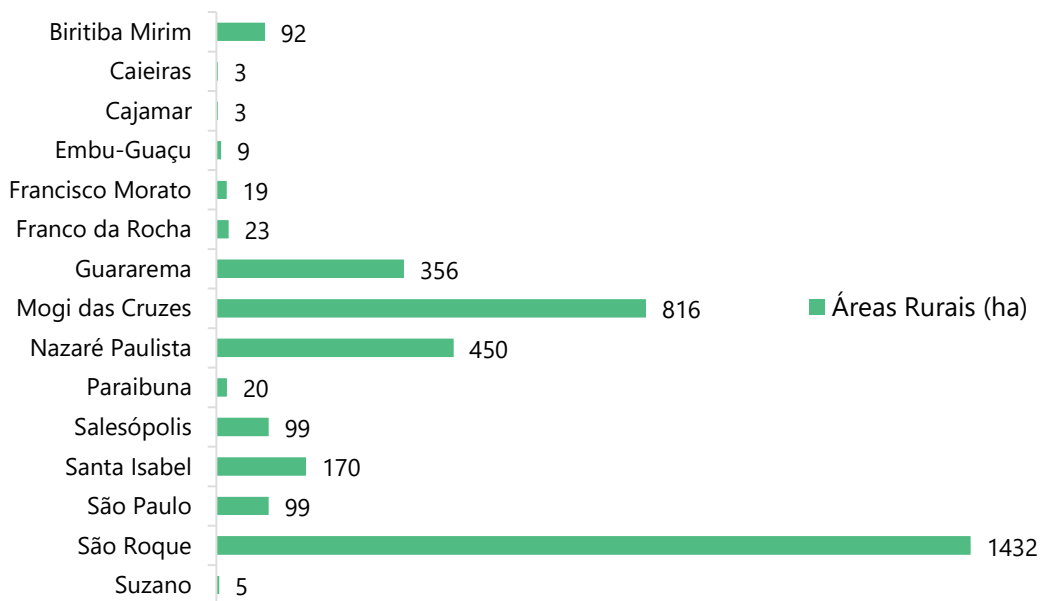


Figura 159: Municípios que apresentam área plantada ou destinada a colheita.

Fonte: IBGE, Produção Agrícola Municipal (2021). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

De acordo com o Censo Agropecuário do IBGE, realizado no ano de 2017, no estado de São Paulo, há um total de 188.620 estabelecimentos agropecuários, no entanto, os municípios integrantes do PGIRS-AT, somam apenas 5.891 estabelecimentos, correspondentes a 3,12% dos estabelecimentos do estado demonstrando que as atividades de natureza agrossilvopastoris são pouco representativas na região (Figura 160).

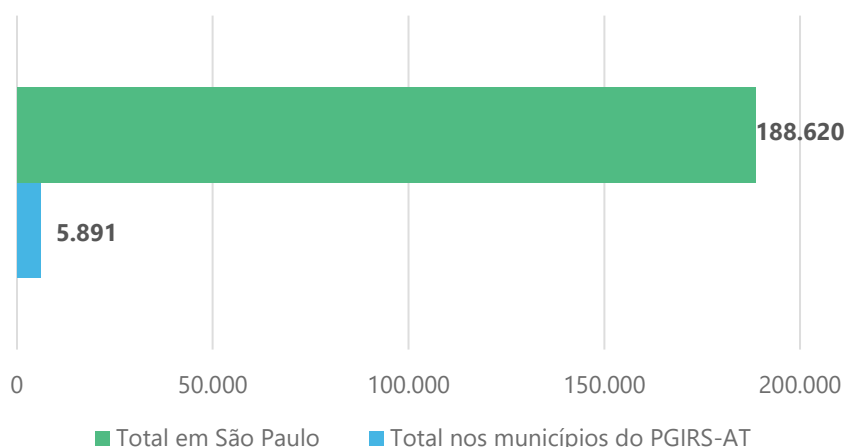


Figura 160: Relação de estabelecimentos agropecuários.

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário (2017). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Para compreender melhor, considerando a dimensão da área de estudo em relação ao estado de São Paulo, em 2021, o levantamento da Produção Agrícola Municipal do IBGE, apurou que a área total do estado de São Paulo, usada para plantação, ou destinada à colheita é de 8.811.248 ha, enquanto que para os municípios integrantes do PGIRS-AT a área total utilizada é apenas de 3.596 ha, e corresponde a menos de meio por cento da área total do estado usada para esta finalidade, confirmando a baixa expressividade das atividades agrossilvopastoris na região conforme exemplificado na Figura 161

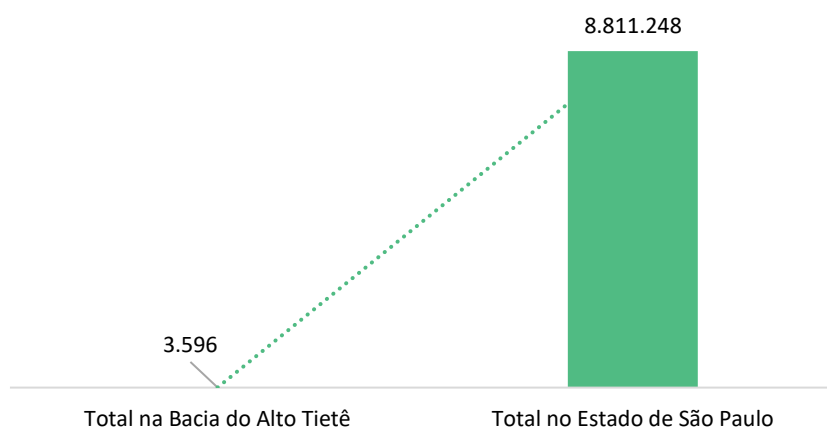


Figura 161: Relação de hectares destinados à atividade agropecuária.

Fonte: IBGE, Produção Agrícola Municipal (2021). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

A dinâmica urbana, a infraestrutura e a demanda por espaços para moradia, comércio e indústria dão a dimensão da reduzida área disponível para atividades primárias da economia, como a agricultura, a pecuária e a silvicultura, geradoras de RASP. A Figura 162 apresenta para todos os municípios da área de estudo, o número de estabelecimentos agropecuários e o tamanho das áreas plantadas ou destinadas à agricultura, em hectares.

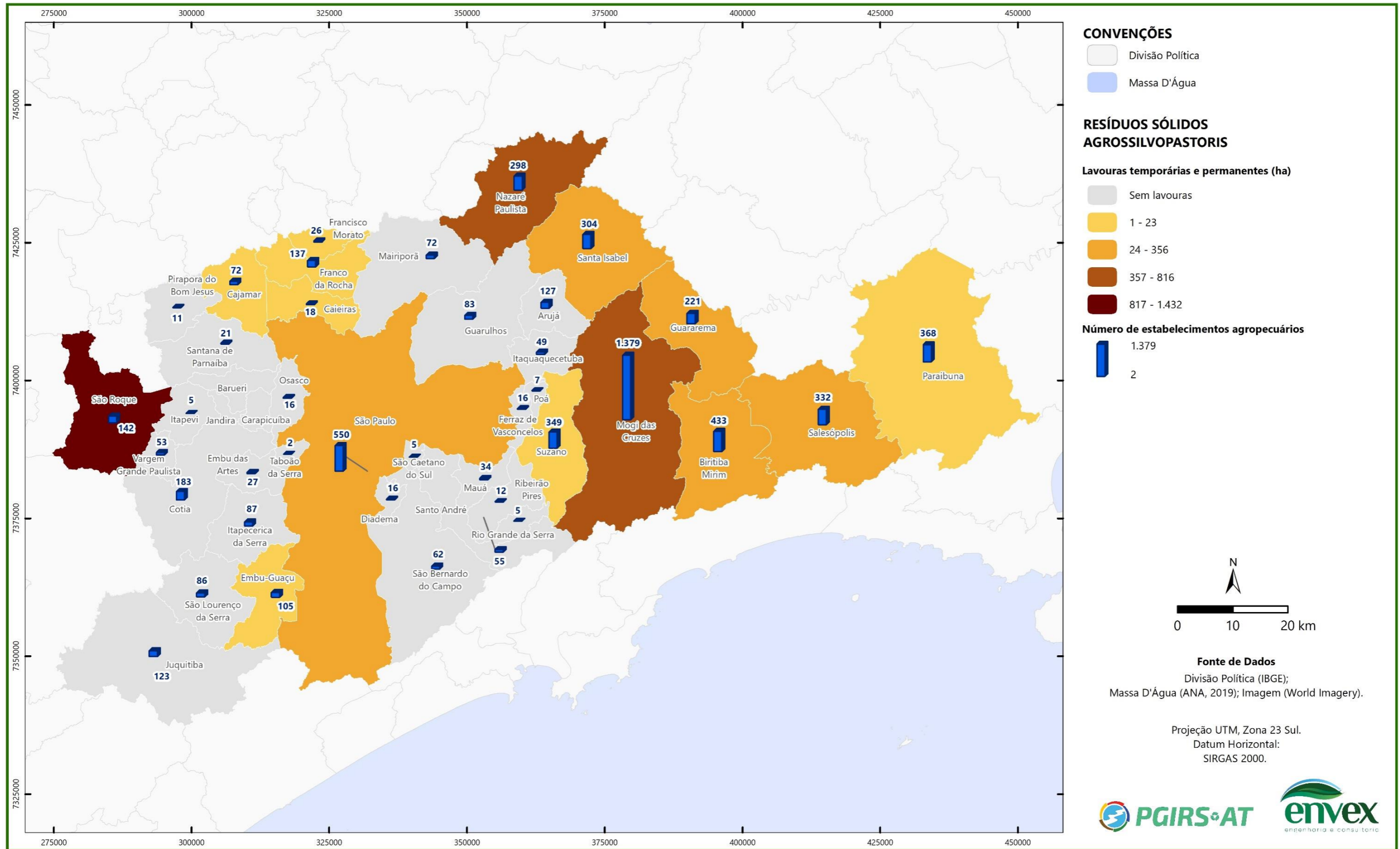


Figura 162: Áreas agrícolas e estabelecimentos agropecuários por município.

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

6.6.3. Caracterização da Gestão de RASP

O tratamento adequado e as formas de reciclagem dos resíduos sólidos orgânicos foram objeto de estudo pelo Grupo de Trabalho (GT) do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) sobre o tema. Como resultado do trabalho do GT-Compostagem foi aprovada a Resolução CONAMA nº 481/2017 que estabelece os critérios e procedimentos para garantir o controle e a qualidade ambiental do processo de compostagem de resíduos orgânicos. Ainda, a Resolução CONAMA nº 420/2009 orienta a definição de limites de substâncias inorgânicas para validação do composto orgânico oriundo de processo de compostagem e indica valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas.

Os RASP que merecem mais atenção quanto a sua destinação correta, são os de natureza inorgânica, que devem ser destinados da mesma forma que os resíduos de serviços de saúde ou para logística reversa, especialmente insumos farmacêuticos veterinários e embalagens de agroquímicos.

A Lei Federal nº 9.974/2000, Art. 1, § 5º, responsabiliza as empresas produtoras e comercializadoras de agrotóxicos, seus componentes e afins, pela destinação das embalagens vazias dos produtos por elas fabricados e comercializados, após a devolução pelos usuários, ou que estejam em desuso, impróprios para utilização e também os oriundos de ação fiscalizatória. Em seu Art. 3, estabelece que é da competência do Poder Público a fiscalização da devolução e destinação adequada de embalagens vazias de agrotóxicos, do armazenamento, do transporte, da reciclagem, da reutilização e da inutilização de embalagens vazias e produtos referidos pela Lei. O Art. 6 estabelece que as empresas produtoras e comercializadoras de agrotóxicos, seus componentes e afins, deverão implementar, em colaboração com o Poder Público, programas educativos e mecanismos de controle e estímulo à devolução das embalagens vazias por parte dos usuários.

No âmbito Estadual, tem-se por base a Lei Estadual nº 12.300/2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos, a qual estabelece princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos para a gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos, com vistas a prevenção e ao controle da poluição, à proteção e à recuperação da qualidade do meio ambiente, bem como a promoção da saúde pública, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais no estado de São Paulo. A Lei Estadual nº 17.054/2019 dispõe e atribui ao Poder Público o registro de empresas, cadastro de produtos, a fiscalização do uso, consumo, comércio, armazenamento, transporte e prestação de serviço, na aplicação e na destinação de embalagens de agrotóxicos e outros produtos de uso fitossanitário em área agrícola.

A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) é o órgão estadual responsável pelo licenciamento e a fiscalização das atividades geradoras de RASP no estado, sendo a responsável por regulamentar, e fiscalizar tais atividades, além de impor penalidades aplicáveis, de forma a assegurar o cumprimento das normas ambientais vigentes e assim promover a sustentabilidade no setor. O Poder Público Municipal também possui participação ativa nesse processo, atuando na fiscalização em seu território e na elaboração de normativas específicas para a gestão adequada dos resíduos agrossilvopastoris, considerando as características e necessidades locais. A cooperação entre a CETESB e os municípios é fundamental para garantir a preservação ambiental e o desenvolvimento sustentável no estado de São Paulo.

A Deliberação Normativa nº 01/2018 do Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA) fixa as tipologias para licenciamento ambiental municipal de empreendimentos e atividades que causem ou possam causar impacto ambiental de âmbito local, porém não abrange as atividades geradoras de RASP, apenas fabricantes e comerciantes de equipamentos e implementos usados em atividades agrícolas e pecuárias.

De acordo com o Decreto Estadual nº 63.119/2017, é obrigatório o licenciamento das atividades de avicultura, suinocultura e bovinocultura, os critérios do licenciamento ambiental destas atividades estão definidos no Decreto Estadual nº 8.468/1976, alterado pelo Decreto Estadual nº 63.296/2018 e que recebeu adendos do Decreto Estadual nº 63.882/2018. Estas atividades pecuárias são consideradas fontes de poluição e a instalação e operação destas é autorizada considerando o porte do empreendimento e sua capacidade de criação, podendo depender unicamente da obtenção de Declaração de Conformidade da Atividade Agropecuária, obtida junto à Secretaria de Agricultura e Abastecimento, ou por meio de licença única, concedida em processo de licenciamento ambiental simplificado e gratuito. O licenciamento ordinário só é aplicado para os empreendimentos de maior porte, que não estão englobados na Tabela 142.

Tabela 142: Modalidades de licenciamento de atividades pecuárias.

| Atividade | Declaração de Conformidade da Atividade Agropecuária | Licenciamento ambiental simplificado |
|--|---|--|
| Bovinocultura de corte em confinamento | Capacidade de criação Menor ou igual a 5.000 indivíduos | Capacidade de criação maior que 5.000 e menor ou igual a 20.000 indivíduos |
| Avicultura | Capacidade de criação menor ou igual a 200.000 indivíduos | Capacidade de criação maior que 200.000 indivíduos e menor ou igual a 500.000 indivíduos |
| Suinocultura | Capacidade de criação menor ou igual a 500 matrizes | Capacidade de criação maior que 500 matrizes e menor ou igual a 2.000 matrizes |

Fonte: Decreto Estadual nº 8.468 (1976). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo (PERS/SP), na sua revisão de 2020, apresenta além do panorama dos RASP no estado, os desafios e as oportunidades do estado e, com vistas à construção do cenário desejado, foram apresentadas metas para a gestão de resíduos desta tipologia, que estão detalhadas na Tabela 143.

Tabela 143: Metas do PERS/SP para os resíduos agrossilvopastoris.

| Meta | Curto Prazo (2025) | Médio Prazo (2030) | Longo Prazo (2035) |
|--|--|---|---|
| Promover a coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares nas áreas rurais no estado de São Paulo | Definir os mecanismos de custeio da coleta de resíduos domiciliares em áreas rurais | - | - |
| Ampliar a listagem de resíduos agrossilvopastoris sujeitos à logística reversa e implementar os respectivos sistemas | Atualizar a resolução estadual com a listagem de resíduos sujeitos à logística reversa | Sistema de logística reversa em funcionamento | Aumento em escala do sistema de logística reversa |
| Elaborar o inventário de resíduos sólidos agrossilvopastoris | Inventário de resíduos agrossilvopastoris elaborado | - | - |

Fonte: PERS/SP (2020). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

6.6.4. Geração e Composição

A Pesquisa da Pecuária Municipal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), apresenta o número efetivo dos rebanhos, por cabeça, para os municípios do estado de São Paulo. Na Região do Alto Tietê, os municípios com rebanhos mais representativos em atividades pecuárias são Mogi das Cruzes, Suzano e Biritiba-Mirim, conforme apresentado na Tabela 144. Os números mais expressivos na área de estudo são relativos à criação de galináceos, bovinos e codorna.

Tabela 144: Número de cabeças por tipo de rebanho.

| Rebanhos (cabeças) 2021 | Municípios com os maiores índices da pecuária | | | | | | Total da Área de Estudo | |
|-------------------------------|---|--|-----------------------|--|-----------------------|--|------------------------------------|---------------------------------|
| | Suzano | | Mogi das Cruzes | | Biritiba-Mirim | | | |
| | Quantidade de animais | % do município em relação a área de estudo | Quantidade de animais | % do município em relação a área de estudo | Quantidade de animais | % do município em relação a área de estudo | Quantidade total na área de estudo | % em relação ao total no estado |
| Bovino | 4.186 | 5,79 | 3.950 | 5,46 | 707 | 0,98 | 72.341 | 0,7 |
| Bubalino | 25 | 10,00 | 46 | 18,40 | 15 | 6,0 | 250 | 0,2 |
| Equino | 566 | 8,42 | 635 | 9,45 | 352 | 5,24 | 6.722 | 1,9 |
| Suíno | 1.205 | 11,88 | 250 | 2,46 | 62 | 0,61 | 10.145 | 0,7 |
| Caprino | 462 | 16,34 | 480 | 16,98 | 55 | 1,95 | 2.827 | 5,4 |
| Ovino | 319 | 7,49 | 270 | 6,34 | 122 | 2,87 | 4.258 | 1,3 |
| Galináceo | 1.000.000 | 58,88 | 379.087 | 22,32 | 235554 | 13,87 | 1.698.431 | 0,8 |
| Codornas | 0 | 0,00 | 398.600 | 78,68 | 32 | 0,01 | 506.632 | 14,3 |

Fonte: Pesquisa da Pecuária Municipal (2021). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

O levantamento da Fundação SEADE, para o ano de 2021, traz a produção, em valores arrecadados para cada tipo de lavoura e produtos de origem animal, no estado de São Paulo. É possível notar que dentre os 42 municípios objeto deste estudo, as maiores receitas de produtos agropecuários estão concentradas em nove municípios, que juntos correspondem a 95% da produção em toda a região do PGIRS-AT. Destacam-se entre as principais atividades agropecuárias na região, a criação de alevinos e o plantio de laranja, abacate, café, tangerina e batata inglesa.

Tabela 145: Valores de produções agropecuárias.

| Município | Produtos | Valores da produção (R\$/ano) | % em relação ao total da BHAT |
|--|--|-------------------------------|-------------------------------|
| Mogi das Cruzes | Abacate; Alevinos; Arroz; Banana; Batata Inglesa; Café Arábica; Café Canephora; Cana de Açúcar; Caqui; Goiaba; Laranja; Lenha; Limão; Madeira para Papel e Celulose; Mandioca; Mel de Abelha; Milho; Ovos de codorna; Ovos de galinha. | 97.370.000 | 29% |
| Suzano | Abacate; Alevinos; Alho. | 81.670.000 | 24% |
| Nazaré Paulista | Abacate; Alevinos; Alho; Banana; Batata Inglesa; Café Arábica; Cana de Açúcar; Carvão Vegetal; Cebola; Feijão; Goiaba; Laranja; Leite; Lenha; Limão; Madeira em Toras; Maracujá; Pêssego; Soja; Tangeria. | 27.501.000 | 8% |
| Guararema | Abacate; Alevinos; Alho; Arroz; Banana; Batata Inglesa; Café Arábica; Café Canephora; Cana de Açúcar; Laranja; Leite; Lenha; Limão; Madeira em Toras; Madeira para Papel e Celulose; Mandioca; Maracujá; Mel de Abelha. | 25.772.000 | 8% |
| Biritiba Mirim | Abacate; Alevinos; Alho; Arroz; Banana; Batata Doce; Batata Inglesa; Café Arábica; Café Canephora; Cana de Açúcar; Caqui. | 25.406.000 | 7% |
| Salesópolis | Abacate; Arroz; Banana; Batata Inglesa; Café Arábica; Café Canephora; Cana de Açúcar. | 15.595.000 | 5% |
| Paraibuna | Abacate; Alevinos; Café Arábica; Lenha; Maracujá. | 15.452.000 | 5% |
| Santa Isabel | Abacate; Alevinos; Arroz; Banana; Batata Inglesa; Café Arábica; Cana de Açúcar; Limão; Mandioca; Maracujá. | 14.398.000 | 4% |
| São Roque | Abacate; Alho; Banana; Batata Doce; Cana de Açúcar; Caqui; Cebola; Feijão; Laranja; Limão; Mandioca; Mel de Abelha; Milho; Ovos de codorna; Soja; Tangeria; Tomate; Uva | 12.767.000 | 5% |
| Caieiras; Guarulhos; São Paulo; Santana de Parnaíba; Ferraz de Vasconcelos; Mairiporã; Embu-Guaçu; Franco da Rocha; Ribeirão Pires; Francisco Morato; Poá; Cajamar; Arujá; Mauá; Itaquaquetuba; Rio Grande da Serra. | Abacate; Alevinos; Arroz; Banana; Batata Inglesa; Café Arábica; Cana de Açúcar; Caqui; Cebola; Feijão; Goiaba; Laranja; Leite; Lenha; Ovos de Galinha. | 17.461.000 | 5% |
| TOTAL | | 340.718.000,00 | 100% |

Fonte: Fundação SEADE, Base de dados sobre Agricultura Municipal (2021). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Entre as principais culturas agropecuárias na região, destacam-se a criação de alevinos, bem como a plantação de laranja, abacate, café, tangerina e batata inglesa (Fundação SEADE, 2021). O rendimento total dessas culturas considerando os 42 municípios pertencentes ao Plano podem ser verificados na figura abaixo (Figura 163)

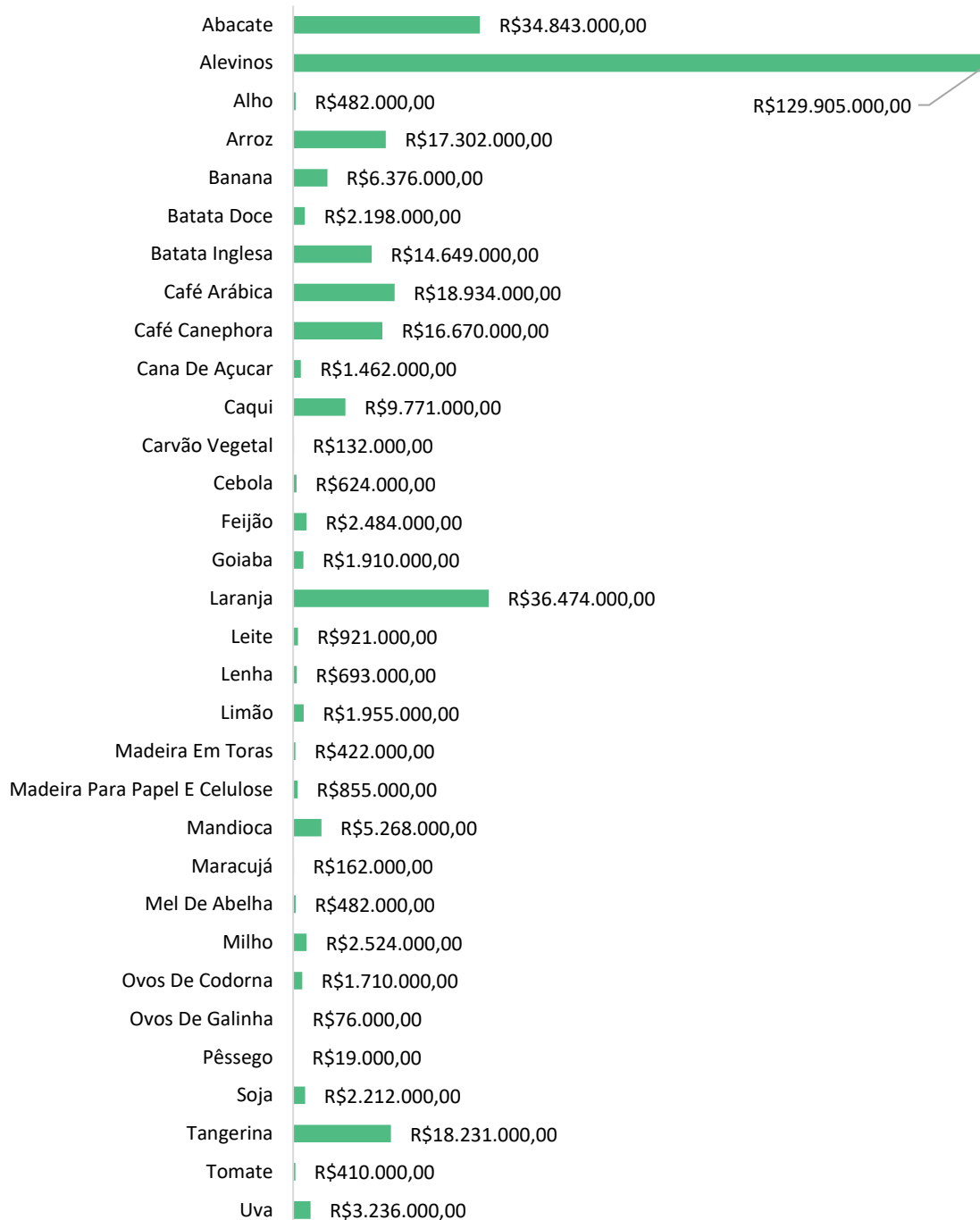


Figura 163: Rendimento dos produtos comercializados na região em 2021.

Fonte: Fundação SEADE (2021). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Por meio das taxas de geração de RASP orgânicos utilizadas no Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Paraná (PERS/PR) e dos dados das pesquisas do IBGE, tais como o Censo Agropecuário de 2017, Produção Agrícola Municipal de 2021 e a Produção Pecuária de 2021, foram estimadas quantidades de geração de RASP orgânicos para a pecuária. Não foi possível estimar a geração das atividades agrícolas realizadas nos municípios devido à falta de alguns dados. Entretanto os dados referentes à pecuária estão apresentados na Tabela 146.

Tabela 146: Estimativa de geração de RASP orgânicos da pecuária.

| Animal | Referência para Geração | Quantidade de Animais (cabeças) | Geração de RASP Orgânico | |
|-------------------------------------|---|---------------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| | | | t/ano | % em relação ao total do estado |
| Bovinos de corte | 24 kg/dia (Ensminger <i>et al.</i> , 1990) | 61.509 | 538.818,84 | 0,5% |
| Bovinos de leite | 40 kg/dia (Junior e Amorin, 2005) | 10.832 | 158.147,2 | 0.14% |
| Bubalinos | Equivalente a Bovinos de corte | 250 | 2.190 | 0,002% |
| Ovinos e Caprinos | 1.500 kg/ano (Alves e Pinheiro, 2007) | 7.085 | 10.627,5 | 0,01% |
| Equinos | 10 kg/dia (Colatto e Langer, 2012) | 6.722 | 24.535,3 | 0,02% |
| Aves | 0,0120 ton/ano (Silva e Pecilia, 2012) | 2.205.063 | 26.460,756 | 0,02% |
| Suínos | 2,35 kg/dia (Ipea, 2012) | 10.145 | 8.701,87375 | 0,008%% |
| Total | | | 769.481,47 | 0,72% |
| Total do Estado de São Paulo | | | 106.129.736,8 | 100% |

Fonte: Produção Agrícola Municipal 2021 (IBGE, 2022); Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2018) e PERS-PR (2018). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

6.6.5. Unidades de Destinação

A destinação final dos RASP, com exceção dos resíduos inorgânicos, ocorre nas próprias unidades onde são gerados, portanto, ficam dispensadas as etapas de transporte, tratamento e destinação final externos destes resíduos. A principal destinação de RASP orgânicos gerados na agricultura e na silvicultura é a incorporação ao solo agrícola, no qual os resíduos das culturas são agregados no solo para sua melhoria, pois fazem parte do ciclo biológico da matéria orgânica. A matéria orgânica é sintetizada pelos processos metabólicos dos seres vivos (animais, plantas, fungos), são decompostos naturalmente pelos microrganismos presente no solo, que disponibiliza seus nutrientes (como nitrogênio, potássio, fósforo, cálcio, entre outros) para serem reabsorvidos por plantas e outros micros e macroorganismos. A camada mais fértil dos solos saudáveis é justamente a camada mais superficial, que é rica em matéria orgânica. Quando esta camada é perdida, o solo perde sua fertilidade e capacidade de abrigar uma maior diversidade e complexidade de formas de vida (SINIR, 2023).

Para alguns tipos de produtos agrícolas, não há geração significativa dos resíduos orgânicos na propriedade da colheita, uma vez que são comercializados inteiros para as unidades de beneficiamento, são os casos das laranjas, cana-de-açúcar, mandioca, soja e milho, principalmente. As frações de resíduos provenientes das unidades de beneficiamento destes, foram abordadas neste PGIRS como Resíduos Industriais.

As atividades pecuárias também geram grandes volumes de RASP orgânicos, principalmente dejetos animais (fezes, urinas) e carcaças, os quais normalmente são incorporados ao solo. Na bovinocultura realizada de forma extensiva, com a criação de animais soltos no pasto, a geração de dejetos ocorre de forma dispersa, não sendo necessário realizar a coleta, tratamento e disposição destes resíduos, que naturalmente são incorporados ao solo. Nos aviários, as aves mortas são encaminhadas para câmaras

de compostagem e somente após este processo, são destinados juntamente com os resíduos de camas de aviários para incorporação ao solo.

Quanto aos resíduos inorgânicos, o sistema de logística reversa de embalagens de agrotóxicos é gerenciado no Brasil pelo Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV) e possui 7 centrais no estado de São Paulo, segundo o Relatório de Sustentabilidade de 2022. A entidade realiza o controle da entrega das embalagens vazias pelos produtores, o recolhimento e a destinação para seus fabricantes e importadores. Por tratar-se de um sistema de logística reversa, as embalagens de agrotóxicos serão abordadas com mais detalhes no capítulo sobre logística reversa. A gestão de outros RASP inorgânicos tem um controle quase inexistente, isso se deve à ausência de um sistema de logística reversa e de fiscalização dedicada.

A reutilização das embalagens e sacarias de sementes e fertilizantes nas propriedades ainda é muito comum e uma grande parte acaba sendo descartada de maneira inadequada, como na queima a céu aberto, por exemplo. O que também ocorre para embalagens de medicamentos e outros insumos veterinários.

Nas atividades agrossilvopastoris há inúmeros outros produtos que ao final de sua vida útil se tornam resíduos sólidos, como os plásticos utilizados para a cobertura das estufas, perfis metálicos e de madeira, além de máquinas, tratores, colheitadeiras, peças e implementos (PERS/SP, 2020), as quantidades e volumes destes resíduos podem variar muito, impossibilitando sua estimativa. Destes materiais, os mais valiosos são vendidos a sucateiros e os demais permanecem na propriedade, deixados no ambiente, como material descartado sem utilização.

6.6.6. Síntese do Diagnóstico de RASP

| Informações Síntese | | Potencialidades | Desafios |
|-----------------------------|---|---|--|
| Gestão | * Os municípios não acompanham a geração e destinação dos RASP gerados no município. | - | ✘ Falta de fiscalização dos órgãos públicos sob a destinação dos resíduos gerados. |
| Geração e Composição | * Inexpressiva em relação ao total estadual. | - | ✘ Inexistência de dados sistematizados sobre geração de RASP. |
| Destinação | * Inexistência de sistema de logística reversa para destinação de outros RASP inorgânicos além das embalagens de agrotóxicos. * A principal destinação dos RASP é a incorporação no solo agrícola. | ✔ Possibilidade de utilização dos RASP orgânicos na adubação do solo e na geração de energia. | ✘ Destinação incorreta de RASP inorgânicos (enterrados ou queimados a céu aberto). |

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

6.7. Resíduos Sólidos de Mineração (RSM)

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) os Resíduos Sólidos de Mineração (RSM) são aqueles provenientes das atividades de pesquisa, extração ou beneficiamento mineral, e, ainda, de acordo com o artigo 20 da mesma Lei, são resíduos que estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos. Além disso, o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA), por meio da Instrução Normativa nº 13/2012, a qual publica a Lista Brasileira de Resíduos Sólidos, define os RSM como resultado tanto da extração de minerais metálicos como de não metálicos.

Para o setor minerário, em suas atividades há dois tipos de resíduos gerados, o estéril, definido pela ABNT NBR 13.029/2017 como qualquer material sem aproveitamento econômico, cuja remoção se torna necessária para a lavra de minério, e o rejeito, definido pela ABNT NBR 13.028/2017 como todo e qualquer material descartado durante o processo de beneficiamento de minérios. De acordo com o Instituto Brasileiro de Mineração (2016), a mineração de não metálicos é potencialmente geradora de estéreis, e os metálicos potencialmente geradores de rejeitos, já que segundo a cadeia produtiva da mineração, são essas as tipologias minerais que passam pela etapa de beneficiamento e conseqüentemente geram essa tipologia de resíduo.

Para elaboração do PGIRS-AT serão abordados como RSM apenas aqueles gerados no processo de extração mineral, pois os resíduos gerados pelo beneficiamento são parte de processos produtivos e serão abordados na caracterização de Resíduos Sólidos Industriais (RSI).

6.7.1. Metodologia

O diagnóstico da situação dos RSM foi elaborado a partir de informações secundárias disponíveis sobre as atividades minerárias nos municípios englobados pelo PGIRS-AT, bem como sobre os procedimentos usuais em relação aos RSM.

Tendo em vista a diversidade de minerais explorados na área de estudo e as particularidades de cada mineração e/ou minério, os RSM foram tratados de forma mais abrangente para cada substância mineral, salvo àquelas que apresentam alguma singularidade.

Para tanto, foram consultados os processos minerários existentes na área de estudo no Sistema de Informações Geográficas da Mineração (SIGMINE) da Agência Nacional de Mineração (ANM), as empresas cadastradas na categoria extração mineral no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP) e a quantidade de resíduos gerados no Relatório de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais (RAPP), ambos dados do IBAMA, dados de barragens cadastradas na área de estudo no Sistema Integrado de Gestão de Barragens de Mineração (SIGBM) da ANM; além de dados e informações acerca da geração, composição e destinação final de RSM na ANM, Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM) e Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).

Ressalta-se que, devido à falta de sistematização dos dados de licenciamento ambiental da CETESB, não foi possível utilizar a base de dados estadual para as licenças de atividades mineradoras, assim como também não foi possível correlacionar os dados da ANM e IBAMA para as atividades em operação.

6.7.2. Atividades Geradoras

A Agência Nacional de Mineração (ANM), criada pela Lei nº 13.575/2017 que também extingue o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), é a entidade responsável, em conjunto com o Ministério de Minas e Energia, por gerir os direitos e títulos minerários, regulamentar e fiscalizar as atividades de mineração, dentre outras atribuições. Os direitos minerários, por sua vez, são grandes áreas onde há concessão de lavra, que engloba todo o conjunto de operações para a extração de substâncias minerais e seu beneficiamento (BRASIL, 1967). Apesar de haver informação sobre a concessão da lavra, o SIGMINE não apresenta informações a respeito da situação (ativa ou inativa) do direito minerário, podendo ser considerado apenas o número total de direitos em fase de concessão.

De acordo com dados do SIGMINE da ANM, na área de estudo há 1.252 processos de direitos minerários ativos, sendo 343 em fase de concessão de lavra, que consistem naqueles processos que já receberam autorização para iniciar as atividades de extração e beneficiamento mineral. Outros 12 processos encontram-se em fase de licenciamento, ou seja, não necessitam de pesquisa mineral prévia e são concedidas para a extração de substâncias destinadas ao emprego imediato na construção civil. A distribuição espacial dos requerimentos está ilustrada na Figura 164 e a relação do número de processos minerários em cada fase do requerimento mineral nos municípios da RMSP na Figura 165.

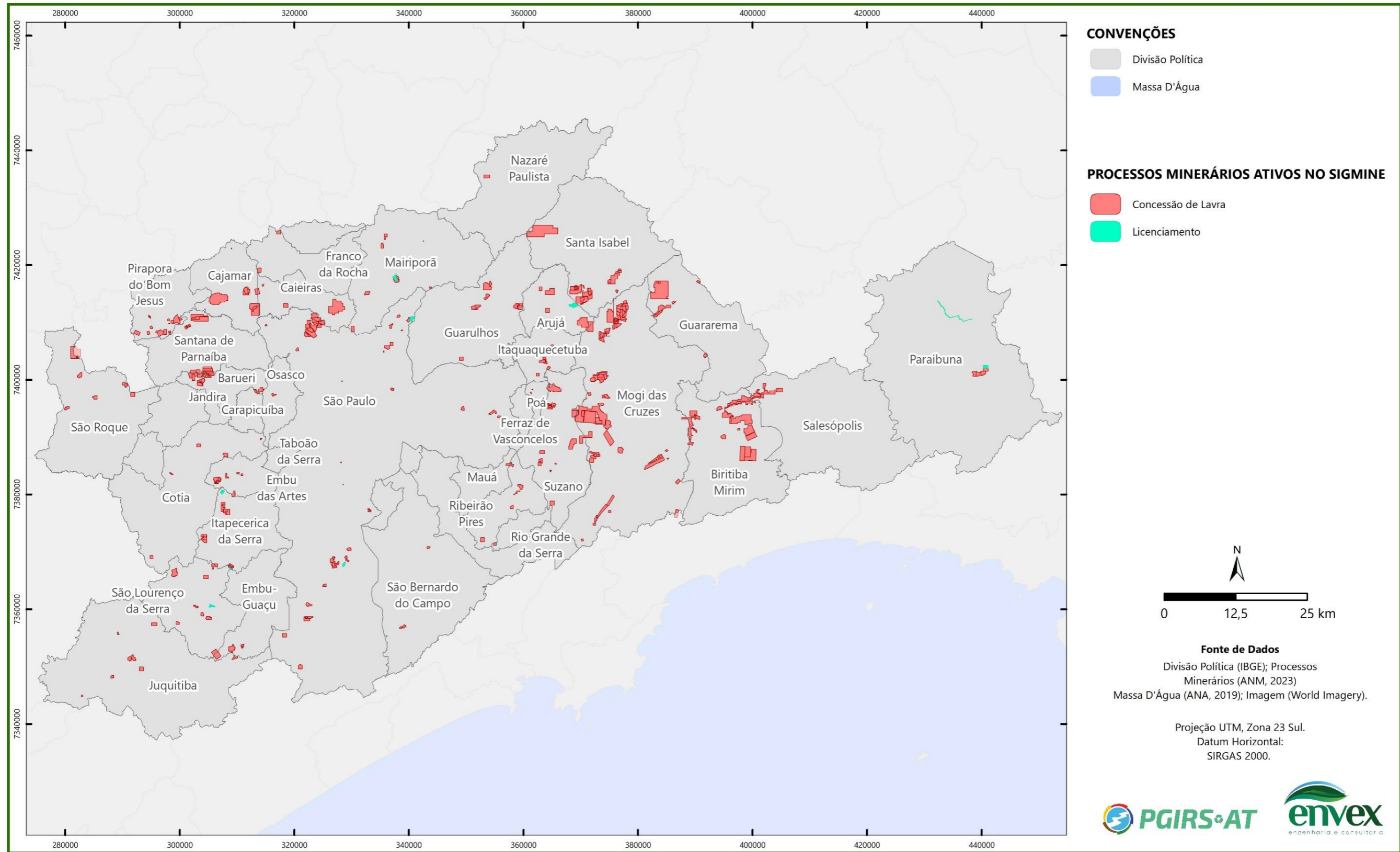


Figura 164: Distribuição dos requerimentos minerários municípios integrantes do PGIRS-AT.

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

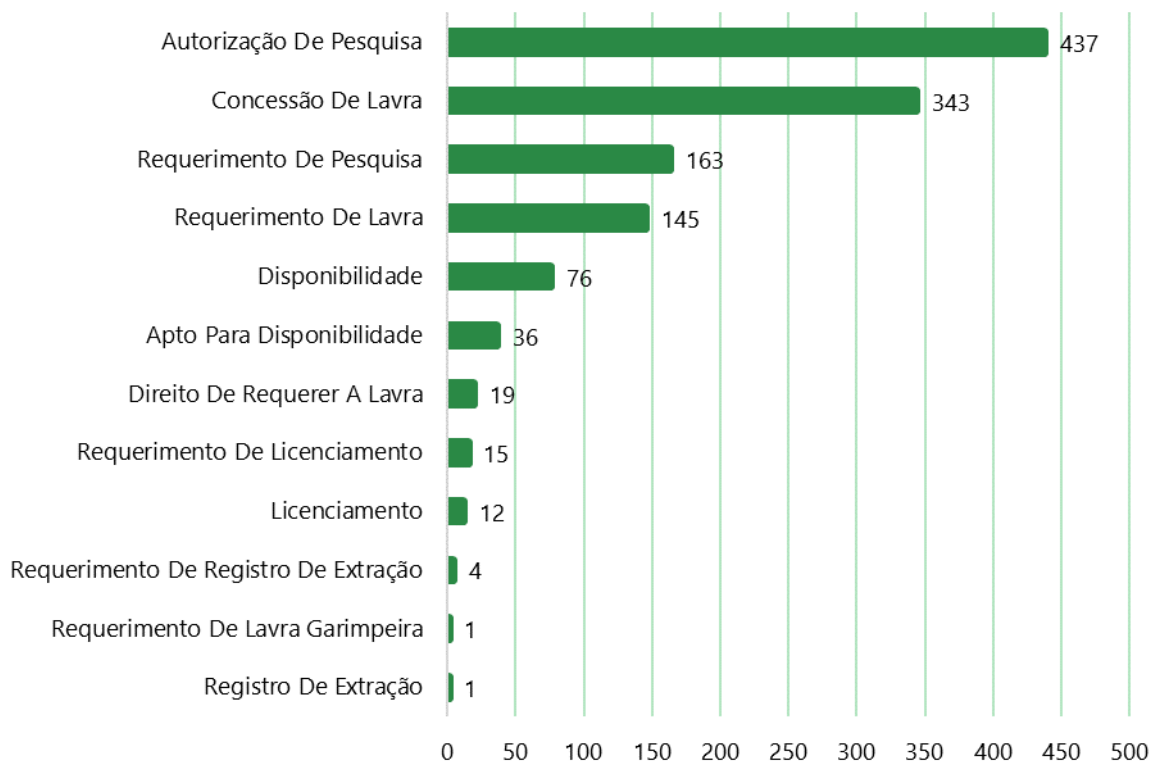


Figura 165: Número de processos minerários em cada fase de requerimento nos municípios integrantes do PGIRS-AT.

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

Vale ressaltar que os processos que se encontram em fase de requerimento de lavra já passaram pelas etapas de pesquisa mineral e tiveram o relatório final de pesquisa aprovado, podendo então protocolar o pedido para a concessão de lavra. Desta forma, os processos em fase de requerimento de lavra e de licenciamento, são áreas que futuramente se tornarão lavras ativas e, conseqüentemente, atividades geradoras de RSM.

Nas 355 minerações ativas, a substância mais lavrada é a areia, com uso predominante para a construção civil, seguida da água mineral, utilizada principalmente para engarrafamento e para o setor industrial. A lavra de rochas graníticas para a fabricação de brita e para revestimento aparece em terceiro lugar, e a argila para uso industrial e na fabricação de cerâmicas em quarto. Outros materiais utilizados em agregados para a construção civil como caulim, saibro e calcário também aparecem entre as substâncias mais extraídas, enquanto que minerais metálicos

ocorrem em menor quantidade, sendo que existem apenas 3 concessões de lavra registradas para extração de ferro, hematita e bauxita (Figura 166).

Em análise a partir de imagens de satélite verificou-se que o direito minerário para extração de ferro está localizado no município de Pirapora do Bom Jesus, entretanto, não há registros de atividades minerárias na área delimitada como direito minerário, o que permite concluir que a extração do minério não está em operação. O mesmo ocorre com o direito requerido para a extração de bauxita no município de Mogi das Cruzes.

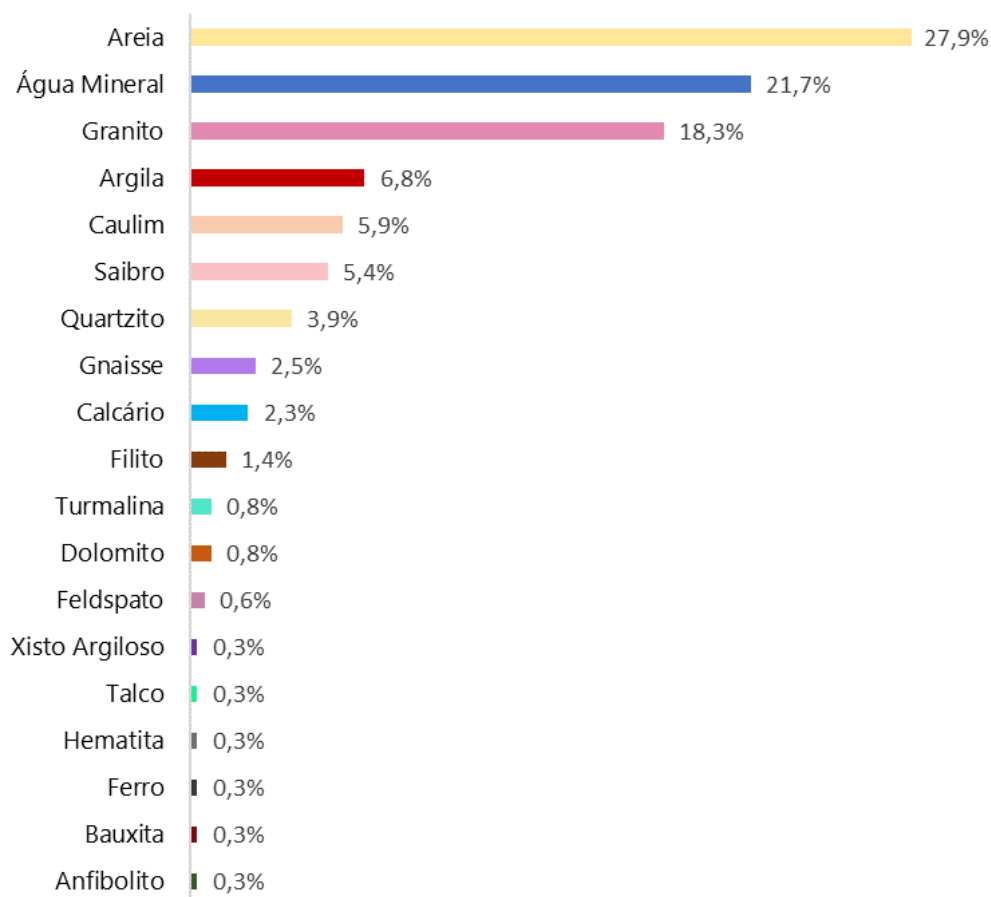


Figura 166: Substâncias lavradas nos municípios integrantes do PGIRS-AT.

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

O município com o maior número de concessões de lavra registradas é Mogi das Cruzes, com 71 atividades em operação, seguido por São Paulo, com 52 e Santa Isabel, com 19 atividades. A relação do número de concessões de lavra e as substâncias

lavradas por município está apresentada na Tabela 147. Vale ressaltar que os municípios de Diadema, Ferraz de Vasconcelos, Francisco Morato, Itapevi, Jandira, Santo André, São Caetano, Taboão da Serra e Vargem Grande Paulista não possuem nenhuma concessão de lavra segundo a plataforma SIGMINE.

Tabela 147: Número de concessões de lavra e substâncias lavradas por município.

| Município | Lavras | Substâncias |
|-----------------------|--------|---|
| Mogi das Cruzes | 71 | Areia, Água Mineral, Granito, Argila, Quartzito, Caulim, Saibro, Bauxita |
| São Paulo | 52 | Areia, Água Mineral, Granito, Argila, Quartzito, Caulim, Saibro, Gnaiss, Feldspato |
| Santa Isabel | 19 | Água Mineral, Granito, Saibro, Gnaiss, Anfibolito |
| Suzano | 18 | Areia, Água Mineral, Granito, Argila, Caulim |
| Biritiba-Mirim | 17 | Areia, Água Mineral, Argila, Caulim, Saibro |
| Barueri | 17 | Areia, Granito, Feldspato |
| Santana do Parnaíba | 17 | Areia, Granito, Quartzito, Filito, Dolomito |
| Pirapora do Bom Jesus | 15 | Areia, Argila, Caulim, Quartzito, Calcário, Filito, Hematita, Ferro, Xisto Argiloso |
| Itapeceira da Serra | 14 | Areia, Água Mineral, Granito, Saibro |
| Embu das Artes | 12 | Água Mineral, Granito |
| Guarulhos | 11 | Areia, Água Mineral, Granito, Gnaiss, Saibro |
| São Lourenço da Serra | 10 | Areia, Água Mineral, Granito, Gnaiss |
| Juquitiba | 9 | Água Mineral, Caulim, Turmalina |
| Mairiporã | 9 | Água Mineral, Granito |
| Cajamar | 7 | Água Mineral, Granito, Calcário |
| Arujá | 7 | Água Mineral, Granito, Gnaiss |
| Guararema | 7 | Água Mineral, Argila, Quartzito |
| Ribeirão Pires | 7 | Água Mineral |
| Embu Guaçu | 6 | Caulim, Turmalina |
| São Roque | 6 | Areia, Água Mineral, Filito |
| Caieiras | 6 | Areia, Granito, Saibro, Gnaiss, Talco |
| Cotia | 5 | Água Mineral |
| Paraibuna | 5 | Areia, Granito, Saibro |
| Itaquaquecetuba | 5 | Areia, Água Mineral |
| Salesópolis | 4 | Argila |
| Poá | 3 | Areia, Água Mineral |
| São Bernardo do Campo | 3 | Areia, Água Mineral |

| Município | Lavras | Substâncias |
|---------------------|--------|--------------|
| Carapicuíba | 2 | Areia |
| Franco da Rocha | 2 | Água Mineral |
| Osasco | 1 | Areia |
| Nazaré Paulista | 1 | Água Mineral |
| Rio Grande da Serra | 1 | Água Mineral |
| Mauá | 1 | Água Mineral |

Nota: O número de lavras apresentado é maior que o total pois um mesmo processo minerário pode estar em mais de um município.

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

As atividades mineradoras ativas também podem ser consultadas no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP) do IBAMA, já que essa categoria de atividade, que envolve tanto a pesquisa quanto a lavra, se enquadra na lista de atividades potencialmente poluidoras disposta na Instrução Normativa IBAMA nº13/2021. Em consulta ao relatório do CTF/APP de junho de 2023, foram encontradas 166 empresas registradas na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), distribuídas em 29 municípios com atividades cadastradas como lavra a céu aberto, lavra subterrânea, lavra garimpeira e pesquisa mineral. Ressalta-se ainda que a atividade classificada como perfuração de poços e produção de petróleo e gás natural também se enquadra nessa categoria e foi registrada nos municípios de São Paulo e Francisco Morato. A Tabela 148 apresenta a distribuição dessas atividades nos municípios da RMSP.

Tabela 148: Número de atividades por município integrante do PGIRS-AT cadastradas no CTF/APP.

| Município | Atividades de Extração e Tratamento de Minerais | | | |
|---------------------|---|-------------------|------------------|-------------------------------|
| | Lavra a céu aberto ¹ | Lavra subterrânea | Lavra garimpeira | Pesquisa Mineral ² |
| São Paulo | 45 | 1 | 1 | 8 |
| Mogi das Cruzes | 19 | - | 1 | 4 |
| Guarulhos | 7 | - | - | - |
| Guararema | 5 | - | - | 1 |
| Biritiba-Mirim | 4 | - | - | 1 |
| Barueri | 5 | - | - | - |
| Santana do Parnaíba | 5 | - | - | - |

| Município | Atividades de Extração e Tratamento de Minerais | | | |
|-----------------------|---|-------------------|------------------|-------------------------------|
| | Lavra a céu aberto ¹ | Lavra subterrânea | Lavra garimpeira | Pesquisa Mineral ² |
| Santa Isabel | 4 | - | - | 1 |
| Suzano | 5 | - | - | - |
| Arujá | 5 | - | - | - |
| Itapecerica da Serra | 4 | - | - | - |
| Pirapora do Bom Jesus | 3 | - | - | 1 |
| Paraibuna | 4 | - | - | - |
| Cotia | 2 | 1 | - | 1 |
| Cajamar | 3 | - | - | - |
| Itaquaquecetuba | 3 | - | - | - |
| Embu Guaçu | 3 | - | - | - |
| São Bernardo do Campo | 2 | - | - | 1 |
| Caieiras | 2 | - | - | - |
| São Lourenço da Serra | 2 | - | - | - |
| Nazaré Paulista | 1 | 1 | - | - |
| Mairiporã | 1 | - | - | 1 |
| Juquitiba | 2 | - | - | - |
| Embu das Artes | 1 | - | - | - |
| Ribeirão Pires | 1 | - | - | - |
| São Roque | 1 | - | - | - |
| Salesópolis | 1 | - | - | - |
| Mauá | 1 | - | - | - |
| Total | 141 | 3 | 2 | 19 |

Nota: ¹compreende lavras a céu aberto inclusive de aluvião, com ou sem beneficiamento; ²inclui pesquisa mineral com e sem guia de utilização.

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

A partir dos dados da ANM podem ser extraídas informações do processo quanto da fase em que se encontra, a data de início e a última atualização do mesmo e também a substância requerida, enquanto que das atividades cadastradas no CTF podem ser obtidos os dados da razão social da empresa mineradora e também qual o tipo de atividade exercida.

Vale ressaltar que o número de atividades apresentadas na Tabela 147 e na Tabela 148 diferem pois as informações do SIGMINE referem-se aos processos minerários em

fase de concessão de lavra ativos, sem distinguir as lavras em operação ou não, enquanto que as informações do CTF/APP se referem às lavras em atividade e que devidamente preencheram o cadastro técnico federal. Sendo assim, as atividades minerárias contabilizadas na Tabela 148 estão consideradas também no número total de atividades da Tabela 147.

6.7.3. Caracterização da Gestão de RSM

No Brasil, a mineração é uma atividade de domínio da União, regulada por meio do Código de Minas, Decreto-Lei nº 227/1967, e suas normativas derivadas, e administrada atualmente pela Agência Nacional de Mineração (ANM). De acordo com a Lei normativa, é responsabilidade da ANM a gestão, regulação e fiscalização das atividades minerárias, inclusive no que compreende à questão ambiental relacionada às atividades.

A escolha de uma área a ser minerada pode ser realizada tanto por pessoa jurídica quanto por pessoa física, e a concessão de lavra para o processo minerário segue uma sequência obrigatória de processos administrativos. A primeira etapa consiste em verificar se a área pretendida está livre para um novo requerimento e, caso esteja, os seguintes passos devem ser realizados:

- **Requerimento de Pesquisa:** etapa na qual o requerente demonstra interesse em certa área e deseja realizar a busca por substâncias minerais na mesma, devendo ser aprovado pela ANM;
- **Autorização de Pesquisa:** após aprovação do requerimento pela ANM, o requerente possui autorização para realizar a pesquisa mineral, etapa na qual a área deve ser pesquisada e a existência da substância mineral desejada, assim como sua viabilidade econômica, devem ser apresentadas no Relatório Final de Pesquisa (RFP). A autorização de pesquisa possui um período máximo de três anos;
- **Requerimento de Lavra:** após a aprovação do RFP, o minerador pode entrar com o pedido para obtenção da concessão de lavra;
- **Concessão de Lavra:** após aprovado o requerimento pela ANM, o minerador pode iniciar as atividades de lavra, beneficiamento e

comercialização da substância requerida. É também nessa etapa que o minerador deverá obter as devidas licenças ambientais para instalação e operação do empreendimento e apresentar o Plano de Fechamento de Mina à ANM.

No estado de São Paulo, o licenciamento ambiental para atividades de extração mineral é realizado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), que também é a entidade responsável pela fiscalização do cumprimento das normativas de proteção ambiental. A Secretaria Estadual de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL), por meio da Subsecretaria de Energia e Mineração, é responsável pelo planejamento e execução de políticas de mineração no Estado, além de desenvolver, coordenar e estimular o aperfeiçoamento tecnológico do setor.

Já aos municípios, compete a emissão de anuência em relação ao empreendimento minerário, com a avaliação da adequação do mesmo à lei de uso e ocupação do solo, ao zoneamento municipal e às legislações de proteção do meio ambiente municipal. Os municípios também são responsáveis por participar efetivamente na fiscalização e monitoramento as atividades minerárias.

Os diversos órgãos e entidades governamentais, são respaldados por legislações específicas acerca da gestão de RSM, sendo algumas delas listadas na Tabela 149.

Tabela 149: Regulamentação sobre RSM.

| Legislação | Descrição |
|---|---|
| Portaria DNPM nº 70.389/2017 | Cria o Cadastro Nacional de Barragens de Mineração, o Sistema Integrado de Gestão em Segurança de Barragens de Mineração e estabelece a periodicidade de execução ou atualização, a qualificação dos responsáveis técnicos, o conteúdo mínimo e o nível de detalhamento do Plano de Segurança da Barragem, das Inspeções de Segurança Regular e Especial, da Revisão Periódica de Segurança de Barragem e do Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração, conforme Art. 8º, 9º, 10, 11 e 12 da Lei nº 12.334 de 20 de setembro de 2010, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens -PNSB. |
| ABNT NBR 13.028 | Mineração – Elaboração e apresentação de projeto de barragens para disposição de rejeitos, contenção de sedimentos e reservação de água – Requisitos. |
| ABNT NBR 13.029 | Mineração – Elaboração e apresentação de projeto de disposição de estéril em pilha. |
| Portaria DNPM nº 237/2001 | Aprova as Normas Reguladoras de Mineração (NRM), de que trata o Art. 98 do Decreto-Lei 227/1967. Entre as diversas normas, está a NRM-19 que trata sobre a disposição de estéril, rejeitos e produtos. |
| Decisão de Diretoria CETESB nº 025/2014 | Dispõe sobre a disciplina para o licenciamento ambiental das atividades minerárias no território do Estado de São Paulo |
| Decisão de Diretoria CETESB nº 11/2010 | Dispõe sobre a aprovação do procedimento para licenciamento de micro empreendimento minerário. |
| Resolução SMA nº 080/2009 | Define critérios do licenciamento ambiental de utilização de cascalheiras nos casos em que especifica |

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

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo (PERS/SP, 2020) também aborda a situação dos resíduos sólidos de mineração no estado, assim como estabelece metas para o gerenciamento desses resíduos com os prazos de 5, 10 e 15 anos, descritas e apresentadas na Tabela 150. De acordo com o PERS/SP, o maior desafio para a gestão de RSM é a identificação da quantidade e qualidade dos resíduos gerados e também, a localização geográfica das mineradoras, já que não há informações exatas acerca da localização das atividades em operação no estado.

Tabela 150: Metas para os Resíduos de Mineração (PERS/SP, 2020).

| Meta | Prazos | | |
|--|--|-----------------------------|-----------------------------|
| | 2025 | 2030 | 2035 |
| Promover a redução e/ou reutilização de resíduos de mineração no estado, em conjunto com os setores produtivos e órgãos vinculados | A) Definição de Metas junto aos setores produtivos e órgãos vinculados B) Incentivar os gerenciadores de resíduos de mineração para o alcance das metas definidas | Revisão das Metas Definidas | Revisão das Metas Definidas |
| Elaborar Inventário dos Resíduos de Mineração do Estado | Inventário Elaborado | - | - |

Fonte: PERS SP (2020). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

6.7.4. Geração e Composição

De acordo com o IPEA (2012), a quantificação do volume de resíduos gerados pela atividade minerária é muito difícil devido à complexidade e à diversidade das operações de extração e beneficiamento mineral. Além disso, existe também uma dispersão de informações em diversas instituições governamentais, tanto no âmbito federal quanto estadual. A ANM é a instituição responsável por fiscalizar as atividades minerárias, entretanto, não há uma sistematização e uma quantificação dos resíduos sólidos gerados por essa atividade.

Os RSM são compostos por dois tipos de resíduos, os estéreis, resultado da extração mineral, e os rejeitos, resultado do beneficiamento. A geração desses dois tipos de resíduos não é equivalente para minérios metálicos e não metálicos, sendo que a mineração de metálicos é potencialmente geradora de rejeitos, e a de não metálicos potencialmente geradora de estéreis, sendo essa a tipologia mais gerada na área de estudo, já que cerca de 85% das substâncias extraídas nos municípios da RMSP são não metálicas.

Em geral, os estéreis são compostos por todo material que é retirado para a lavra da substância desejada, podendo ser solo, matéria orgânica ou até mesmo outras substâncias que não são objeto de extração da lavra, mas podem sofrer uso ou reaproveitamento.

A lavra de areia ocorre de duas maneiras na área de estudo, por dragagem em leitos de rio e por cavas, tanto inundadas quanto secas, e além dos tipos de estéreis já mencionados, a sua extração pode gerar como subproduto também as argilas, que podem ser descartadas ou reutilizadas para a recuperação da cava. O mesmo pode ocorrer com a extração de argila, que pode conter como estéril ou subproduto camadas de areia, que podem ser reaproveitadas como agregado para construção civil, ou podem ser utilizadas para recuperação das áreas de mineração.

A extração de rochas como granito, gnaiss e calcário para britagem podem ter como estéreis, além da camada de solo, parte de rocha intemperizada que não pode ser aproveitada como agregado, mas é utilizada na construção de estradas de acesso à mina e até mesmo em sua recuperação ambiental.

Já para a extração de água mineral, segunda substância mais lavrada na área de estudo, quando há necessidade de instalação de um poço artesiano, são gerados, como estéreis, as camadas de solo e rocha subjacentes ao aquífero, que devem ser retiradas para que o poço atinja a profundidade do mesmo.

Como uma forma de estimar a geração de resíduos de atividades poluidoras, o IBAMA lança anualmente o Relatório de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais (RAPP), que dentre várias informações apresenta a geração de resíduos sólidos por atividade, com base nas categorias do CTF/APP. Como já apresentado anteriormente, as atividades classificadas como extração e tratamento de minerais se enquadram como atividades poluidoras e, portanto, são abordadas no RAPP e possuem uma estimativa de geração de resíduos.

O dado amostral da geração de resíduos para o ano de 2022 identificou sete atividades geradoras, distribuídas em 6 municípios da RMSP, todas classificadas como lavra a céu aberto e gerando, além de solos e rochas (estéril), resíduos plásticos, sucatas metálicas, óleos de motores e lubrificantes, borrachas, madeiras, lodos de fossa séptica dentre outros. A descrição da quantidade de resíduos gerados nas atividades está apresentada na Tabela 151.

Tabela 151: Tipo e quantidade de resíduos gerados em atividades de extração mineral de acordo com o RAPP 2022.

| Município | Razão Social | Resíduos | Quantidade | Classificação |
|----------------------|--------------------------------|---|-------------------|---------------|
| Caieiras | Mineradora Pedrix Ltda. | Sucatas metálicas ferrosas | 9.390 kg | Não perigoso |
| | | Resíduos de plásticos | 6.500 kg | |
| | | Resíduos biodegradáveis de cozinhas e cantinas | 9.700 kg | |
| | | Solos e rochas contendo outras substâncias perigosas | 6.700 kg | Perigoso |
| | | Óleos de motores, transmissores e lubrificantes usados ou contaminados | 16.200 L | |
| Guararema | Mineradora Ponte Alta Ltda. | Resíduos de extração de minérios não metálicos | 126.059.000 kg | Não perigoso |
| | Porto de Areia Guararema Ltda. | Sucatas metálicas ferrosas | 300 kg | Não perigoso |
| Itapecerica da Serra | Votorantim Cimentos S. A | Lodos de fossas sépticas | 12.440 kg | Não perigoso |
| | | Sucatas metálicas ferrosas | 27.550 kg | |
| | | Borrachas | 1.283 kg | |
| | | Embalagens de madeira | 1.173 kg | |
| | | Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuários de proteção contaminados por substâncias perigosas | 12.230 kg | Perigoso |
| | | Outros solventes e misturas de solventes | 33.370 kg | |
| | | Óleos de motores, transmissores e lubrificantes usados ou contaminados | 2.425,25 L | |
| Mogi das Cruzes | Mineradora Ponte Alta Ltda. | Resíduos de extração de minérios não metálicos | 285.949.781,35 kg | Não perigoso |
| | | Outros resíduos (incluindo misturas de materiais) do tratamento mecânico de resíduos | 2.721 kg | |
| | | Filtros de veículos automotivos | 267 kg | Perigoso |
| | | Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista | 12 unidades | |
| Santa Isabel | Votorantim Cimentos S. A | Sucatas metálicas não ferrosas | 19.050 kg | Não perigoso |
| | | Madeiras | 2.470 kg | |
| | | Sucatas metálicas ferrosas | 10.530 kg | |
| | | Resíduos biodegradáveis de cozinhas e cantinas | 910 kg | Perigoso |
| | | Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuários de proteção contaminados por substâncias perigosas | 17.830 kg | |
| | | Óleos de motores, transmissores e lubrificantes usados ou contaminados | 9.121,62 L | |
| Santana de Parnaíba | Geocal Minerações Ltda. | Resíduos de extração de minérios não metálicos | 1.300.000 kg | Não perigoso |

Fonte: IBAMA (2022). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).



As quantidades mais expressivas são dos resíduos de extração de minerais não metálicos, os estéreis, em especial da Mineradora Ponte Alta, que tem por atividade principal a extração de areia em cavas, um tipo de lavra que gera muito material de solo e argila, dentre outros resíduos muito pesados e volumosos, normalmente dispostos em pilhas de estéreis na própria planta de mineração.

6.7.5. Unidades de Destinação

Como mencionado anteriormente, no item sobre Geração e Composição, a maioria das substâncias exploradas na área de estudo são de caráter não metálico, e a destinação final dos resíduos gerados pode ser contemplada pela indústria de construção civil, sendo incorporados em agregados, tijolos, vidros, entre outros (PARANÁ, 2018). Entretanto, ainda pode ocorrer a geração de resíduos de utilização comprometida, que devem ser dispostos da maneira correta para que não gerem passivos ambientais ou outros acidentes às pessoas e ao meio ambiente. Para tal, é importante conhecer as características físicas e químicas do material que compõe o resíduo, bem como as características geológicas, climatológicas e topográficas das áreas a serem utilizadas para armazenamento (SÃO PAULO, 2020).

Sendo assim, de acordo com a Recomendação nº 02/2019 do Ministério Público Federal (MPF), são exigências no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) de empreendimentos de mineração:

- a) a utilização de técnicas que reduzam a geração de resíduos (rejeitos de mineração etc), implementando maior eficiência no processo produtivo;*
- b) a destinação ambientalmente adequada de percentual dos resíduos (rejeitos de mineração etc), com sua reutilização no mesmo ciclo ou em outros ciclos produtivos (logística reversa); e que este percentual seja progressivamente elevado ao longo da validade da licença, de acordo com a melhor capacidade técnica possível, por meio de metas de reutilização previamente estipuladas;*
- c) a filtragem (ou desaguamento) e disposição em forma de pilhas de resíduos (rejeitos de mineração etc) que não sofrerem destinação adequada, sempre que for tecnicamente possível;*
- d) apenas permitindo a utilização da técnica de disposição em barragens de mineração para o percentual que ficar comprovada, por meio de estudo técnicos, a inviabilidade de adoção de qualquer das formas acima previstas.*

Segundo a Resolução nº 29/2002 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), considera-se para a disposição de estéreis e resíduos de mineração:

...

VIII - sistema de disposição de estéril: estrutura projetada e implantada para acumular materiais, em caráter temporário ou definitivo, dispostos de modo planejado e controlado em condições de estabilidade geotécnica e protegidos de ações erosivas;

IX - sistema de disposição de rejeitos: estrutura de engenharia para contenção e deposição de resíduos originados de beneficiamento de minérios, captação de água e tratamento de efluentes;

...

Dessa forma, grande parte dos estéreis gerados podem ser aproveitados na própria planta de mineração, como em cavas exauridas, para recuperação ambiental da área degradada. Outra forma de reaproveitamento é na construção de estradas de acesso às minas, na qual materiais como solo e rochas intemperizadas são muito utilizadas. Quando não é mais possível realizar o reaproveitamento, os estéreis, juntamente com os rejeitos, seguem para a deposição final em pilhas ou em barragens.

Pilhas de estéreis

As pilhas de estéreis são sistemas de disposição de resíduos sólidos de materiais inservíveis das lavras, servindo como estocagem temporária ou definitiva para os mesmos e, em geral, são estruturas inerentes às plantas de mineração, estando sempre presentes e constantes nos projetos de lavra. Geralmente são formadas em talvegues e encostas situadas nas proximidades da lavra, para reduzir custos de transporte e prover uma inserção direta da pilha no meio físico local (CARVALHO, 2017).

O projeto de construção da pilha deve ser concebido e executado de maneira adequada, e visando regulamentar e sistematizar a construção dessas estruturas, a ABNT NBR 13.029 define os procedimentos técnicos para a elaboração do projeto de construção da pilha, definindo os estudos prévios como: locais, caracterização química do estéril, estudos hidrológicos e hidráulicos e geológicos-geotécnicos. A norma ainda estabelece como condicionantes do projeto análises de estabilidade da

ilha, a implantação de um sistema de controle e percolação de fluxos d'água e a adoção de um dispositivo para proteção superficial das bermas e dos taludes.

Para o licenciamento ambiental das atividades de mineração, a CETESB exige que seja apresentada a localização em escala de detalhe, da área onde será realizada a disposição final dos estéreis, bem como apresentação da estimativa de resíduo gerado. Ainda para o licenciamento dessas atividades é necessária apresentação de um fluxograma operacional, contendo todos os processos de extração e beneficiamento que venham a ocorrer na própria lavra, sendo como um dos itens obrigatórios a estimativa de estéril gerado e o volume de solo orgânico a ser removido, apresentando também plantas de toda a área de mineração, contendo inclusive a área para destinação final dos estéreis.

Barragens de rejeitos

De acordo com a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), estabelecida pela Lei Federal nº 12.334/2010, barragem se classifica como qualquer estrutura que tem por finalidade a contenção ou acumulação de substâncias líquidas ou de misturas de líquidos e sólidos, construída dentro ou fora de um curso permanente ou temporário de água, em talvegue ou cava exaurida. Na mineração, barragens de rejeito são definidas de acordo com a ABNT NBR 13.028 como estruturas associadas às atividades minerárias e utilizadas para fins de contenção, acumulação ou decantação de rejeitos ou descarga de sedimentos provenientes dessas atividades.

As barragens são, em geral, a forma de disposição mais utilizada na mineração, pois possuem alteamento sucessivos ao longo do tempo, o que faz com que tenham custos para disposição final reduzidos. Seu projeto é sistematizado pela NBR 13.028, que define os procedimentos técnicos para elaboração e construção da mesma.

A PNSB define que as barragens com as seguintes características são aplicáveis à política e devem elaborar o Plano de Segurança de Barragem (PSB) e o Plano de Ação de Emergência (PAE):

I - altura do maciço, medida do encontro do pé do talude de jusante com o nível do solo até a crista de coroamento do barramento, maior ou igual a 15 (quinze) metros;

II - capacidade total do reservatório maior ou igual a 3.000.000m³ (três milhões de metros cúbicos);

III - reservatório que contenha resíduos perigosos conforme normas técnicas aplicáveis;

IV - categoria de dano potencial associado médio ou alto, em termos econômicos, sociais, ambientais ou de perda de vidas humanas, conforme definido no Art. 7º desta Lei;

V - categoria de risco alto, a critério do órgão fiscalizador, conforme definido no Art. 7º desta Lei.

De acordo com o Sistema de Gestão de Segurança de Barragem de mineração (SIGBM) da ANM, nos municípios da RMSP há 26 barragens cadastradas, sendo oito delas inseridas na PNSB. As barragens, em geral, pertencem às mineradoras de areia, argila e granito, muitas sendo apenas cavas ou pequenos bota-foras. A Tabela 152 apresenta as informações das barragens, assim como sua categoria de risco e dano potencial associado e a Figura 167 apresenta a espacialização das barragens na área de estudo.

De acordo com a Resolução nº 95/2022 da ANM, todas as barragens de mineração enquadradas na PNSB devem apresentar semestralmente a Declaração de Condição de Estabilidade (CDE) e anualmente a Declaração de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM (DCO), e de acordo com a plataforma SIGBM, todas as barragens da área de estudo, estão com as declarações atuais atestadas.

Tabela 152: Barragens de rejeitos de mineração na área de estudo.

| ID | Barragem | Substância | Município | Categoria de Risco | Dano Potencial Associado | Inserido na PNSB |
|------|------------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------------|------------------|
| 8710 | Sítio Horii | Areia | Mogi das Cruzes | N/A | N/A | Não |
| 8730 | PORTO-4A | Areia | Mogi das Cruzes | N/A | N/A | Não |
| 8759 | PORTO-4B | Areia | Mogi das Cruzes | N/A | N/A | Não |
| 5849 | TABOÃO 01 | Areia | Mogi das Cruzes | N/A | N/A | Não |
| 8550 | TABOÃO 02 | Areia | Mogi das Cruzes | N/A | N/A | Não |
| 8551 | TABOÃO 03 | Areia | Mogi das Cruzes | N/A | N/A | Não |
| 8540 | Barramento 1 | Areia | Caieiras | N/A | N/A | Não |
| 8905 | CAMC | Areia | Mogi das Cruzes | N/A | N/A | Não |
| 8948 | Guará 2 | Argila | Guararema | N/A | N/A | Não |
| 9057 | Dique 2 | Granito | Santa Isabel | N/A | N/A | Não |
| 9059 | Dique 4 | Granito | Santa Isabel | N/A | N/A | Não |
| 9240 | Boa Sorte | Areia | Mogi das Cruzes | N/A | N/A | Não |
| 9237 | CAVA 1 | Areia | São Paulo | N/A | N/A | Não |
| 9238 | CAVA 2 | Areia | São Paulo | N/A | N/A | Não |
| 9214 | Fiori | Areia | Mogi das Cruzes | N/A | N/A | Não |
| 9242 | Dutra | Areia | Mogi das Cruzes | N/A | N/A | Não |
| 9060 | Dique 5 | Granito | Santa Isabel | N/A | N/A | Não |
| 8543 | JBS1 | Areia | Mogi das Cruzes | N/A | N/A | Não |
| 9363 | Bacia de Decantação - Planta | Calcário Dolomítico | Santana de Parnaíba | Baixo | Baixo | Sim |
| 9056 | Dique 1 | Argila | Santa Isabel | Baixo | Médio | Sim |
| 9058 | Dique 3 | Argila | Santa Isabel | Baixo | Médio | Sim |
| 8950 | Guará 3 | Argila | Guararema | Baixa | Alto | Sim |
| 8371 | BA1 | Granito | Mogi das Cruzes | Baixa | Alto | Sim |
| 8374 | BA2 | Granito | Mogi das Cruzes | Baixa | Alto | Sim |
| 8367 | BA4 | Granito | São Paulo | Baixa | Alto | Sim |
| 8926 | Barragem de Clarificação | Argila | São Paulo | Baixa | Alto | Sim |

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

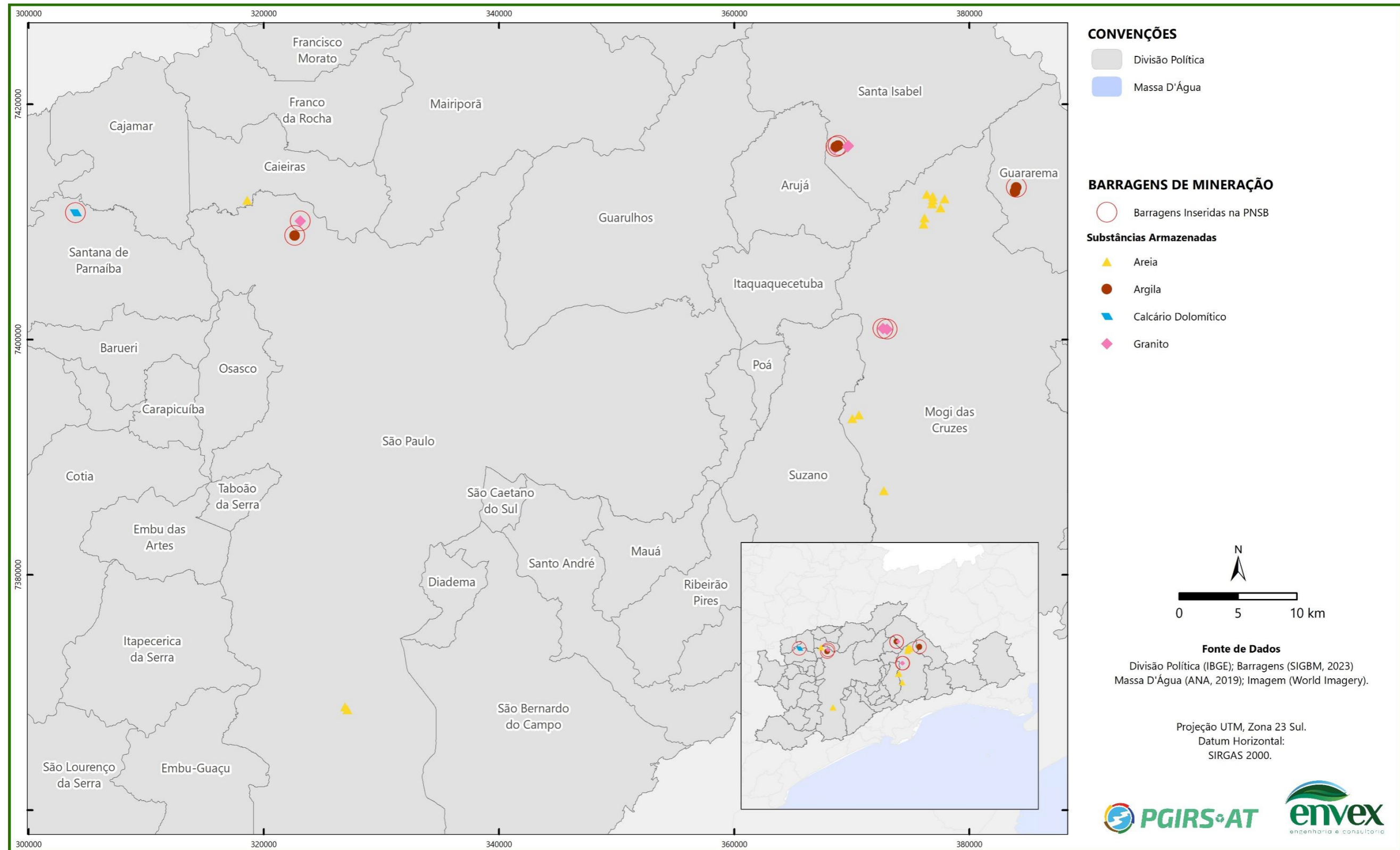


Figura 167: Barragens de mineração nos municípios integrantes do PGIRS-AT.

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

6.7.6. Síntese do Diagnóstico de RSM

| | Informações Síntese | Potencialidades | Desafios |
|-----------------------------|--|---|--|
| Gestão | <ul style="list-style-type: none"> * ANM é o órgão federal responsável pela gestão das atividades minerárias, desde o processo de pesquisa mineral até o fechamento da lavra. * IBAMA é o órgão federal que monitora as atividades potencialmente poluidoras, nas quais as atividades minerárias se encaixam. * CETESB é o órgão estadual responsável pelo licenciamento ambiental de atividades minerárias. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Há fiscalização e monitoramento das atividades em âmbito federal e estadual. | <ul style="list-style-type: none"> ✗ Falta de participação dos municípios na gestão de atividades minerárias. ✗ Falta de informação com relação às minerações ativas e em efetiva operação |
| Geração e Composição | <ul style="list-style-type: none"> * Rejeitos minerários dos processos de beneficiamento são tratados como RSI. * Materiais estéreis compostos por solo, matéria orgânica, areia e argila não aproveitáveis no processo de lavra (decapeamento para extração mineral). * 355 concessões de lavras ativas para a extração de 19 substâncias diferentes, inseridas parcial ou integralmente nos municípios integrantes do PGIRS-AT. * Grandes volumes gerados, principalmente devido à grande quantidade de extração de areia na área de estudo. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Gerenciamento de RSM reduzido à materiais estéreis (solo e matéria orgânica), visto que rejeitos do beneficiamento dos minérios são tratados como RSI. ✓ Possibilidade de reaproveitamento do material estéril como forma de recuperação das áreas degradadas na área mineral. | <ul style="list-style-type: none"> ✗ Falta de controle da quantidade de material estéril gerado/armazenado (quantidade de solo e matéria orgânica decapeado) na extração mineral. |
| Coleta e Transporte | <ul style="list-style-type: none"> * Materiais estéreis dispostos no local da extração. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Não há a necessidade de coleta e transporte dos materiais estéreis. | - |
| Destinação Final | <ul style="list-style-type: none"> * Materiais estéreis dispostos no próprio local de extração, em forma de pilhas de estéreis. * Presença de barragens de rejeito para rejeitos de argila, areia e granito. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Possibilidade de reaproveitamento do material estéril como forma de recuperação das cavas de mineração ou na construção de estadas, e também como sub produtos para comercialização. | <ul style="list-style-type: none"> ✗ Falta de fiscalização e informação sobre a destinação real que as empresas dão para os estéreis. |

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

6.8. Resíduos Sólidos dos Serviços de Transporte (RST)

Os resíduos gerados em portos, aeroportos, nos terminais alfandegários, rodoviários, ferroviários, e passagens de fronteira são classificados como Resíduos Sólidos dos Serviços de Transporte (RST) (BRASIL, 2010).

A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 05/1993, dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários.

No âmbito da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), a Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 661/2021, dispõe sobre as boas práticas sanitárias no gerenciamento de resíduos sólidos nas áreas de portos, aeroportos, passagens de fronteiras e recintos alfandegários. A abrangência dessa Resolução engloba que as empresas administradoras e seus consignatários, locatários, arrendatários de portos e aeroportos de controle sanitário, fronteiras e recintos alfandegados e as empresas que prestam serviços relacionados ao gerenciamento dos resíduos sólidos deverão implantar as boas práticas dispostas no instrumento.

A Lei Estadual nº 12.300/2006 em seu Art. 6º, inciso V, define RST no estado de São Paulo, como: “resíduos provenientes de portos, aeroportos, terminais rodoviários, e ferroviários, postos de fronteira e estruturas similares: os resíduos sólidos de qualquer natureza provenientes de embarcação, aeronave ou meios de transporte terrestre, incluindo os produzidos nas atividades de operação e manutenção, os associados às cargas e aqueles gerados nas instalações físicas ou áreas desses locais.”

A classificação dos RST é descrita tanto da Resolução CONAMA nº 05/1993, quanto na RDC ANVISA nº 661/2022. A estrutura adotada por esses dois órgãos é muito parecida, a diferença consiste em que o CONAMA considera os resíduos perfurocortantes e escarificantes como inserido no Grupo A. O presente diagnóstico

considera a classificação conforme a RDC nº 661/2022, a qual está descrita na Tabela 153.

Tabela 153: Classificação de RST – RDC nº 661/2022.

| Grupo | Definição | Exemplos |
|-------|---|---|
| A | Resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido a presença de agentes biológicos, consideradas suas características de virulência, patogenicidade ou concentração | Resíduos gerados por viajantes ou animais a bordo, com sinais de doenças transmissíveis |
| B | Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública e ao meio ambiente | Resíduos contaminados por saneantes, desinfetante; produtos perigosos; medicamentos vencidos; etc |
| C | Rejeitos radioativos | (*) |
| D | Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radioativo à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares | Resíduos de sanitários, sobra de alimentos, provenientes de áreas administrativas, resíduos de varrição, entre outros |
| E | Materiais perfurocortantes ou escarificantes | Lâminas de barbear, de bisturi; agulhas; ampolas de vidro; etc. |

Nota: * Devem obedecer às normas e exigências definidas pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN).

Fonte: Anvisa (2022). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (BRASIL, 2010) estabelece a obrigação dos geradores quanto a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), consolidando a premissa apontada pela Resolução CONAMA nº 05/1993, quando esta indica que os portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários são responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos sólidos gerados em sua instalação, desde a geração até a disposição final. O PGRS deverá ser submetido à aprovação pelos órgãos de meio ambiente e de saúde, dentro das respectivas alçadas e competências, atendendo aos instrumentos legais vigentes.

6.8.1. Metodologia

O panorama quanto aos RST foi embasado, primeiramente no levantamento dos geradores desta tipologia, em operação na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (BHAT), considerando aeroportos, terminais de metrô e trens, terminais rodoviários e estações aduaneiras. As consultas aos Plano Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo (PERS/SP), bem como aos Planos Municipais de Resíduos Sólidos dos municípios da BHAT também fornecem informações para a caracterização da gestão desta tipologia de resíduos que está descrita na sequência.

6.8.2. Atividades Geradoras

Nos municípios inseridos na BHAT, existem 4 aeroportos em operação, sendo 2 deles no município de São Paulo, um em Guarulhos e outro em São Roque, conforme especificações indicadas na Tabela 154. O Aeroporto Internacional de São Paulo (GRU), localizado em Guarulhos, denominado de Governador André Franco Matoro, iniciou sua operação em 1985, sendo um dos principais da América Latina. O Aeroporto de Congonhas (SBSP), recebe atualmente voos domésticos, enquanto o Campo de Marte, de uso civil/militar, atende a viação executiva, táxi aéreo e escolas de pilotagem. Em São Roque, o Aeroporto São Paulo Catarina, é voltado ao atendimento da aviação executiva, e opera pousos e decolagens nacionais e internacionais.

Tabela 154: Terminais aeroportuários.

| Informação | Guarulhos | São Paulo | | São Roque |
|--|--|----------------|--|--|
| Nome | Gov. André Franco Montoro | Campo de Marte | Congonhas – Dep. Freitas Nobre | São Paulo Catarina Aeroporto Executivo |
| Administração | Concessão privada | Infraero | Infraero | JHSF |
| Código OACI | SBGR | SBMT | SBSP | SBJH |
| Altitude | 750 m | 722 m | 802 m | 777 m |
| Dimensão da Pista | Pista 1: (3.700 x 45) m Pista 2: (3.000 x 45) m | (1.600 x 45) m | Pista 1: (1.940 x 45) m Pista 2: (1.495 x 45) m | (2.470 x 33) m |
| Movimentação de aeronaves ⁽¹⁾ | 242.881 | 57.194 | 196.137 | 200.000 ⁽²⁾ |
| Movimentação de Passageiros ⁽¹⁾ | 34.480.706 | 103.361 | 18.075.764 | s.i. |

Nota: (1) total para o ano de 2022. OACI (Organização da Aviação Civil Internacional). (2) média por ano, de acordo com a expectativa do administrador (jhsf.com.br). s.i. (sem informação).

Fonte: ANAC (2023). Relatório Operacional (SBGR, 2022). INFRAERO (2022). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

O sistema de transporte terrestre, na região metropolitana de São Paulo, integra direta ou indiretamente todos os municípios da BHAT, incorporando linhas de ônibus, metrô e trem, conforme matriz operacional do sistema de transporte ilustrada na Figura 168.



Figura 168: Matriz do Transporte Metropolitano de São Paulo.

Fonte: Metrô (2022).

No município de São Paulo, os 3 terminais rodoviários que integram a região metropolitana estão descritos na Tabela 155. Não foram localizadas informações operacionais dos terminais rodoviários dos demais municípios da BHAT.

Tabela 155: Terminais Rodoviários no município de São Paulo.

| Terminal Rodoviário | Área total (m ²) | Média diária de circulação de passageiros | Responsável pela Administração |
|-----------------------------|------------------------------|---|--------------------------------|
| Tietê | 120.000 | 90.000 | SOCICAM |
| Barra Funda | 22.700 | 40.000 | SOCICAM |
| Intermunicipal do Jabaquara | 13.600 | 15.000 | SOCICAM |

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

O sistema de transporte urbano de baixa e média capacidade na Região Metropolitana de São Paulo, é fiscalizado e regulamentado pela Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo (EMTU/SP). A Tabela 156 descreve os corredores gerenciados por ela. De acordo com o Relatório Integrado 2022 da EMTU/SP, ao longo de 2022, a empresa transportou mais de 396,45 milhões de passageiros pelo Sistema da Região Metropolitana de São Paulo.

Tabela 156: Rede de transporte urbano metropolitano.

| Corredor Metropolitano | Extensão (km) | Municípios atendidos | Nº de Terminais | Movimentação de passageiros |
|---|---------------|--|-----------------|-----------------------------|
| ABD | 33 km | São Paulo, Mauá, Santo André, São Bernardo do Campo, Diadema | 9 | s.i. |
| Extensão Diadema – São Paulo (Morumbi) ⁽¹⁾ | 12 | São Paulo, Mauá, Santo André, São Bernardo do Campo, Diadema | s.i. | s.i. |
| Guarulhos – São Paulo | 16 | São Paulo, Guarulhos | 3 | s.i.. |
| Itapevi – São Paulo ⁽²⁾ | 23,6 | Itapevi, Jandira, Barueri, Carapicuíba, Osasco, São Paulo | s.i. | 90.000/dia ⁽³⁾ |

Nota: ⁽¹⁾ extensão do Corredor ABD. ⁽²⁾ corredor em fase de implantação, o primeiro trecho Itapevi – Jandira (5 km) já está em operação. ⁽³⁾ projeção de movimentação para quando todos os trechos estiverem em operação. s.i. (sem informação).

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

A rede metroviária atualmente opera por meio de 6 linhas, com 104,2 km de extensão ao todo, onde circulam diariamente cerca de 4 milhões de passageiros conforme mostra a Tabela 157.

Tabela 157: Rede metroviária.

| Linha | Responsável pela operação | Extensão (km) | Quantidade de estações | Movimentação de passageiros por dia |
|--|---------------------------|---------------|------------------------|-------------------------------------|
| 1 – Azul (Jabaquara – Tucuruvi) | Metrô | 20,2 | 23 | 1.060.000 ⁽¹⁾ |
| 2 – Verde (Vila Prudente – Vila Madalena) | Metrô | 14,7 | 14 | 630.000 ⁽¹⁾ |
| 3 – Vermelha (Itaquera – Barra Funda) | Metrô | 22,0 | 18 | 1.033.000 ⁽¹⁾ |
| 15 – Prata | Metrô | 14,5 | 11 | 122.000 ⁽¹⁾ |
| 4 – Amarela | Via Quatro | 12,8 | 11 | 600.000 ⁽²⁾ |
| 5 – Lilás | Via Mobilidade | 20 | 17 | 493.000 ⁽³⁾ |
| Total: | | 104,2 | 94 | 3.938.000 |

Nota: ⁽¹⁾ média dos dias úteis no mês de junho/2023 (Metro, 2023). ⁽²⁾ média dos dias úteis no mês de julho/2023 (Via Quatro, 2023). ⁽³⁾ média dos dias úteis no mês de julho/2023 (Via Mobilidade, 2023).
Fonte: Metrô (2023), Via Quatro (2023) e Via Mobilidade (2023). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

A rede ferroviária é composta pelas linhas operadas pela Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM) e pela Via Mobilidade, conforme indicado na Tabela 158. Ao todo, tem-se 274,9 km de linhas férreas que atendem a mais de 2,2 milhões de usuários por dia.

Tabela 158: Rede ferroviária.

| Linha | Responsável pela operação | Extensão (km) | Quantidade de estações | Movimentação de Passageiros |
|---|---------------------------|---------------|------------------------|-----------------------------|
| 7 – Rubi (Brás – Jundiá) | CPTM | 196 | 57 | 373.400 ⁽¹⁾ |
| 10 – Turquesa (Brás – Rio Grande da Serra) | CPTM | | | 336.700 ⁽¹⁾ |
| 11 – Coral I (Luz – Estudantes) | CPTM | | | 503.900 ⁽¹⁾ |
| 12 – Safira (Brás – Calmon Viana) | CPTM | | | 247.900 ⁽¹⁾ |
| 13 – Jade (Engº Goulart – Aeroporto Guarulhos) | CPTM | | | 19.300 ⁽¹⁾ |
| 8 – Diamante | Via Mobilidade | 41,6 | 22 | 321.400 ⁽²⁾ |
| 9 – Esmeralda | Via Mobilidade | 37,3 | 20 | 416.760 ⁽²⁾ |
| Total: | | 274,9 | 99 | 2.219.360 |

Nota: ⁽¹⁾ média dos dias úteis no mês de novembro/2022 (CPTM, 2023). ⁽²⁾ média dos dias úteis no mês de julho/2023 (Via Mobilidade, 2023).

Fonte: Adaptado de CPTM (2023), Via Mobilidade (2023). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Ainda, como sistema de transporte, tem-se as embarcações de travessia do Reservatório Billings. A Empresa Metropolitana de Águas e Energia (EMAE) possui 3 pontos de travessia, a saber:

- Balsa Bororé, parte do bairro Grajaú em São Paulo, com destino a Ilha do Bororé;
- Balsa Taquacetuba, na Ilha do Bororé com destino a São Bernardo do Campo; e,
- Balsa João Basso com destino ao Riacho Grande em São Bernardo do Campo.

Não há informações quanto a movimentação de pessoas e/ou veículos que circulam pelas balsas.

Quanto aos geradores de resíduos de transporte, também há que se considerar os terminais alfandegários e os portos secos. Os terminais alfandegários estão localizados nos aeroportos, já contemplados nessas instalações descritas

anteriormente. Quanto aos portos secos, recintos alfandegários onde se realizam operações de movimentação, armazenagem e despacho aduaneiro de mercadorias e de bagagem, estão em operação dois recintos indicados na Tabela 159. Não há terminais portuários nos municípios da BHAT.

Tabela 159: Portos secos em operação.

| Município | Unidade de Jurisdição | Municípios que fazem parte da área geográfica | Código do Recinto | Administrador |
|-----------------------|-----------------------|---|-------------------|--|
| São Bernardo do Campo | ALF/São Paulo | São Bernardo do Campo | 8.94.32.06-1 | AGESBEC – Arm. Gerais e Entrepósitos S. Bernardo do Campo SA |
| São Bernardo do Campo | ALF/São Paulo | São Bernardo do Campo | 8.94.32.09-6 | Lachmann Terminais Ltda. |

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

A Figura 169 e a Figura 170 dispostas na sequência, identificam todos os geradores de RST descritos anteriormente que foram identificados na BHAT.

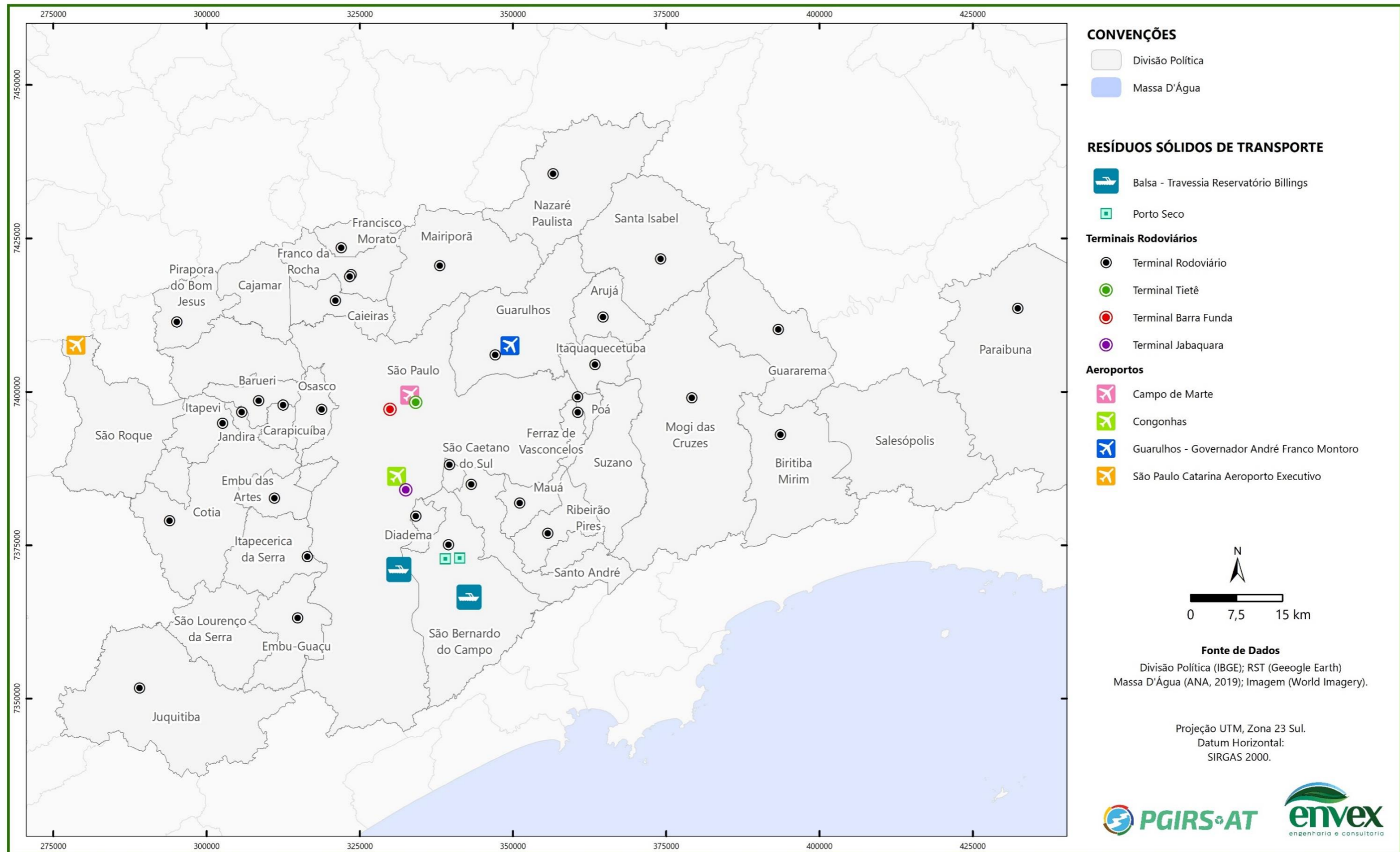


Figura 169: Geradores de RST nos municípios integrantes do PGIRS_AT – Aeroportos, Terminais Rodoviários, Embarcações e Portos Secos.

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

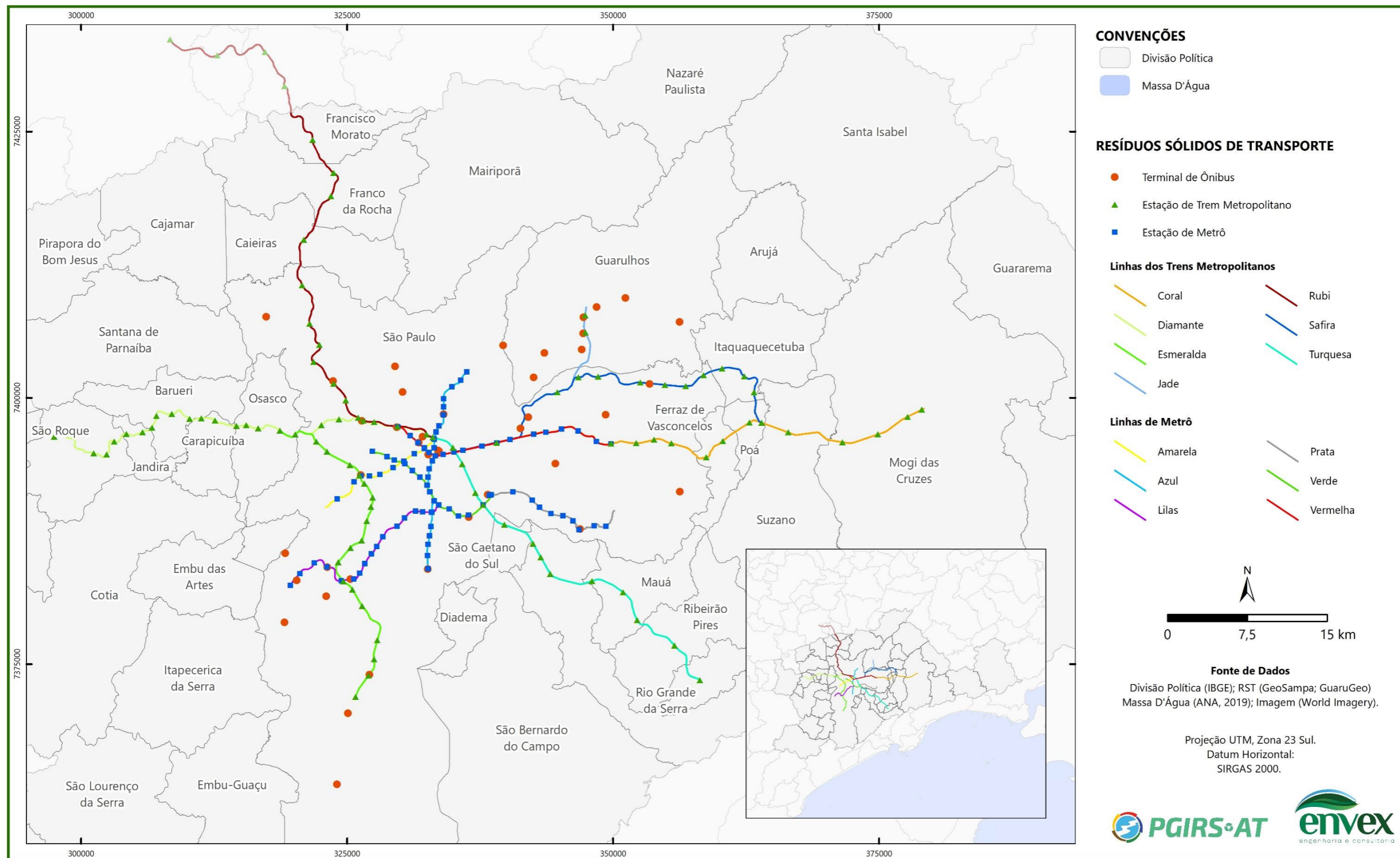


Figura 170: Geradores de RST nos municípios integrantes do PGIRS-AT – Terminais de ônibus, metrô e trem.

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

6.8.3. Caracterização da Gestão de RST

Quanto a legislação específica que trata sobre os RST, tem-se:

- A Resolução CONAMA nº 05/1993, dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários;
- A RDC nº 661/2022, da ANVISA, dispõe sobre as boas práticas sanitárias no gerenciamento de resíduos sólidos nas áreas de portos, aeroportos, passagens de fronteiras e recintos alfandegários.

A ANVISA tem como responsabilidade fiscalizar o atendimento às normas sanitárias e a implementação de medidas que visam a prevenção e o controle de surtos e epidemias que podem afetar a saúde pública, além de controlar a importação, exportação e circulação de matérias primas e mercadorias sujeitas a inspeção em Postos de Vigilância Sanitária em aeroportos, portos, fronteiras, recintos alfandegários, etc. Entre os geradores de RST identificados na BHAT, o Aeroporto Internacional de Guarulhos e o Aeroporto de Congonhas possuem Postos de Vigilância Sanitária.

Ainda, na esfera federal, tem-se a Vigilância Agropecuária Internacional (VIGIAGRO), vinculada à Secretaria de Defesa Agropecuária, atua no controle, fiscalização e gerenciamento de risco em locais onde se processam operação de comércio e trânsito internacional de produtos de interesse agropecuário em aeroportos, portos, em seus respectivos armazéns, terminais ou recintos. O Aeroporto Internacional de Guarulhos conta com uma unidade de vigilância agropecuária (VIGI-GRU).

Ao órgão estadual de meio ambiente e as respectivas instituições no âmbito municipal cabem a responsabilidade quanto ao licenciamento ambiental dos empreendimentos, bem como a fiscalização, identificando se os geradores de RST estão implementando uma gestão ambientalmente adequada dos resíduos gerados em suas instalações.

Como já citado, a PNRS estabelece a obrigação dos geradores quanto a elaboração do PGRS, o qual deverá ser submetido à aprovação pelos órgãos de meio ambiente e de saúde, dentro das respectivas alçadas e competências, atendendo aos instrumentos legais vigentes.

Grandes geradores, como no caso dos aeroportos, das empresas responsáveis pela rede metroviária, ferroviária, por exemplo, disponibilizam em seus portais eletrônicos informações relativas ao gerenciamento de resíduos sólidos e/ou práticas sustentáveis implementadas. Entretanto, não há dados relacionados a gestão dos resíduos sólidos em terminais rodoviários municipais, fato este apontado nos diversos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, os quais, na sua maioria apontam não conhecer nem tampouco quanto de resíduos gerados nestas instalações, uma vez que os mesmos são dispostos para a coleta municipal.

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo apresenta como meta para a gestão dos RST o desenvolvimento de um sistema de informações a partir da criação de um fórum de governança com as instâncias responsáveis, conforme apresentado na Tabela 160.

Tabela 160: Meta para Resíduos Sólidos dos Serviços de Transporte do PERS/SP.

| Meta | Prazos | | |
|--|--|---|----------------------------------|
| | 2025 (curto prazo) | 2030 (médio prazo) | 2035 (longo prazo) |
| Promover um fórum para a governança na gestão e gerenciamento de RST agregando as informações das instâncias responsáveis para viabilizar a construção de um banco de dados unificado para essas informações | Articular e criar o regimento interno do fórum | 2 reuniões anuais do GT RST 10 reuniões no período | Articular 2 soluções Total: 5 |

Fonte: PERS/SP (SEMIL, 2020). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

6.8.4. Geração e Composição

A geração de RST descrita a seguir foi contextualizada considerando-se os sistemas de transporte por via aérea (aeroportos), terrestre (terminais rodoviários, das linhas de trem e metrô), aquático (embarcações), e dos portos secos.

RST gerados em sistema de transporte por via aérea

Os resíduos gerados em aeroportos estão relacionados às atividades realizadas em cada setor. A Tabela 161 descreve, em linhas gerais, os resíduos gerados nos principais setores de unidades aeroportuárias.

Tabela 161: Geração de RST por setor, em aeroportos.

| Setor de geração | Atividade desenvolvida | Exemplos de resíduos gerados | Grupo de Resíduos |
|-----------------------------|--|---|-------------------|
| Terminal de Passageiros | Alimentação e Serviços em geral | Orgânicos, resíduos de sanitários, recicláveis, lâmpadas fluorescentes | B e D |
| Terminal de Passageiros | Setor administrativo / Órgãos públicos | Materiais recicláveis, rejeitos de sanitários, toners e cartuchos de impressão, lâmpadas fluorescentes, baterias de rádio | B e D |
| Pátio de aviação / Hangares | Oficinas mecânicas e hangares | Materiais recicláveis, rejeitos de sanitários, pilhas e baterias, lâmpadas, resíduos contaminados por óleos | B e D |
| Pátio de Aeronaves | Operação e limpeza de aeronaves | Orgânicos, rejeitos de sanitários, infectantes | A, B e D |

Fonte: PGRS-SBSP (INFRAERO, 2020). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

- **Aeroporto Governador André Franco Montoro – Guarulhos (GRU)**

De acordo com o PERS/SP (SEMIL, 2020), o Aeroporto Internacional de Guarulhos atualizou o PGRS no ano de 2017. Uma vez que o plano não está disponível para consulta pública, não foi possível identificar maiores detalhes sobre a gestão desta instalação. A Tabela 162 descreve a quantidade de resíduos sólidos gerados ao longo do ano de 2017, no Aeroporto Internacional de Guarulhos (SEMIL, 2020).

Tabela 162: Resíduos gerados no Aeroporto de Guarulhos, em 2017.

| Grupo | Total gerado em 2017 (t) | % de resíduos por grupo |
|--------------|--------------------------|-------------------------|
| A e E | 371,16 | 3,63% |
| B | 73,41 | 0,72% |
| D | 9.772,47 | 95,65% |
| Total | 10.217,03 | 100% |

Fonte: SEMIL (2020). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

O PERS/SP indica que no ano de 2017, houve uma movimentação de 37.765.898 passageiros. Portanto, a geração per capita por passageiros, no ano de 2017 foi equivalente a 0,27 kg/passageiro.

Utilizando-se esse indicador e, considerando que a movimentação de passageiros para esse aeroporto ao longo do ano de 2022 (vide Tabela 154) foi de 34.480.706 passageiros, tem-se uma estimativa da geração de resíduos conforme mostra a Tabela 163, sendo que se utilizou o percentual por grupo de resíduos, o equivalente ao obtido para o ano de 2017.

Tabela 163: Estimativa da geração de RST para o Aeroporto de Guarulhos, em 2022.

| Grupo | Estimativa de RST (t) | % de resíduos por grupo |
|--------------|-----------------------|-------------------------|
| A e E | 338,87 | 3,63% |
| B | 67,02 | 0,72% |
| D | 8.922,38 | 95,65% |
| Total | 9.328,27 | 100% |

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

- **Aeroporto Congonhas – Dep. Freitas Nobre – São Paulo (SBSP)**

O PGRS do Aeroporto de Congonhas, apresenta uma geração de RST ao longo do ano de 2019, os valores são indicados na Tabela 164.

Tabela 164: Geração de RST no Aeroporto de Congonhas – PGRS-SBSP.

| Grupo | Geração de RST em 2019 (t) | % de resíduos por grupo |
|--------------|----------------------------|-------------------------|
| A e E | 64,47 | 2,77% |
| B | 2,68 | 0,12% |
| D | 2.256,44 | 97,11% |
| Total | 2.323,58 | 100% |

Fonte: INFRAERO (2020). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Considerando que a movimentação de passageiros em 2019, foi de 22.681.392 (INFRAERO, 2023), o indicador de geração de RST por passageiros resultou em 0,10 kg/passageiros. Aplicando-se esse valor, para o ano de 2022, a partir da movimentação de passageiros em Congonhas (vide Tabela 154), equivalente a 18.075.764 passageiros, tem-se uma estimativa da geração de resíduos conforme mostra a Tabela 165, sendo que se utilizou o percentual por grupo de resíduos, o equivalente ao obtido para o ano de 2019.

Tabela 165: Estimativa da geração de RST para o Aeroporto de Congonhas, em 2022.

| Grupo | Estimativa de RST (ton) | % de resíduos por grupo |
|--------------|-------------------------|-------------------------|
| A e E | 51,38 | 2,77% |
| B | 2,13 | 0,12% |
| D | 1.798,25 | 97,11% |
| Total | 1.851,76 | 100% |

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

- **Aeroporto Campo de Marte – São Paulo (SBMT)**

Quanto à geração de RST no Aeroporto Campo de Marte, não há informações recentes disponíveis, a estimativa para o ano de 2022, foi embasada no indicador obtido no Aeroporto de Congonhas, uma vez que este tem um porte intermediário quando comparado ao de Guarulhos. Considerando a movimentação de passageiros

neste terminal em 2022 foi de 103.361 (vide Tabela 154), a estimativa resultou nos valores apontados na Tabela 166.

Tabela 166: Estimativa da geração de RST para o Aeroporto Campo de Marte, em 2022.

| Grupo | Estimativa de RST (ton) | % de resíduos por grupo |
|--------------|-------------------------|-------------------------|
| A e E | 0,29 | 2,77% |
| B | 0,01 | 0,12% |
| D | 10,28 | 97,11% |
| Total | 10,59 | 100% |

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

- **São Paulo Catarina Aeroporto Executivo – São Roque (JHF)**

A geração de RST proveniente do São Paulo Catarina Aeroporto Executivo, apresentado na Tabela 167, foi obtida a partir da pesquisa no Painel da Geração de Resíduos Sólidos no Brasil (IBAMA, 2023), embasado na informação disponível no Relatório de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais (RAPP) deste gerador, ao longo de 2022. Não há indicação de geração de resíduos do grupo A e E. Os resíduos do grupo D representam 85,72% do total gerado no aeroporto e 14,28% são do grupo B.

Tabela 167: Geração de RST para São Paulo Catarina Aeroporto Executivo, em 2022.

| Grupo | Estimativa de RST (t) | % de resíduos por grupo |
|--------------|-----------------------|-------------------------|
| A e E | - | - |
| B | 14,38 | 14,28% |
| D | 86,33 | 85,72% |
| Total | 100,71 | 100% |

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

Dessa forma, conforme apresentado nos itens anteriores, tem-se, na Tabela 168, um panorama geral da estimativa do quantitativo de Resíduos Sólidos de Serviços de Transporte gerados nos sistemas de vias aéreas no ano de 2022, na área de estudo do PGIRS-AT.

Tabela 168: Estimativa da geração de RST (t) em sistemas de transportes por via aérea, 2022.

| Grupo | Gov. André Franco Montoro | Congonhas – Dep. Freitas Nobre | Campo de Marte | São Paulo Catarina Aeroporto Executivo | Total |
|--------------|---------------------------|--------------------------------|----------------|--|------------------|
| A e E | 338,87 | 51,38 | 0,29 | - | 390,54 |
| B | 67,02 | 2,13 | 0,01 | 14,38 | 83,55 |
| D | 8.922,38 | 1.798,25 | 10,28 | 86,33 | 10.817,24 |
| Total | 9.328,27 | 1.851,76 | 10,59 | 100,71 | 11.291,34 |

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

RST gerados em sistema de transporte por via terrestre

Os resíduos gerados nos terminais do sistema de transporte terrestre estão relacionados às atividades realizadas em cada setor. A Tabela 169 descreve, em linhas gerais os resíduos gerados nos principais setores desses terminais. Quando se tratam de terminais rodoviários, os resíduos oriundos da higienização e manutenção das frotas são de responsabilidade de cada empresa rodoviária (SMA, 2014).

Tabela 169: Geração de RST por setor, em terminais de transporte terrestre.

| Setor de geração | Atividade desenvolvida | Exemplos de resíduos gerados | Grupo de Resíduos |
|---------------------------------|---|---|-------------------|
| Terminal de Passageiros | Alimentação, Serviços em geral, Sanitários públicos | Orgânicos, resíduos de sanitários, recicláveis, lâmpadas fluorescentes | B e D |
| Terminal de Passageiros | Setor administrativo / Órgãos públicos | Materiais recicláveis, rejeitos de sanitários, toners e cartuchos de impressão, lâmpadas fluorescentes, baterias de rádio | B e D |
| Áreas externas / Estacionamento | - | Resíduos de varrição, podas de árvores, resíduos orgânicos, rejeitos | B |
| Áreas de manutenção e reparos | Oficinas mecânicas | Materiais recicláveis, rejeitos de sanitários, pilhas e baterias, lâmpadas, resíduos contaminados por óleos | B e D |

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

O PERS/SP apresenta os valores de geração dos RST provenientes dos Terminais Rodoviários Tietê, Barra Funda e Jabaquara para o ano de 2012 de acordo com o Grupo SOCICAM. Os dados disponibilizados nesta ocasião referem-se aos resíduos recicláveis (papel, papelão e metal). Considerando que não houve alteração na estrutura operacional desta ocasião para a atualidade que significasse grande aumento do número de passageiros, o presente diagnóstico considera a mesma geração de resíduos oriundos dos Terminais Tietê, Barra Funda e Jabaquara, de 2014 para 2022, conforme mostra a Tabela 170.

Tabela 170: Geração RST (t/ano) nos Terminais Rodoviários Tietê, Barra Funda e Jabaquara.

| Terminal Rodoviário | Grupo D |
|---------------------|--------------|
| Tietê | 954 |
| Barra Funda | 363 |
| Jabaquara | 397 |
| Total | 1.714 |

Fonte: PERS/SP (2014). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

O Relatório Integrado 2022, disponibilizado pela Empresa Metrô, descreve a quantidade de resíduos gerada em 2022 decorrente da operação das linhas 1, 2, 3 e 15. A Tabela 171 ilustra essa estimativa de geração.

Tabela 171: Estimativa da geração de RST (t) das Linhas 1, 2, 3 e 15, em 2022.

| Grupo | Descrição dos Resíduos | Geração (t/ano) | % em relação ao total |
|--------------|---|-----------------|-----------------------|
| A e E | - | - | - |
| B | Resíduos contaminados com óleos e graxas / óleo contaminado / resíduos de tanques e pias de limpeza de peças Lâmpadas fluorescentes / pilhas e baterias / amianto / outros | 133,47 | 2,58% |
| D | Recicláveis e Não recicláveis | 5.036,48 | 97,42% |
| Total | | 5.169,94 | 100% |

Fonte: Metrô (2022). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Ao longo de 2022, pelas linhas 1, 2, 3 e 15 passaram uma média diária de 2.842.000 passageiros, gerando um indicador de 1,82 kg/passageiro (média diária de passageiros). Aplicando-se esse índice para as linhas 4 e 5 operadas respectivamente pela Via Quatro e Via Mobilidade, com uma média diária de movimentação de 600.000 (linha 4) e 493.000 (linha 5), (vide Tabela 155), tem-se uma geração estimada que pode ser observada de acordo com os valores apontados na Tabela 172.

Tabela 172: Estimativa da geração de RST (t) das Linhas do Metrô, em 2022.

| Grupo | Linhas 1, 2, 3 e 15 | Linha 4 | Linha 5 | Total |
|--------------|---------------------|-----------------|---------------|-----------------|
| A e E | -- | -- | -- | -- |
| B | 133,47 | 28,18 | 23,15 | 184,80 |
| D | 5.036,48 | 1.063,30 | 873,67 | 6.973,44 |
| TOTAL | 5.169,94 | 1.091,47 | 896,83 | 7.158,24 |

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

Por meio do levantamento de dados secundários, não há informação quanto a geração de RST decorrente das operações das linhas férreas que atendem aos municípios da BHAT. Para a estimativa da geração destes terminais, utilizou-se o mesmo indicador aplicado nas linhas 4 e 5 do metrô, ou seja o indicador de 1,82 kg/passageiro (média diária de passageiros). Nas linhas férreas, tem-se uma média diária de passageiros equivalente a 2.219.360 que frequentam as linhas 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13, o que resulta em uma estimativa de RST conforme mostra a Tabela 173.

Tabela 173: Estimativa da geração de RST (t) das Linhas férreas, em 2022.

| Grupo | Linhas de Trem |
|--------------|-----------------|
| A e E | -- |
| B | 104,23 |
| D | 3.933,06 |
| TOTAL | 4.037,29 |

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

O transporte urbano de baixa e média capacidade, gerenciado pela EMTU/SP, transportou em 2022 aproximadamente 396,45 milhões de passageiros (EMTU/SP, 2022), equivalente a uma média diária de 1.086.164 pessoas. Aplicando a mesma metodologia para as linhas de trem, tem-se uma estimativa de geração de RST provenientes dos terminais de ônibus da Região Metropolitana de São Paulo conforme valores apontados na Tabela 174.

Tabela 174: Estimativa da geração de RST (t) em Terminais das Linhas Rodoviárias, em 2022.

| Grupo | Linhas de Trem |
|--------------|-----------------|
| A e E | -- |
| B | 51,01 |
| D | 1.924,86 |
| TOTAL | 1.975,86 |

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

Sendo assim, conforme indicado anteriormente, a Tabela 175 apresenta a estimativa da geração de RST para o ano de 2022, referente aos sistemas de transporte por vias terrestres.

Tabela 175: Estimativa da geração de RST (t) em sistemas de transportes por vias terrestres, 2022.

| Grupo | Terminais Rodoviários | Terminais do Metrô | Terminais de Trem | Terminais de ônibus | Total |
|--------------|-----------------------|--------------------|-------------------|---------------------|------------------|
| A e E | --- | --- | --- | --- | --- |
| B | --- | 184,80 | 104,23 | 51,01 | 340,03 |
| D | 1.714,00 | 6.973,44 | 3.933,06 | 1.924,86 | 14.545,36 |
| Total | 1.714,00 | 7.158,24 | 4.037,29 | 1.975,86 | 14.885,39 |

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

RST gerados em sistema de transporte por via aquática

Os locais onde as embarcações que fazem as travessias na Represa Billings atracam são estruturas simples, sendo a geração de resíduos provenientes de vendedores ambulantes que circulam nas proximidades e não há registro de informações que indiquem quantidade do que é gerado. Faltam elementos que permitam a elaboração de uma estimativa que possa ser representativa da realidade.

RST gerados nos Portos Secos

Como apontado anteriormente foram identificados dois recintos alfandegários na BHAT, ambos no município de São Bernardo do Campo. Por meio do levantamento de dados secundários, não foram identificadas informações relacionadas ao

gerenciamento dos resíduos sólidos gerados nestas instalações, portanto, não é possível a indicação de valores quanto a geração de RST em Portos Secos.

Estimativa total de RST gerados na BHAT

A Tabela 176 apresenta a estimativa da geração de RST para a BHAT, no ano de 2022, considerando o sistema de transporte por via aérea e terrestre. Os aeroportos representam 43% do total de RST, enquanto as estruturas para o transporte terrestre (terminais rodoviários, das linhas do metrô, trem e ônibus), geram 57%. Ressalta-se que esta estimativa não está levando em consideração a geração de RST nas rodoviárias municipais, nas embarcações de travessia da Represa Billings e nos Portos Secos existentes em São Bernardo do Campo, para os quais não foram identificados elementos suficientes para tal previsão. Entretanto, destaca-se que os geradores mais impactantes, em termos de quantidade são de fato os aeroportos e terminais do sistema de transporte urbano integrado da Região Metropolitana de São Paulo.

Tabela 176: Estimativa da geração de RST (t) nos municípios integrantes do PGIRS-AT, em 2022.

| Grupo | Transporte Aéreo | Transporte Terrestre | Total | % por Grupo |
|--------------|------------------|----------------------|------------------|-------------|
| A e E | 390,54 | --- | 390,54 | 1,49% |
| B | 83,55 | 340,03 | 423,59 | 1,62% |
| D | 10.817,24 | 14.545,36 | 25.362,60 | 96,89% |
| Total | 11.291,34 | 14.885,39 | 26.176,73 | 100% |

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

6.8.5. Unidades de Destinação

A dificuldade na obtenção das informações referentes à quantidade de RST que são gerados no âmbito dos municípios da BHAT, se intensifica quando se inicia o levantamento das informações quanto aos tratamentos e o destino final adotados para estes resíduos. A carência de informações, referente às unidades de destinação dos RST é preocupante quando se considera tanto em termos quantitativos, quanto ao

risco à saúde humana e ao meio ambiente que podem ocasionar na possibilidade de uma gestão inadequada dessa tipologia dos resíduos sólidos. A Tabela 177 descreve as informações disponíveis quanto ao destino, tratamento final dos RST gerados nos aeroportos de Guarulhos, Congonhas e Campo de Marte. Não foram localizadas informações sobre a gestão dos resíduos gerados no São Paulo Catarina Aeroporto. A Tabela 178 descreve o destino dos RST oriundos das atividades das Linhas 1, 2, 3 e 15 do Metrô. As informações quanto ao destino final dados aos RST provenientes das demais empresas atuantes no transporte metropolitano não estão disponíveis.

Tabela 177: Tratamento e Destinação de RST nos Aeroportos.

| Grupo | Gov. André Franco Montoro | Congonhas – Dep. Freitas Nobre | | Campo de Marte |
|---|---|---|--------------------------------|-------------------------------|
| Fonte de Informação (ano) | PERS SP (2020) | PGRS SBSP (2020) | | PERS SP (2014) |
| | Tratamento Final | Destino | Tratamento Final | Tratamento / Disposição final |
| A e E | Esterilização por micro-ondas e Incineração | Coletados e ECOURBIS até a Unidade de Tratamento de RSS (UTRSS) | Esterilização por autoclavagem | s.i. |
| B – Materiais contaminados por tintas, solventes, óleos lubrificantes | Coprocessoamento, processamento, rerrefino e disposição final | Química Industrial Supply | Coprocessoamento | s.i. |
| B – Óleos contaminados | | Lwart Lubrificantes | Rerrefino | |
| B – Embalagens aerossóis e frascos sob pressão | | Cooperativa COOPERLIMPA | Reciclagem | |
| B - Pilhas, baterias e baterias automotivas | | Suzaquim Ind Química | Reprocessamento | |

| Grupo | Gov. André Franco Montoro | Congonhas – Dep. Freitas Nobre | | Campo de Marte |
|--------------------------------|-------------------------------|---|---|--|
| Fonte de Informação (ano) | PERS SP (2020) | PGRS SBSP (2020) | | PERS SP (2014) |
| | Tratamento Final | Destino | Tratamento Final | Tratamento / Disposição final |
| B – Lâmpadas fluorescentes | | Apliquim Ind, Com e Serviços | Descontaminação e reciclagem | |
| B - Pneus | | Reciclanip | Coprocessamento e reprocessamento | |
| D - Orgânicos | Aterro Sanitário e Reciclagem | Essencis Soluções Ambientais | Aterro Sanitário | Aterro Sanitário e Aterro codisposição |
| D - Recicláveis | | Cooperativas de reciclagem | Reciclagem | |
| D – Manutenção de áreas verdes | | Tera Ambiental Ltda | Compostagem | |
| RCC | s.i. | Responsabilidade da empresa responsável pela obra | Aterro da Construção Civil e Reciclagem | s.i. |

Nota: s.i.: sem informação.

Fonte: PERS/SP (SEMIL, 2020), PGRS SBSP (INFRAERO, 2020), e PERS/SP (SMA, 2014). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Tabela 178: Tratamento e Destinação de RST do Metrô, linhas 1, 2, 3 e 15.

| Grupo / Resíduo | Metrô (Linhas 1, 2, 3 e 15) |
|---|----------------------------------|
| Fonte de Informação (ano) | Relatório Integrado 2022 |
| | Tratamento e/ou Destino Final |
| A e E | s.i. |
| B – Materiais contaminados por óleos e graxas; óleo contaminado; resíduos de tanques e pias de limpeza de peças; outros | Coprocessamento |
| B – Lâmpadas fluorescentes; Baterias chumbo ácido; Óleo lubrificante | Reciclagem / Reutilização |
| B - Pilhas, baterias portáteis e baterias alcalinas | Logística Reversa |
| B – Amianto | Aterro Classe I |
| B - Pneus | Logística Reversa |
| D – Orgânicos e Rejeitos | Não Recicláveis ⁽¹⁾ |
| D - Recicláveis | Reciclagem |
| RCC | (1) |

Nota: ⁽¹⁾ o Relatório Integrado não especifica o tratamento e/ou destino final desses resíduos. s.i.: sem informação.

Fonte: Relatório Integrado 2022 (Metro, 2022), PGRS SBSP (INFRAERO, 2020), e PERS/SP (SMA, 2014). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Os geradores de RST identificados na BHAT indicam a incorporação de medidas e projetos sustentáveis em suas rotinas operacionais. Envolvendo uma abordagem proativa para a gestão adequada dos resíduos sólidos em suas instalações, incluindo medidas de incentivo quanto a não geração de resíduos, minimização, reciclagem, recuperação dos mesmos. No entanto é importante destacar que informações precisas e atualizadas de caráter qualitativo e quantitativos, descrição quanto ao fluxo dos resíduos, tratamento e destino final não se encontram prontamente acessíveis para o público em geral.

Considerando que os resíduos gerados em terminais de transportes podem apresentar natureza potencialmente infecciosa, em virtude do deslocamento de passageiros acometidos por doenças contagiosas. Portanto, parte dos resíduos gerados podem apresentar características sépticas, sendo fundamental o adequado

gerenciamento para prevenir a propagação de doenças, protegendo a saúde pública e o meio ambiente.

Ainda, outra parcela de resíduos, decorrentes de atividades de manutenção dos veículos e equipamentos, são classificados como resíduos perigosos, e devem ser tratados de forma específica, evitando a contaminação do meio ambiente.

6.8.6. Síntese do Diagnóstico de RST

| | Informações Síntese | Potencialidades | Desafios |
|--|---|--|---|
| Gestão | <ul style="list-style-type: none"> * Os geradores de RST são responsáveis pela adequada gestão dos resíduos oriundos de suas atividades. 4 terminais aeroportuários em operação nos municípios integrantes do PGIRS-AT. * Transporte terrestre metropolitano integrado, com movimentação intensa de passageiros por dia. Transporte por meio de embarcações na Represa Billings interligando a capital ao município de São Bernardo do Campo. * 2 Portos Secos em São Bernardo do Campo. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Apesar dos dados efetivos não estarem disponíveis para acesso, observa-se que os geradores possuem sistemas de gerenciamento implementado visando um adequado manejo dos resíduos sólidos. | <ul style="list-style-type: none"> ✗ Implementar um sistema de informações com dados periódicos atualizados com os grandes geradores de RST identificados nos municípios integrantes do PGIRS-AT. ✗ Melhorar a eficiência da gestão dos RST, a partir da análise de um sistema de informações atualizado, aprimorando processos internos que possam reduzir a geração de resíduos e menos desperdícios de recursos. |
| Geração e Composição | <ul style="list-style-type: none"> * Geração de RST significativa em função do alto fluxo de passageiros nos diversos terminais de transporte em operação. Estimou-se: 96,9% resíduos classe D, 1,6% classe A, e 1,5% classe B. Porém nos terminais do transporte terrestre não se identificou geração de resíduos classe A. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Maior parte dos resíduos gerados são do Grupo D, com características similares aos resíduos sólidos urbanos. | <ul style="list-style-type: none"> ✗ Facilitar o acesso aos PGRS elaborados pelos geradores. ✗ Gerar uma base de dados quali-quantitativos referente aos RST dos grandes geradores. |
| Coleta, Transporte e Destinação Final | <ul style="list-style-type: none"> * Não há informações disponíveis sobre a coleta e transporte dos RST. * O PGRS do Aeroporto de Congonhas (2020) descreve o tratamento e destino final para os diversos tipos de resíduos gerados. * Entre os modais do transporte terrestre, apenas o Metrô (Linhas 1, 2, 3 e 15) descrevem o destino final dos resíduos gerados de maneira genérica. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Parcerias com cooperativas locais para a reciclagem de materiais. | <ul style="list-style-type: none"> ✗ Mapear o fluxo dos RST especificamente dos grandes geradores existentes nos municípios integrantes do PGIRS-AT. |
| Aspectos Econômicos e Financeiros | <ul style="list-style-type: none"> * Não há informações disponíveis sobre os aspectos financeiros e econômicos no que tange a gestão de RST | - | <ul style="list-style-type: none"> ✗ Identificar oportunidades de melhorias que possam gerar economia com o manejo adequados dos RST. |

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







6.9. Resíduos Sólidos com Logística Reversa Obrigatória (RSLR)

A PNRS define logística reversa como o 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 (BRASIL, 2010).

Desta forma, consumidores, comerciantes, distribuidores, indústria e fornecedores possuem responsabilidade compartilhada sobre os resíduos pós-consumo de produtos industrializados.

Abaixo são listadas as legislações que dispõe sobre a obrigatoriedade da logística reversa no Brasil e no estado de São Paulo (Tabela 179).

Tabela 179: Legislações nacionais e do estado de São Paulo que incluem a logística reversa.

| | | |
|---|---|--|
|  | Lei Federal nº 12.305/2010 | Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei Federal nº 9.605/1998; e dá outras providências. |
|  | Decreto Federal nº 10.936/2022 | Regulamenta a Lei Federal nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. |
|  | Lei Estadual nº 12.300/2006 | Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes |
|  | Decreto Estadual nº 54.654/2009 | Institui o Programa Estadual de Fomento aos Arranjos Produtivos Locais, autoriza a celebração de convênios com municípios do Estado de São Paulo e entidades que especifica, visando à transferência de recursos financeiros para o incremento das cadeias produtivas, e dá outras providências. |
|  | Resolução SMA nº 45/2015 | Define as diretrizes para implementação e operacionalização da responsabilidade pós-consumo no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas. |
|  | Decisão de Diretoria CETESB nº 121/2021 | Estabelece Procedimento para a demonstração do cumprimento da logística reversa no âmbito do licenciamento ambiental, em atendimento à Resolução SMA 45, de 23 de junho de 2015 e dá outras providências. |

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

Na Política Estadual de Resíduos Sólidos, estabelecida pela Lei Estadual nº 12.300/2006 e regulamentada pelo Decreto Estadual nº 54.645/2009, define a responsabilidade pós-consumo da seguinte forma:

“Os fabricantes, distribuidores ou importadores de produtos que, por suas características, venham a gerar resíduos sólidos de significativo impacto ambiental, mesmo após o consumo desses produtos, ficam responsáveis (...) pelo atendimento das exigências estabelecidas pelos órgãos ambientais e de saúde, especialmente para fins de eliminação, recolhimento, tratamento e disposição final desses resíduos, bem como para a mitigação dos efeitos nocivos que causem ao meio ambiente ou à saúde pública” (Art. 19)

A partir desse escopo legal, consumidores, comerciantes, distribuidores, indústria e fornecedores possuem responsabilidades compartilhadas sobre os resíduos pós-consumo de produtos industrializados. Em virtude do exposto, a Tabela 180 contém os atores e suas respectivas responsabilidades gerais em relação à logística reversa.

Tabela 180: Atores e responsabilidades gerais quanto à logística reversa.

| Ator | | Responsabilidade |
|--|------------------|--|
| Consumidor | | <ul style="list-style-type: none"> • Segregação na fonte • Acondicionar adequadamente e de forma diferenciada dos outros resíduos sólidos gerados • Efetuar a entrega ou devolução após o uso, aos comerciantes, distribuidores, pontos de entrega voluntária ou para a coleta pública de materiais recicláveis, no caso de embalagens em geral |
| Poder Público | Municipal | <ul style="list-style-type: none"> • Estabelecer sistema de coleta seletiva • Realizar negociação com setores de logística reversa para implantação ou aprimoramento da logística reversa no município • Criar regulamentos específicos para instituir a logística reversa no âmbito municipal • Realizar cobrança pelos serviços prestados na execução de atividades de logística reversa de responsabilidade dos setores de logística reversa • Realizar fiscalização dos atores (comerciantes, distribuidores, fabricantes e importadores) presentes no município em relação ao cumprimento das condicionantes de logística reversa dos setores específicos • Apoiar a divulgação dos sistemas de logística reversa implantados no município |
| | Consórcio | <ul style="list-style-type: none"> • Apoiar na negociação com setores de logística reversa para implantação ou aprimoramento da logística reversa nos municípios • Apoiar a divulgação dos sistemas de logística reversa implantados no município |
| | Estadual | <ul style="list-style-type: none"> • Estabelecer a logística reversa no âmbito estadual de produtos pós-consumo firmando termos de compromisso ou por meio de regulamento específico, garantindo metas específicas para o Estado; • Realizar fiscalização dos atores (comerciantes, distribuidores, fabricantes e importadores) presentes no estado em relação ao cumprimento das condicionantes de logística reversa dos setores específicos • Apoiar a divulgação dos sistemas de logística reversa implantados no município • Avaliar os sistemas de logística reversa por meio dos relatórios de cada setor |
| Comércio Distribuidor Fabricante Importador | | <ul style="list-style-type: none"> • Firmar acordo setorial e termo de compromisso com governos públicos e se adequar às demandas emitidas por regulamento específico • Criar e executar plano de logística reversa conforme Decreto Federal nº 10.936/2022 • Divulgar informações relativas às formas de não geração, redução, reciclagem e reutilização de resíduos sólidos • Assegurar a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa sob respectiva responsabilidade, podendo, entre outras medidas: • Implantar procedimentos de recebimento (gratuito, com custos ou compra) de produtos ou embalagens usados • Disponibilizar pontos de entrega de embalagens pós-consumo • Atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis • Dar destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens pós consumo reunidos ou devolvidos • Manter atualizado e disponível aos órgãos públicos federal, estadual e municipal e a outras autoridades, informações completas sobre a realização das ações sob sua responsabilidade |

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

Com base nisso, em relação à implantação formal da logística reversa, o Decreto Federal nº 10.936/2022 indica os seguintes meios (BRASIL, 2022):

- **Acordo setorial:** Atos de natureza contratual firmados entre Poder Público (a nível nacional) e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes; precedidos de editais de chamamento, a fim de disciplinar o funcionamento da LR do setor conforme entidades representativas;
- **Regulamento expedido pelo Poder Público:** LR por meio de regulamento próprio (por meio de Decreto do Poder Executivo, precedidos de consulta pública);
- **Termo de Compromisso:** Celebrados entre Poder Público (a nível estadual e municipal) e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes para: (i) a fixação de compromissos e metas estabelecidos em acordos setoriais ou regulamento; (ii) casos nos quais não há acordo setorial ou regulamento estabelecido.

Os termos de compromisso são utilizados pelos estados para garantir a implantação e os resultados do setor de logística reversa em seus respectivos territórios, uma vez que os acordos setoriais definem metas amplas para todo o território nacional.

Em consonância, o Decreto Federal nº 10.936/2022 traz no Capítulo III, Seção II, Subseção IV artigos relacionados à isonomia na logística reversa, em que àquelas empresas não signatárias de acordo setorial ou termo de compromisso devem estruturar e implantar seus próprios sistemas de logística reversa, considerando as mesmas obrigações imputadas às empresas signatárias.

No estado de São Paulo, para fins de regulamentação destas determinações legais, a Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística e a CETESB desenvolveram, em 2011, uma estratégia de implementação para a logística reversa, a qual está dividida em fases (Tabela 181).

Tabela 181: Fases da estratégia de Logística Reversa em São Paulo.




























| Fase | Período previsto | Objetivo principal |
|--------|------------------|--|
| Fase 1 | 2011 a 2015 | Colocar em prática programas piloto com indústria e importadores. |
| Fase 2 | 2015 a 2021 | Ampliar gradualmente para toda indústria e incluir o comércio e os municípios. |
| Fase 3 | 2021 a 2025 | Consolidar os avanços na legislação. |














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

Atualmente está em vigor a Fase 2, cujo objetivo central é ampliar gradualmente o atendimento aos municípios e a quantidade de empresas aderentes aos sistemas.

Dessa forma, considerando os três formatos de implantação da logística reversa indicados pelo Decreto Federal nº 10.936/2022, no estado de São Paulo, atualmente, existem 18 setores de logística reversa com sistemas de logística reversa em operação. A Tabela 182 indica os setores e as respectivas regulamentações.

Tabela 182: Exigências normativa dos setores com legislação própria e Acordos Setoriais e Termos de Compromisso firmados.

| Setor | Legislação própria | Acordo Setorial | Termo de Compromisso vigente |
|---|---|---|---|
| Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens |  Lei Federal nº 7.802/1989 | - |  Firmado em dezembro de 2022 por InPEV e ANDAV. ² |
| |  Lei Federal nº 9.974/2000 | | |
| |  Decreto Federal nº 4.074/2002 | | |
| |  Resolução CONAMA nº 465/2014 | | |
| |  Resolução ANTT nº 5.947/2021 | | |
| Baterias de chumbo ácido |  Resolução CONAMA nº 401/2008 |  Firmado em agosto de 2019 por ABRABAT, SINCOPEÇAS, IBER. ¹ |  Firmado em dezembro de 2021 por ABRABAT e IBER. ² |
| |  Instrução Normativa IBAMA nº 8/2012 | | |
| Eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico |  Decreto nº 10.240/2020 |  Firmado em outubro de 2019 por ABINEE e Green Eletron. ¹ | - |
| Embalagem de Tinta Imobiliária | - | - |  Firmado em novembro de 2020 por Prolata, ABRAFATI, ABEAÇO e ARTESP ² . |
| Embalagens de aço | - | - |  Firmado em dezembro de 2018 por ProLata, ANAMACO, ABEAÇO e ABRAFATI. ¹ |
| Embalagens e óleo comestível | - | - |  Firmado em maio de 2019 por APAS ² . |
| Embalagens de Saneantes Desinfetantes e Desinfetantes de Uso Profissional | - | - |  Firmado em dezembro de 2022 por ABAS e ABRADS ² . |
| Embalagens em geral |  Decreto Federal nº 11.300/2022 |  Firmado em novembro de 2015 por ABAD, ABIHPEC e ABIMAPI. ¹ |  Firmado em dezembro de 2020 por ABPA, ABINPET e Instituto Recicleiros. ² |
| |  Decreto Federal nº 11.413/2023 | |  Firmado em setembro de 2021 por ABIA, ABIR, ABRABE e SINDICERV. ² |
| |  Decreto Federal nº 11.414/2023 | |  Firmado em junho de 2022 por Instituto Rever, entre outros. ² |
| Embalagens plásticas de óleos lubrificantes | - |  Firmado em dezembro de 2012 por SINDICOM, SIMEPETRO e CNC. ¹ | - |
| Embalagens Pós-Consumo de Aerossóis | - | - |  Firmado em agosto de 2021 por ABAS e APAS. ² |
| Filtros de Óleo Lubrificante Automotivo | - | - |  Firmado em dezembro de 2022 por ABRAFILTROS ² . |
| Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista | - |  Firmado em novembro de 2014 por ABILUMI, ABILUX e CNC. ¹ | - |

| Setor | Legislação própria | | Acordo Setorial | Termo de Compromisso vigente |
|---|---|--|--|---|
| Latas de alumínio para bebidas | - | |  Termo de Compromisso firmado com o Ministério do Meio Ambiente em 2020 por ABRALATAS e ABAL. | - |
| Medicamentos, seus resíduos e embalagens |  | Decreto Federal nº 10.388/2020 | - |  Firmado em fevereiro de 2021 por ABAFARMA, ABCFARMA, ABIFISA, ABIMIP, ABRADILAN, entre outros. ² |
| Óleo Comestível | - | | - |  Firmado em dezembro de 2020 por ABIOVE, SINDOLEO, FECOMERCIO/SP e APAS. ² |
| Óleos lubrificantes usados ou contaminados (OLUC) |  | Resolução CONAMA nº 362/2005 CONAMA nº 450/2012 | - |  Firmado em novembro de 2022 por ABRACOLUC, SIMEPETRO e Instituto Jogue Limpo. ² |
| |  | Portaria Interministerial nº 475/2019 | |  Firmado em dezembro de 2022 por AMBIOLUC, ABRAPOL, SINDIREPA, SINPROQUIM, entre outros. ² |
| Pilhas e baterias |  | Resolução CONAMA nº 401/2008 | - |  Firmado em dezembro de 2020 por ABINEE e Green Eletron. ² |
| |  | IN Ibama nº 8/2012 | | |
| Pneus inservíveis |  | Resolução Conama nº 416/2009 | - | - |
| |  | IN IBAMA nº 09/2021 | | |

¹Além do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e outros.

²Além da Secretaria de Meio Ambiente de São Paulo (SMA) e Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB).

Fonte: Adaptado de SINIR (2023) e CETESB (2023). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Além da estratégia faseada apresentada anteriormente, o governo do estado por meio do Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS/SP) estabeleceu metas em relação à logística reversa, as quais podem ser visualizadas na Tabela 183.

Tabela 183: Metas para logística reversa do PERS/SP.

| Meta | Prazo | | |
|--|--|---|---|
| | 2025 | 2030 | 2035 |
| Ampliar a listagem de resíduos agrossilvopastoris sujeitos à logística reversa e implementar os respectivos sistemas | Atualizar a resolução estadual com a listagem de resíduos sujeitos à logística reversa | Sistema de logística reversa em funcionamento | Aumento em escala do sistema de logística reversa |
| Capacitar os municípios para a fiscalização de pontos de entrega de sistemas de logística reversa | Definir orientações gerais sobre a atuação dos municípios na logística reversa | 150 municípios capacitados | 150 municípios capacitados TOTAL: 300 |
| Ampliar a exigência de implantação de sistema de logística reversa no licenciamento ambiental para fabricantes de embalagens de produtos que compõem a fração seca dos resíduos sólidos urbanos ou equiparáveis; e aos fabricantes, importadores, comerciantes e distribuidores de saneantes e de veículos automotores | Atualizar a resolução estadual incluindo responsabilidades referentes a essas cadeias produtivas | 3 sistemas de LR implantados | 2 sistemas de LR implantados TOTAL: 5 |

| Meta | Prazo | | |
|--|--------------------------------|--|------------------------------------|
| | 2025 | 2030 | 2035 |
| Desenvolver um sistema matriz do SIGOR (Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos) de gerenciamento e rastreabilidade dos resíduos sólidos, com módulos interligados para as diferentes origens | Matriz – E-SIGOR | 2 módulos de SIGOR Implementados: Módulo Resíduos Industriais e Módulo Logística Reversa | + 2 módulos de SIGOR implementados |
| Definir regras de incentivo tributário para as indústrias de reciclagem | Criação de legislação estadual | Acompanhamento e fiscalização | Acompanhamento e fiscalização |

Fonte: PERS/SP (2020). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Em relação ao cumprimento de tais metas, a SEMIL ou a CETESB não apresentaram dados a respeito. Porém, é de conhecimento que a Matriz SIGOR para logística reversa já foi criada e está em operação, o que atesta a execução do planejamento estabelecido.

Na sequência, é apresentado cada setor de Logística Reversa, bem como suas respectivas metas estaduais e atuações no território de interesse do PGIRS-AT. Tais dados e informações foram analisados com base nos seguintes tipos de documentos:

- Acordo Setoriais;
- Termos de Compromisso de Logística Reversa (TCLR) assinados com o Governo do Estado de São Paulo;
- *Websites* oficiais;
- Relatórios de desempenho públicos presentes nos *websites* dos setores;
- Entrevistas qualificadas.

Em algumas situações não foi possível ter acesso a relatórios completos ou dados compilados dos setores em alegação da Lei Geral de Proteção de Dados. Ainda, até o prazo de elaboração deste Diagnóstico não foram recebidos dados da CETESB a respeito da logística reversa no estado de São Paulo, além daqueles já disponíveis no website do órgão.

6.9.1. Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens

No âmbito nacional, o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV) é a entidade gestora responsável pela operação da logística reversa das embalagens vazias de agrotóxicos, e assegurar a sua destinação adequada, a qual realiza tal atribuição por meio do programa denominado Sistema Campo Limpo (INPEV, 2022). A Figura 171 exibe o ciclo da logística reversa do setor.

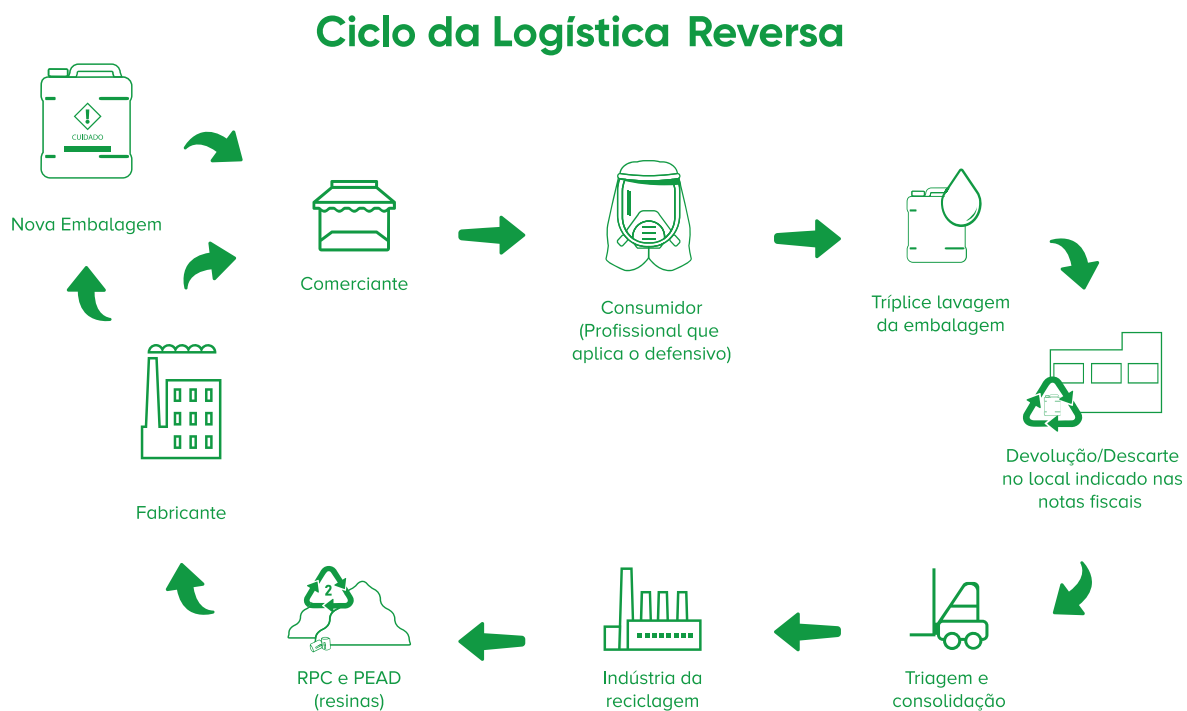


Figura 171: Ciclo de Logística Reversa de Agrotóxicos, seus Resíduos e Embalagens

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

A Lei Federal nº 7.802/1989, atualizada pela Lei Federal nº 9.974/2000, traz em seu Art. 6º, § 2º, que os usuários de agrotóxicos, seus componentes e afins devem

efetuar a devolução das embalagens vazias dos produtos, ou seja, toda a embalagem adquirida deve ter sua devolução comprovada (BRASIL, 1989; 2000). Sendo assim, agricultores, indústrias e canais de distribuição possuem responsabilidades para garantir a eficiência do Sistema de Logística Reversa, conforme aborda a Tabela 184.

Tabela 184: Papéis e responsabilidades na logística reversa de embalagens de agrotóxicos.

| Papéis | Responsabilidades |
|---------------------------------------|--|
| Agricultores | <ul style="list-style-type: none"> • Lavagem e armazenamento temporário das embalagens (conforme orientações técnicas); • Devolver as embalagens no local indicado na nota fiscal; • Guardar o comprovante de devolução da embalagem por um ano (comprovante fornecido pelo canal de distribuição). |
| Canais de Distribuição e Cooperativas | <ul style="list-style-type: none"> • Indicar na nota fiscal o local para devolução da embalagem; • Receber e armazenar a embalagem de forma adequada; • Emitir comprovante de devolução da embalagem aos agricultores; • Educar e conscientizar sobre a logística reversa. |
| Indústrias fabricantes ¹ | <ul style="list-style-type: none"> • Recolher as embalagens armazenadas nas unidades de recebimento; • Destinar o material de forma adequada (reciclagem ou incineração); • Educar e conscientizar sobre logística reversa. |
| Poder Público | <ul style="list-style-type: none"> • Fiscalizar o cumprimento das atribuições legais dos agentes; • Conceder licenciamento às unidades de recebimento; • Educar e conscientizar sobre logística reversa. |
| inPEV | <ul style="list-style-type: none"> • Assegurar a destinação final adequada; • Atua no sistema de logística reversa de embalagens de agrotóxicos pós-consumo articulando os elos da cadeia; • Representar as indústrias fabricantes nas suas obrigações relacionadas à logística reversa. |

Nota: ¹representadas pelo inPEV.

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

Com base na Tabela 184 tem-se, portanto, que os agricultores devem devolver as embalagens vazias e lavadas nos comércios em que fizeram a aquisição do insumo. Por sua vez, os estabelecimentos comerciais levam até os postos ou centrais de recebimento, sendo que ambos são locais de armazenamento e classificação dos resíduos recebidos. A diferença entre esses locais é que o posto de recebimento é um local de acumulação, em que posteriormente os resíduos são enviados para a central. Já a central é responsável pela compactação e destinação final.

No estado de São Paulo o setor possui Termo de Compromisso assinado com o governo desde 2012, sendo a última renovação em 23 de dezembro de 2022, com validade de 5 anos. Em seu conteúdo, o TCLR traz as metas quantitativas, as quais são indicadas na Tabela 185.

Tabela 185: Metas qualitativas do TCLR para o setor de Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens

| Meta | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 |
|--|------|------|------|------|------|------|
| Taxa mínima de coleta e destinação de embalagens de agrotóxico em relação à quantidade em peso colocadas no mercado pelas Empresas Aderentes | 70% | 71% | 72% | 73% | 74% | 75% |

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

Em relação à meta geográfica, a Decisão de Diretoria nº 127/2021/P determina que o sistema deve abranger 100% dos municípios onde as empresas signatárias colocam produtos no mercado.

Nesse sentido, em relação a abrangência geográfica, no território do PGIRS-AT o município de Biritiba-Mirim foi o único município onde identificou-se um posto de recebimento de resíduos deste setor (Figura 172). A identificação ocorreu em visita técnica da equipe da EnvEx ao município, uma vez que o posto em questão não está listado no website da entidade gestora. Destaca-se que apenas alguns municípios da região do PGIRS-AT possuem atividade agrícola e que esse posto de recebimento recebe de todos aqueles que geram esse tipo de resíduo. Após contato com o inPEV, não foram fornecidos dados de desempenho no território da BHAT.

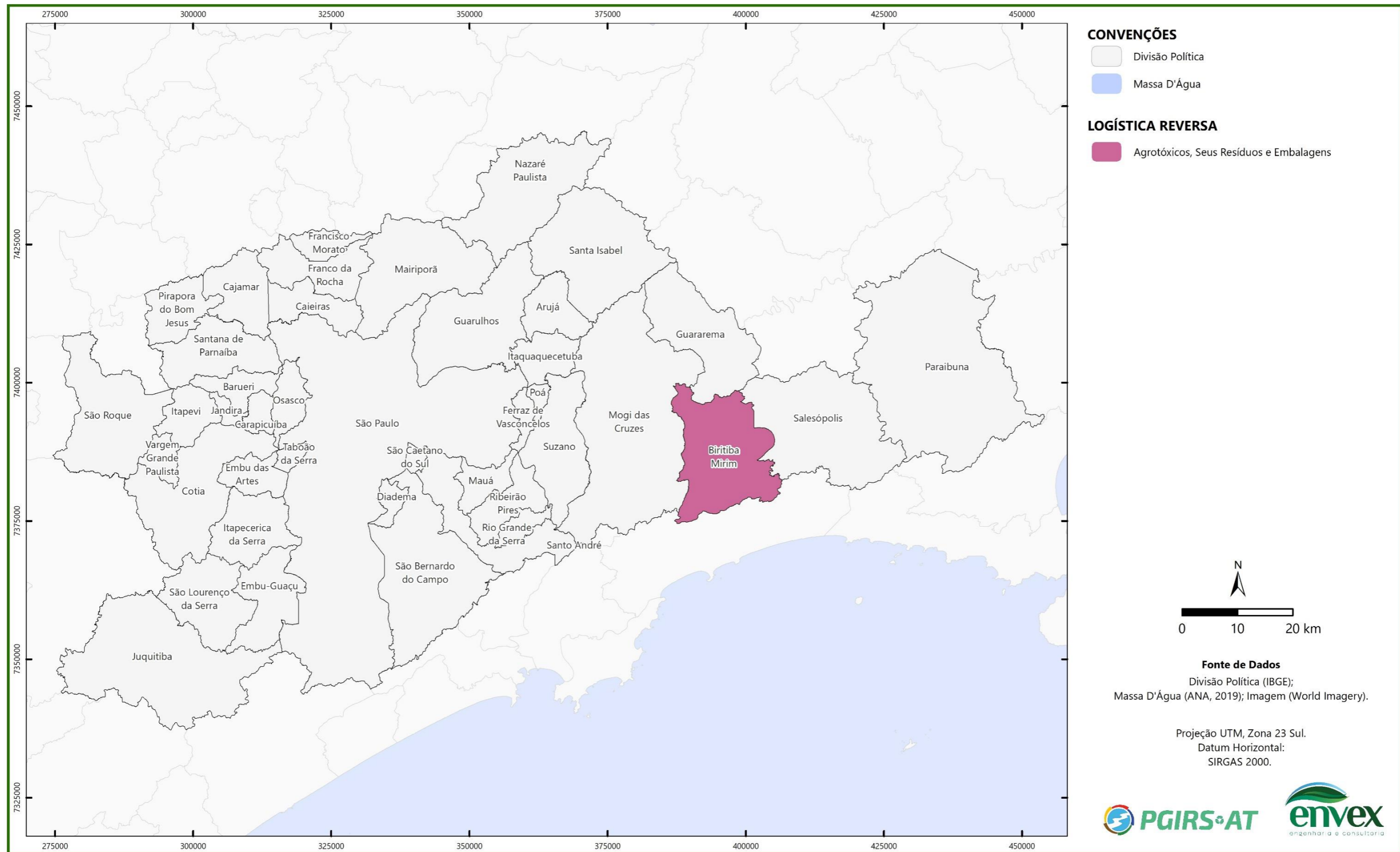


Figura 172: Mapa do setor de agrotóxicos, seus resíduos e embalagens.

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

Conforme o Relatório de Sustentabilidade de 2022 do INPEV, nesse ano o setor destinou de forma ambientalmente adequada 5.663.785 embalagens no estado de São Paulo, representando 11% do volume destinado no país. Além desses dados, o Relatório aponta que 80% das embalagens de defensivos comercializados anualmente no Brasil retornam ao sistema e têm a destinação ambientalmente correta (INPEV, 2022).

Dessa forma, considerando o não fornecimento do relatório de desempenho específico para o estado de São Paulo, não foi possível inferir o cumprimento da meta no território do PGIRS-AT.

6.9.2. *Baterias de chumbo ácido*

As regulamentações da logística reversa de baterias chumbo ácido pontuadas na Tabela 182 indicam que esses produtos, após o uso, devem ser descartados no mesmo estabelecimento comercial em que for feita a sua troca/reposição ou em campanhas de sensibilização promovidas para este propósito. Dessa forma, são criadas obrigações e responsabilidades de toda a cadeia do setor, envolvendo fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores. A Figura 173 apresenta o ciclo da logística reversa para este setor.

Ciclo da Logística Reversa



Figura 173: Ciclo da Logística Reversa de Baterias de chumbo ácido.

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

Em 2019, o setor firmou Acordo Setorial com o Ministério do Meio Ambiente e indicou o Instituto Brasileiro de Energia Reciclável (IBER) como entidade gestora para operacionalizar toda a cadeia de logística reversa. Além desse Acordo, desde 2016 o setor possui Termo de Compromisso assinado com o governo do estado para implantar a logística reversa no território paulista. Ambos os instrumentos possuem determinações de metas quantitativas de recolhimento de baterias inservíveis, as quais são apresentadas na Tabela 186 e na Tabela 187.

Tabela 186: Metas do Acordo Setorial de LR do setor de Baterias de Chumbo Ácido.

| Meta | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|--|------|------|------|------|
| Recolhimento de baterias inservíveis para a região Sudeste | 80% | 85% | 90% | 95% |

Fonte: SINIR (2019). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Tabela 187: Metas do TCLR do setor de Baterias de Chumbo Ácido.

| Metas | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Taxa mínima de coleta e destinação no mercado de reposição. | 75% | 80% | 85% | 90% | 90% | 95% | 96% | 97% | 98% |
| Taxa mínima de coleta e destinação no mercado original. | - | - | - | 65% | 65% | 66% | 67% | 68% | 69% |

Fonte: CETESB (2021). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Além de tais metas, o TCLR do setor estabelece outros marcos de alcance:

- Abranger 100% dos municípios do estado de São Paulo até o encerramento da vigência do Termo, em 2025;
- Cadastrar todos os Pontos de Coleta autorizados como uma das atribuições do IBER, que deve mapear, compilar e ofertar essa base de dados para empresas e consumidores;
- Até 2022, cada distribuidor cadastrado deverá ter um mínimo de 50% de seus comerciantes varejistas cadastrados;
- Até 2022, 50% das concessionárias que tenham relações comerciais com montadoras e empresas de manufatura de equipamentos devem comprovar aderência ao sistema.

Nesse contexto, para que as baterias sejam recolocadas no ciclo após o uso pelo consumidor, o IBER é o responsável por disponibilizar pontos de entrega voluntária (PEV) em associados autorizados a receberem baterias inservíveis. Os PEVs podem ser um comerciante varejista ou um distribuidor de baterias, sendo que tais locais são responsáveis por armazenar adequadamente os resíduos. Posteriormente podem encaminhar a bateria para o fabricante ou destinar diretamente para um reciclador (IBER, 2021). Além dos locais com PEVs, o setor também realiza a coleta em municípios menores ou próximos de PEVs, sendo classificados como “município com coleta”, ou seja, é abrangido pelo setor, mas não possui PEV em específico. Conforme informado pelo setor, esses casos geralmente ocorrem em regiões metropolitanas.

Conforme o website oficial do setor, no território de interesse do PGIRS-AT foram identificados 39 PEVs e sua distribuição por município é apresentada na Tabela 188 e na Figura 174.

Tabela 188: Quantidade de PEVs do setor de Baterias de chumbo ácido por município da BHAT.

| Município | Quantidade de PEVs |
|-----------------------|--------------------|
| Barueri | 1 |
| Cajamar | 2 |
| Diadema | 2 |
| Guarulhos | 9 |
| Itaquaquecetuba | 1 |
| Osasco | 2 |
| Santo André | 1 |
| São Bernardo do Campo | 4 |
| São Paulo | 15 |
| Taboão da Serra | 2 |
| Total | 39 |

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

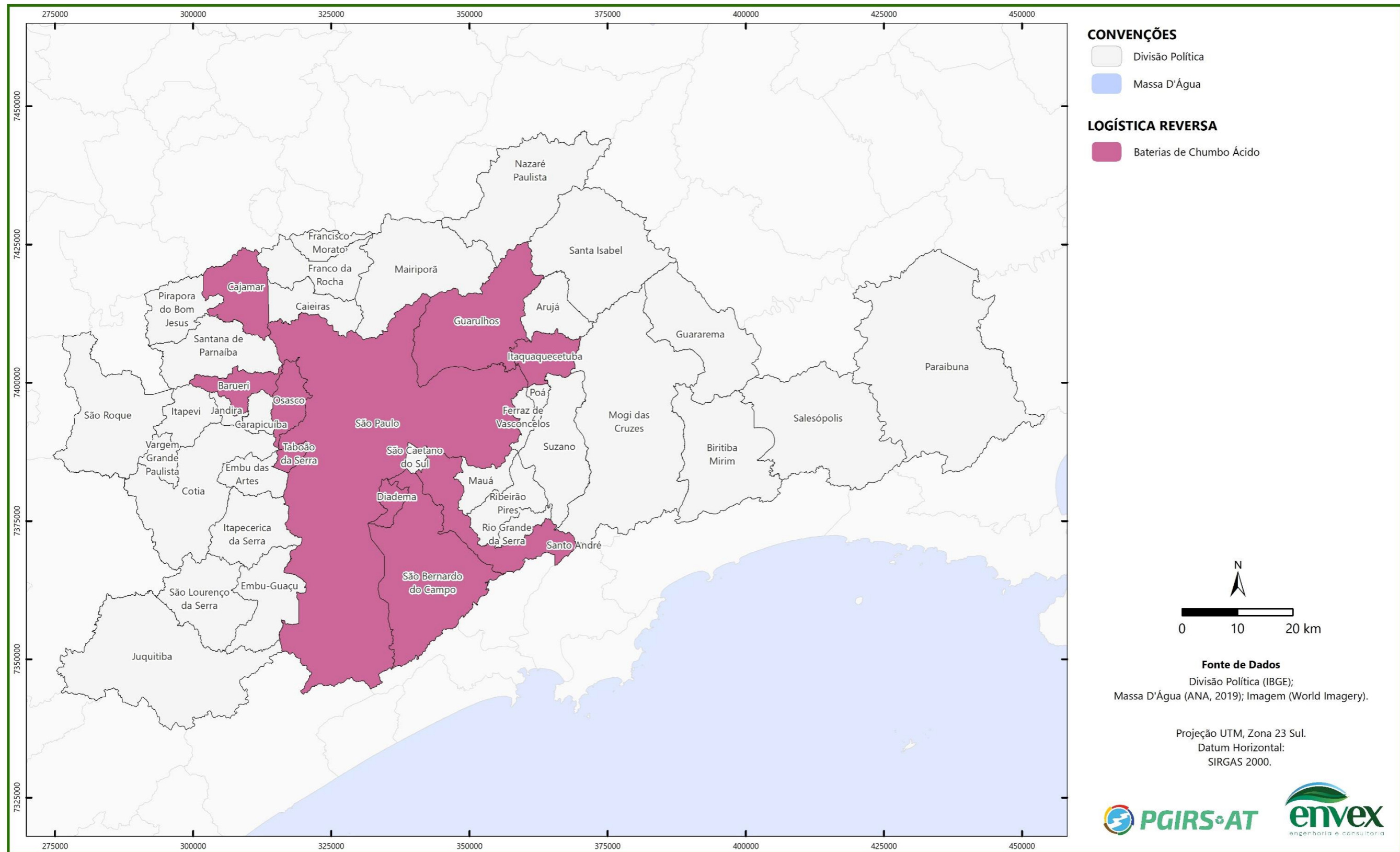


Figura 174: Mapa do setor de baterias de chumbo ácido.

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

Não foram localizados relatórios formais de desempenho do setor para o ano de 2022 no website oficial, bem como não foi possível obter informações junto a CETESB. No entanto, após consulta direta ao setor, foram fornecidos os resultados das coletas em 2022 para o território do PGIRS-AT, os quais totalizaram 31.408.178 kg de baterias inservíveis coletadas (Tabela 189).

Tabela 189: Resultado de coleta de baterias inservíveis no território do PGIRS-AT em 2022.

| Municípios abrangidos pelo PGIRS-AT | Coleta (kg) |
|-------------------------------------|-------------|
| Barueri | 692.129 |
| Caieiras | 1.200 |
| Cajamar | 4.331.758 |
| Cotia | 6.489 |
| Diadema | 3.174.813 |
| Guarulhos | 841.205 |
| Itapevi | 7.005 |
| Mogi das Cruzes | 52.728 |
| Osasco | 1.458.282 |
| Santo André | 248.992 |
| São Bernardo do Campo | 2.602.436 |
| São Caetano do Sul | 242.071 |
| São Paulo | 16.474.984 |
| Suzano | 174 |
| Taboão da Serra | 1.273.216 |
| Vargem Grande Paulista | 696 |

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

Assim como explicitado anteriormente, Caieiras, Cotia, Itapevi, Mogi das Cruzes, São Caetano do Sul, Suzano e Vargem Grande Paulista são municípios com coleta, mas não possuem PEV.

Os dados fornecidos não são suficientes para determinar o cumprimento das metas mencionadas anteriormente, uma vez que é necessário também saber o total em peso de baterias colocadas no mercado paulista pelas empresas signatárias do TCLR no ano de 2022.

Dos 42 municípios do território alvo do PGIRS-AT, o setor apresenta atuação em 16, restando uma lacuna de 26 municípios a serem atendidos. Adicionalmente, em entrevista com o setor, foi indicado que as empresas signatárias do TCLR são responsáveis por 75% do volume de baterias que são movimentadas nacionalmente, restando a outra porção de responsabilidade de diversas empresas que não possuem sistema de logística reversa implantado. Foi relatado que mesmo após tentativa do IBER de aderir novas empresas, essas não aderem, entre outros motivos, por ainda não terem sido fiscalizadas.

Com base no exposto, a ampliação do atendimento do sistema depende não só da expansão das atividades do IBER, bem como a garantia da isonomia e fiscalização das demais empresas do setor.

6.9.3. *Eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico*

O sistema de logística reversa de produtos eletrônicos e seus componentes foi implantado por meio de Acordo Setorial em 2019 e, em 2020, foi promulgado o Decreto Federal nº 10.240, de 12 de fevereiro de 2020, que replica o conteúdo do acordo setorial firmado em 31 de outubro de 2019. As entidades gestoras responsáveis pela operação da logística reversa de eletroeletrônicos são a Associação Brasileira de Reciclagem de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos (ABREE) e a Gestora para Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos Nacional (Green Eletron) (SINIR, 2023).

Conforme presente no Acordo, o sistema de Logística Reversa do setor pode incluir a participação de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis desde que estas sejam legalmente constituídas e devidamente habilitadas no sistema. Destaca-se que conforme a cláusula 13^a, os titulares do serviço público e de limpeza urbana não se encarregarão de quaisquer ações ou atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes. Contudo, não exclui a possibilidade de o setor realizar as suas expensas desvinculadas

do sistema de logística reversa, de forma voluntária com campanhas e programas paralelos para a disposição final ambientalmente adequada dos produtos.

Na Figura 175 é posto o fluxo da logística reversa do setor.



Figura 175: Ciclo da Logística Reversa de Eletroeletrônicos e seus componentes.

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

O Acordo Setorial traz metas anuais e progressivas, que estão descritas na Tabela 190.

Tabela 190: Metas do Acordo Setorial de LR do setor de Eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico.

| Meta | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
|---|------|------|------|------|------|
| Percentual mínimo de resíduo pós-consumo a ser coletado e destinado | 1% | 3% | 6% | 12% | 17% |
| Número de cidades atendidas | 8 | 17 | 53 | 81 | 95 |

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

O setor possuía um Termo de Compromisso firmado em 2017 com o governo do estado de São Paulo, no entanto, não está mais vigente. Após solicitação à CETESB, não foi indicado novo processo de TCLR para o setor em questão até a data de encerramento do diagnóstico do PGIRS-AT.

Além das metas geográficas e quantitativas já abordadas, o Acordo Setorial determina que durante o período de vigência do referido acordo, deverá haver 1 PEV por cada 25 mil habitantes nos municípios acima de 80 mil habitantes. Assim, entre os municípios alvo pertencentes ao território do PGIRS-AT, a referida meta inclui os listados na Tabela 191.

Para cumprimento das metas, a Green Eletron disponibiliza PEVs nos municípios, sendo que no território alvo do PGIRS-AT existem PEVs do setor em 35 dos 42 municípios. A Tabela 191 também contém o total de PEVs por município e a Figura 176 apresenta a distribuição geográfica dos municípios atendidos.

Tabela 191: Meta de instalação de PEVs por município de interesse do Acordo Setorial.

| Município abrangido pelo setor | População | Número mínimo de PEVs até 2025 | PEVs instalados Green Eletron |
|--------------------------------|-----------|--------------------------------|-------------------------------|
| Arujá | 86.678 | 4 | 3 |
| Barueri | 316.473 | 13 | 32 |
| Caieiras | 95.030 | 4 | 1 |
| Carapicuíba | 387.121 | 16 | 4 |
| Cotia | 273.640 | 11 | 11 |
| Diadema | 393.237 | 16 | 12 |
| Embu das Artes | 250.720 | 11 | 3 |
| Ferraz de Vasconcelos | 179.205 | 8 | 2 |
| Francisco Morato | 165.139 | 7 | 2 |
| Guarulhos | 1.291.784 | 52 | 29 |
| Itapecerica da Serra | 158.522 | 7 | 2 |
| Itapevi | 232.513 | 10 | 5 |
| Itaquaquecetuba | 369.275 | 15 | 4 |

| Município abrangido pelo setor | População | Número mínimo de PEVs até 2025 | PEVs instalados Green Eletron |
|--------------------------------|------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Jandira | 118.045 | 5 | 3 |
| Mairiporã | 93.617 | 4 | 2 |
| Mauá | 418.261 | 17 | 6 |
| Mogi das Cruzes | 449.955 | 18 | 14 |
| Osasco | 743.432 | 30 | 25 |
| Poá | 103.765 | 5 | 4 |
| Ribeirão Pires | 115.559 | 5 | 1 |
| Santana de Parnaíba | 154.105 | 7 | 3 |
| Santo André | 748.919 | 30 | 19 |
| São Bernardo do Campo | 810.729 | 33 | 12 |
| São Caetano do Sul | 165.655 | 7 | 2 |
| São Paulo | 11.451.245 | 459 | 286 |
| São Roque | 79.484 | 4 | 1 |
| Suzano | 307.364 | 13 | 8 |
| Taboão da Serra | 273.542 | 11 | 8 |
| Total | | 822 | 504 |

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

Além dos municípios alvo do Acordo Setorial, foram instalados PEVs em outros municípios alvo do presente PGIRS-AT, segundo localizador de PEVs presente no website oficial da Green Eletron: 2 em Biritiba-Mirim; 3 em Cajamar; 2 em Franco da Rocha; 1 em Guararema; 1 em Santa Isabel; 2 em Vargem Grande Paulista (Green Eletron, 2023).

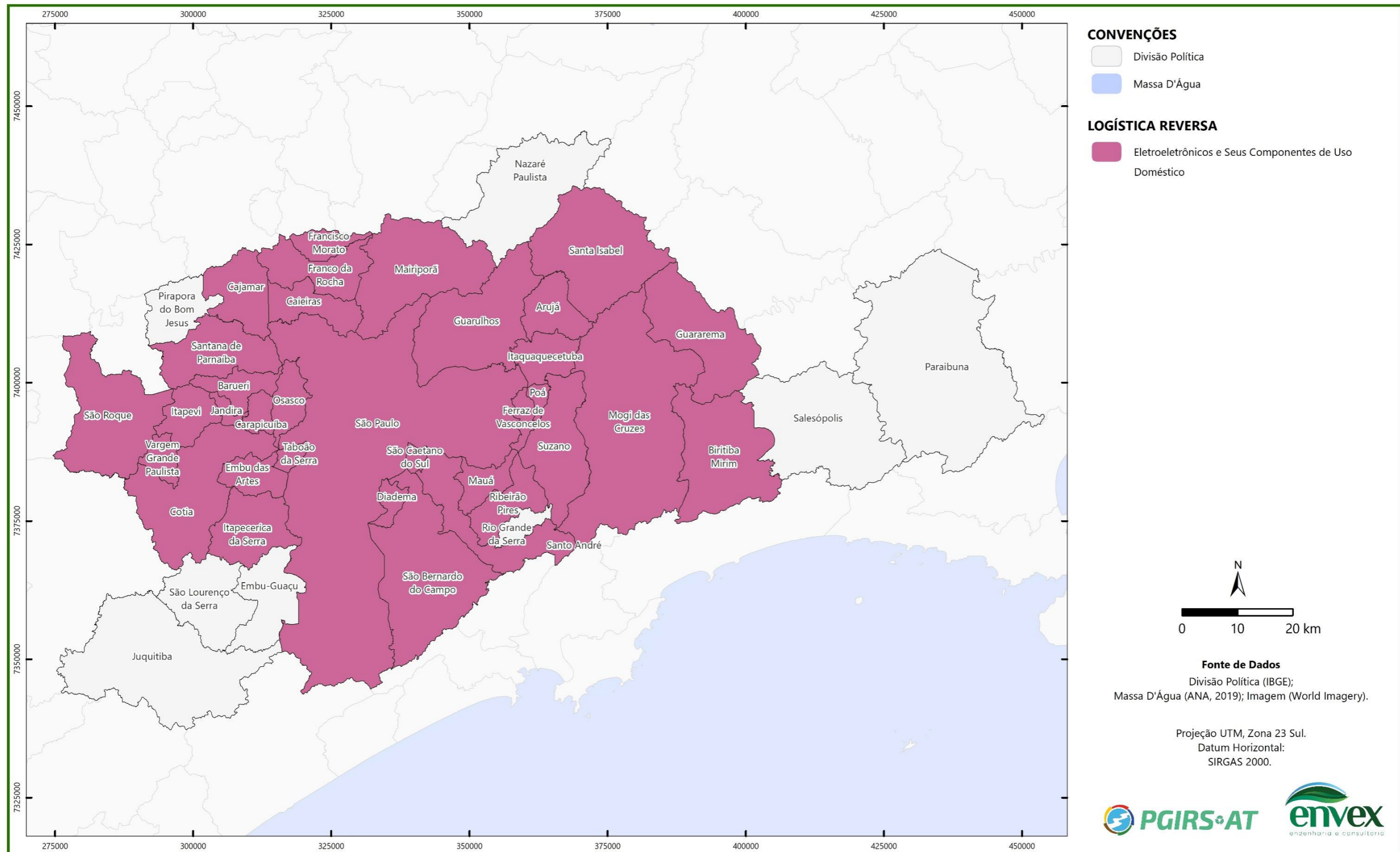


Figura 176: Mapa do setor de eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico.

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

Não foi possível identificar os pontos de recebimento de resíduos no website da ABREE. Além disso, em contato com o setor, não foram repassados dados de localização de tais pontos, bem como quantitativos de coleta.

Em relação ao cumprimento das metas pelo setor, dois relatórios estão disponíveis para consulta pública no *website* do SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. Tais relatórios são referentes ao ano de 2021, sendo elaborados pelas duas entidades gestoras, ABREE e Green Eletron. Conforme indica o SINIR, os dois relatórios foram aprovados com ressalvas, sendo que a Green Eletron atingiu a meta estipulada e a ABREE cumpriu parcialmente, coletando 11,4% da meta estipulada (1.245 toneladas) de resíduos eletroeletrônicos e eletrodomésticos. Especificamente para o estado de São Paulo, a ABREE coletou 1.084,05 toneladas e a Green Eletron 118,7 toneladas em 2021 (SINIR, 2023).

No que remete ao TCLR firmado com o governo do estado de São Paulo em 2017, o *website* da CETESB traz que as metas quantitativas foram alcançadas, atingindo 36 pontos de entrega voluntária, em 7 municípios, totalizando 104,9 toneladas de eletroeletrônicos em 2018 (CETESB).

Além dessas informações, foi solicitado ao setor resultados atualizados do desempenho no estado e na área de interesse do PGIRS-AT, porém não foram fornecidos dados até o encerramento desse diagnóstico.

A partir desse contexto, não foi possível inferir se a meta para o ano de 2022 foi cumprida referente ao atendimento geográfico e quantitativo de coleta de resíduos pelas duas entidades gestoras.

6.9.4. Embalagens de aço

O sistema de logística reversa de embalagens de aço foi realizado por Termo de Compromisso assinado em 21 de dezembro de 2018, pela União por intermédio do Ministério do Meio Ambiente com a empresa Prolata. Esse Termo de Compromisso consiste no conjunto de medidas a serem realizadas ou fomentadas pelas empresas representadas pelas associações, para melhoria e incremento do Sistema de Logística Reversa das embalagens de aço.

Para que a reciclagem e revalorização do material aconteçam, é necessária a gestão integrada das embalagens de aço no âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida das embalagens, contemplando o seguinte fluxo ilustrado na Figura 177.

Ciclo da Logística Reversa

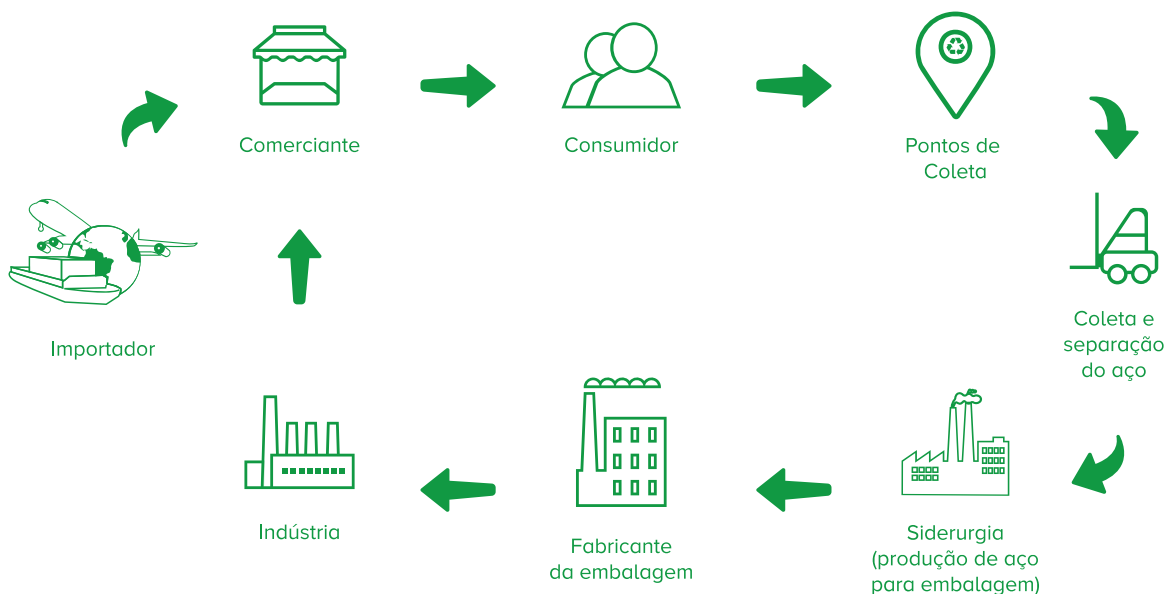


Figura 177: Ciclo de logística reversa para embalagens de aço.

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

O TCLR firmado em 2018 aborda a criação de programas e parcerias com cooperativas para atingir as metas propostas para o território brasileiro, que são:

- Realizar no mínimo 2 campanhas educativas por ano com foco no consumidor até 2020;
- Capacitar, no mínimo, 50 cooperativas até 2019;
- Instalar e operacionalizar, no mínimo, 1 centro Prolata de Reciclagem em cada capital de interesse³ até 2021;
- Instalar e operacionalizar, no mínimo, 1 centro PEV em cada capital de interesse¹ até 2021;
- Recolher em média, no mínimo, 148,17 toneladas diárias de embalagens de aço pós consumo até 2021.

A partir disso, o setor apresentou ao Ministério do Meio Ambiente Relatórios de Atividades de 2019 a 2021 da execução do Programa Prolata, sendo todos aprovados. As atividades realizadas pelo programa Prolata em 2021 se basearam em 3 pilares: centros de recebimento, cooperativas e pontos de entrega voluntária, além da educação ambiental.

Nesse contexto, os resultados de atuação do Programa no estado de São Paulo são (PROLATA, 2021):

- Atuação com 124 PEVs;
- Apoio a 11 cooperativas;
- Parceria com 18 entrepostos.

O Programa conta com PEVs de parceiros e a partir de 2018 o Prolata implantou PEVs próprios em lojas de revendas de tintas, de modo a facilitar o descarte adequado das latas de aço.

Em contato direto com o Prolata foi possível obter dados da atuação do Programa no território de interesse do PGIRS-AT. No total foram localizados 100 pontos instalados pelo Prolata ou por suas instituições parceiras onde munícipes podem

³ As capitais de interesse, segundo o TCLR, são Belo Horizonte (MG), Brasília (DF), Cuiabá (MT), Curitiba (PR), Fortaleza (CE), Natal (RN), Porto Alegre (RS), Recife (PE), Rio de Janeiro (RJ), Salvador (BA) e São Paulo (SP).

entregar suas embalagens de aço. Estes pontos incluem PEVs do Prolata, PEVs de instituições parceiras, cooperativas apoiadas pelo Prolata e entrepostos (sucateiros). Tais pontos de entrega podem ser verificados na Tabela 192.

Tabela 192: Atuação do Programa Prolata no território do PGIRS-AT.

| Município | Atuação Prolata |
|------------------------|---|
| Cajamar | 1 Ponto de Recebimento |
| Carapicuíba | 1 Ponto de Recebimento |
| Cotia | 1 Ponto de Recebimento |
| Diadema | 2 Retorna Machine |
| Embu das Artes | 2 Pontos de Recebimento |
| Guarulhos | 1 Ponto de Recebimento e 2 Retorna machine |
| Itaquaquecetuba | 1 Entreposto |
| Osasco | 3 Pontos de Recebimento |
| Santana de Parnaíba | 1 Central Mecanizada |
| Santo André | 2 Entrepostos, 2 Pontos de recebimento, 1 PEV, 3 Retorna Machine |
| São Bernardo do Campo | 1 Ponto de recebimento e 3 Retorna Machine |
| São Paulo | 2 Cooperativas, 3 entrepostos e 18 Pontos de Recebimento e 47 Retorna Machine |
| Suzano | 1 Entreposto |
| Taboão da Serra | 1 Ponto de recebimento |
| Vargem Grande Paulista | 1 Ponto de recebimento |
| Total | 100 |

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

Uma das modalidades de PEV de instituições parceiras é o Retorna Machine, que iniciou sua implementação em julho de 2018 em parceria com a Triciclo Soluções Sustentáveis para operação de recebimento de embalagens de aço pós-consumo. A Retorna Machine é uma máquina capazes de recolher resíduos sólidos (embalagens pós-consumo vazias) como latas de aço, garrafas PET, latas de alumínio e embalagens assépticas, na qual o consumidor insere embalagens na máquina em troca de pontos que podem ser revertidos em diversos estabelecimentos ou em desconto na conta de

energia elétrica ou telefonia pré-paga (Figura 178). Essas estruturas complementam os pontos de recebimentos tradicionais da Prolata (PROLATA, 2023).



Figura 178: Retorna Machine instalada em São Paulo.

Fonte: Ciclo Vivo (2018). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Em complemento, a Figura 178 exibe a distribuição geográfica de ações do setor de logística reversa de embalagens de aço.

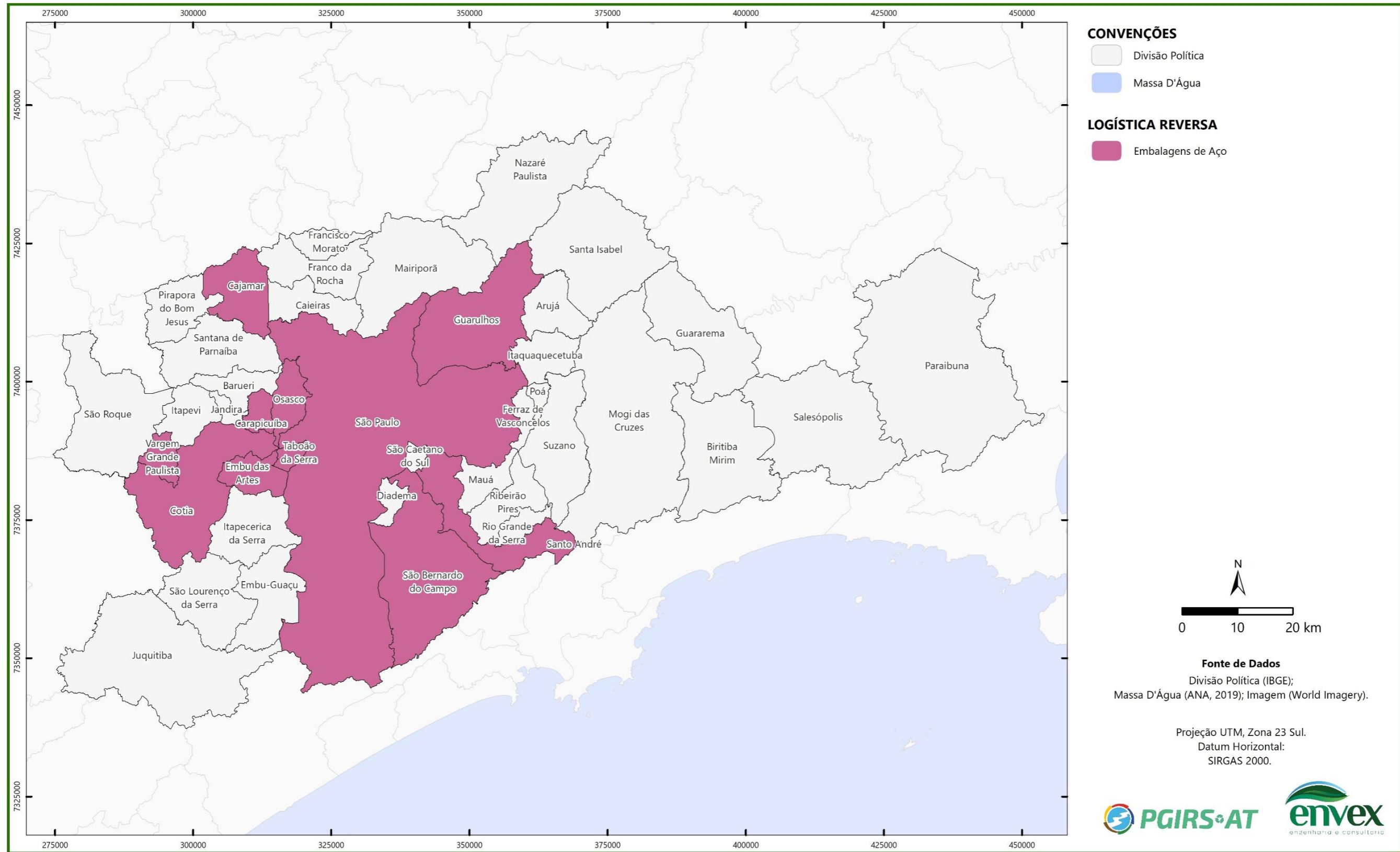


Figura 179: Mapa do setor de embalagens de aço.
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Em entrevista com o setor foi relatado a dependência em relação às ações de educação ambiental para garantir o comportamento adequado da população. Com base nisso, o Prolata foca em programa de formação de professores da rede pública de ensino em temáticas ambientais, como mudanças climáticas e economia circular. Além disso, a instituição desenvolve ações de educação ambiental porta a porta em parceria com as cooperativas, como também levam cooperados até escolas para fazer intercâmbio de informações.

6.9.5. Embalagens plásticas de óleos lubrificantes

O sistema de logística reversa das embalagens plásticas de óleos lubrificantes é realizado por meio do Acordo Setorial assinado em 19 de dezembro de 2012, e publicado no Diário Oficial da União (DOU) de 07 de fevereiro de 2013 (SINIR, 2022). A atuação do setor é realizada por meio do Instituto Jogue Limpo – associação das empresas fabricantes e importadoras de óleos lubrificantes, e tem como função realizar a logística reversa das embalagens plásticas de óleo lubrificantes usadas (INSTITUTO JOGUE LIMPO, 2017). Destaca-se que o sistema é baseado na responsabilidade compartilhada, conforme apresenta a Tabela 193 e tem seu ciclo conforme ilustrado na Figura 180.

Tabela 193: Papéis e responsabilidades na logística reversa de embalagens plásticas de óleos lubrificantes.

| Papéis | Responsabilidades |
|---------------------------------------|--|
| Consumidor | <ul style="list-style-type: none">• Devolução da embalagem onde foi adquirida. |
| Comerciantes varejistas e atacadistas | <ul style="list-style-type: none">• Receber as embalagens entregues pelos consumidores.• Armazenar as embalagens de forma adequada, em conjunto com as utilizadas em seu estabelecimento.• Devolver as embalagens para o sistema itinerante ou nas centrais de recebimento do Sistema Jogue Limpo. |
| Fabricantes e importadores | <ul style="list-style-type: none">• Destinar as embalagens de forma adequada. |

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

Ciclo da Logística Reversa

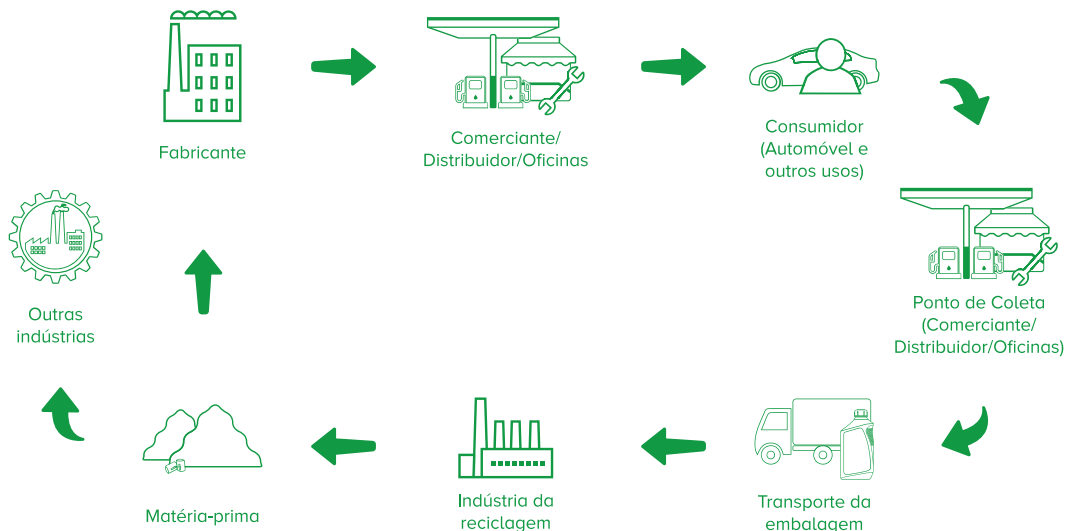


Figura 180: Logística Reversa de Embalagens de óleo lubrificante.

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

O setor não possui Termo de Compromisso vigente com o estado de São Paulo, no entanto o último TCLR vigorou até 31/12/2021, tendo como metas:

- Os responsáveis pelo Sistema, aderentes ao Termo de Compromisso e representados pelo Instituto Jogue Limpo, obrigam-se a dar destinação ambientalmente adequada a 100% das embalagens recebidas dos geradores;
- O recolhimento das embalagens atenderá a 100% dos municípios do Estado de São Paulo, por meio do comércio varejista em postos de serviço, concessionárias de veículos, oficinas mecânicas, centros automotivos e comércio atacadista.

Com base nisso, anualmente o setor emite relatórios de desempenho para cada estado onde atua. Em 2022, o Relatório Anual de Desempenho em São Paulo indicou que o sistema (INSTITUTO JOGUE LIMPO, 2022):

- Atendeu 100% dos municípios do estado, com 5.687 pontos de recebimentos ativos;
- Coletou 1.075 toneladas (aproximadamente 19 milhões de embalagens), obtendo um percentual de recuperação de embalagens colocados no mercado de 19,8%.

O percentual de recuperação está dentro do estipulado no último TCLR vigente, bem como com a DD CETESB nº 127/2021/P. A Jogue Limpo indica que o sistema oficial de logística reversa de embalagens plásticas de óleo lubrificante sofre competição com outras 26 empresas que também coletam esses tipos de resíduos. Ainda, de acordo com o Relatório Anual de Desempenho em São Paulo que foram registrados 725 geradores com “coleta zero” e outros 150 com coleta abaixo de 5 kg, o que indica o envio desses resíduos para outras destinações.

Em contato direto com a Jogue Limpo, foram fornecidos dados de coleta ao longo de 2022 nos 42 municípios alvo deste PGIRS-AT, os quais citam-se:

- 1889 geradores atendidos;
- Média de 89.561 kg coletados por mês;
- Média de 4.130 visitas realizadas por mês;
- Média de 22 kg coletados por ponto visitado.

Os dados de coleta por município ao longo de 2022 são apresentados na Tabela 194 e a distribuição geográfica de atuação do setor na Figura 181.

Tabela 194: Atuação do Instituto Jogue Limpo no território do PGIRS-AT.

| Município | Quantidade de PEVs instalados | Volume (kg) de embalagens plásticas de óleo lubrificantes coletados em 2022 |
|-----------------------|-------------------------------|---|
| Arujá | 6 | 526 |
| Barueri | 39 | 8.574 |
| Biritiba-Mirim | 3 | 56 |
| Caieiras | 11 | 1.420 |
| Cajamar | 14 | 1.455 |
| Carapicuíba | 26 | 2.531 |
| Cotia | 37 | 6.595 |
| Diadema | 34 | 9.840 |
| Embu das Artes | 16 | 1.705 |
| Embu-Guaçu | 2 | 9 |
| Ferraz de Vasconcelos | 2 | 93 |
| Francisco Morato | 7 | 487 |
| Franco da Rocha | 14 | 12.923 |
| Guararema | 1 | 0 |
| Guarulhos | 137 | 28.317 |
| Itapecerica da Serra | 11 | 1.182 |
| Itapevi | 7 | 580 |
| Itaquaquecetuba | 11 | 4.539 |
| Jandira | 5 | 207 |
| Juquitiba | 6 | 708 |
| Mairiporã | 8 | 983 |
| Mauá | 18 | 5.259 |
| Mogi das Cruzes | 42 | 2.912 |
| Nazaré Paulista | 1 | 0 |
| Osasco | 75 | 29.851 |
| Paraibuna | 1 | 0 |
| Pirapora do Bom Jesus | 1 | 73 |
| Poá | 3 | 334 |
| Ribeirão Pires | 16 | 1.682 |
| Rio Grande da Serra | 1 | 340 |

| Município | Quantidade de PEVs instalados | Volume (kg) de embalagens plásticas de óleo lubrificantes coletados em 2022 |
|------------------------|-------------------------------|---|
| Salesópolis | 3 | 111 |
| Santa Isabel | 1 | 108 |
| Santana de Parnaíba | 14 | 1.600 |
| Santo André | 66 | 15.598 |
| São Bernardo do Campo | 74 | 7.604 |
| São Caetano do Sul | 18 | 1.563 |
| São Lourenço da Serra | 3 | 363 |
| São Paulo | 1.102 | 346.500 |
| São Roque | 15 | 1.275 |
| Suzano | 15 | 4.781 |
| Taboão da Serra | 18 | 1.500 |
| Vargem Grande Paulista | 5 | 172 |
| Total | 1.889 | 504.352 |

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

Todos os municípios na região de interesse do PGIRS-AT são contemplados por PEVs do sistema, como demonstrado na Tabela 194. No total foram registrados 1.889 PEVs no território e a central para onde os resíduos são destinados é localizada em Guarulhos (Instituto Jogue Limpo, 2023).

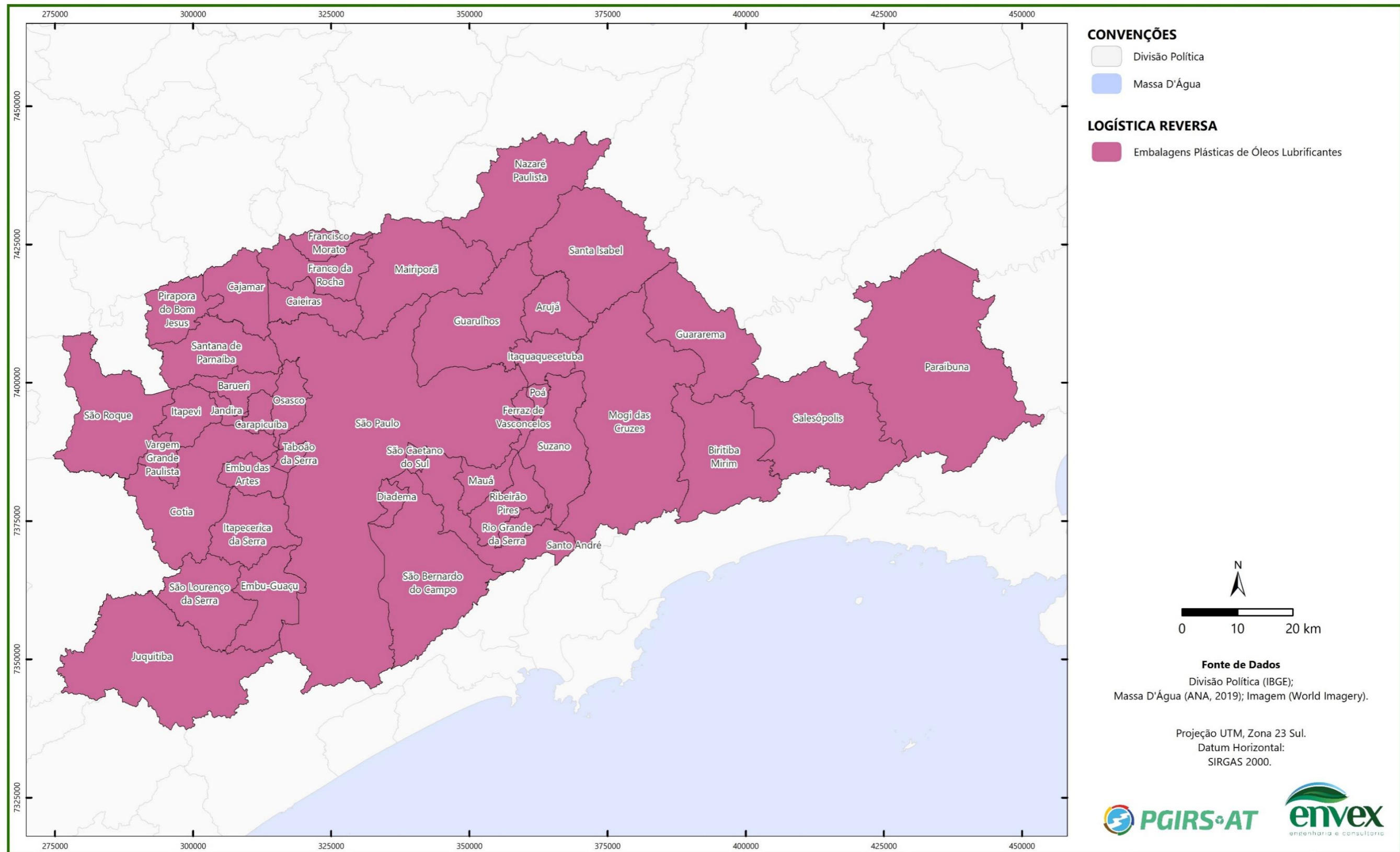


Figura 181: Mapa do setor de embalagens plásticas de óleo lubrificante.

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

Assim, com base no exposto, foi possível diagnosticar o cumprimento das metas do setor no estado.

6.9.6. Embalagens em geral

O Acordo Setorial para Implementação do Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral foi assinado em 25 de novembro de 2015 pela União, representada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), e por parte do setor empresarial a Coalização Embalagens, entidade gestora do sistema de logística reversa de embalagens em geral representando mais de 850 empresas. Esse Acordo busca promover a reinserção ou destinação adequada a embalagens de papel e papelão, plástico, alumínio, aço, vidro, ou ainda pela combinação destes materiais, atingindo a meta global de 22% das embalagens colocadas no mercado.

A partir de 2015 outras entidades representativas do setor empresarial foram sendo criadas de modo a estabelecer próprios sistemas de logística reversa de embalagens em geral. Além dessa situação, empresas de forma individual também estabeleceram seus próprios sistemas, somando ao contexto geral.

Com base nisso, serão apresentadas, em primeiro momento, informações sobre sistemas coletivos com TCLR firmado com o governo do estado de São Paulo, e posteriormente sobre a existência de demais sistemas de logística reversa de embalagens em geral.

Assim, no estado de São Paulo, foram assinados Termos de Compromisso com 4 programas de logística reversa do setor de embalagens em geral, sendo eles:

- ABIHPEC – Programa Mãos Pro Futuro (*não vigente*);
- Recicleiros;
- Coalização Embalagens;
- Instituto Rever.

Assim como destacado acima, o TCLR com a ABIHPEC não está mais vigente no Estado de São Paulo. No entanto, foram avaliados os dados disponibilizados pelo Programa. Na sessão de logística reversa com a ABIHPEC, o *website* da CETESB traz resultados gerais de desempenho no estado em 2018, os quais relatam a presença do programa em 40 municípios e em 49 centrais de triagem, resultando num total de 35.181 toneladas de materiais reinseridos no ciclo produtivo (CETESB, 2023). Somado a isso, em consulta ao Relatório Anual de Desempenho do Programa em 2022 não foram encontradas informações a respeito dos municípios específicos no estado de São Paulo onde há ações (ABIHPEC, 2022). Frente esse contexto, não foi possível inferir sobre o desempenho do sistema no território do PGIRS-AT.

Em relação ao TCLR firmado em setembro de 2021 com a Coalização Embalagens as metas são apresentadas na Tabela 195.

Tabela 195: Metas do TCLR com a Coalização Embalagens no estado de São Paulo.

| Meta | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
|---|------|--------|------|--------|------|
| Taxa mínima de recuperação de Papel, Plástico e Aço | 22% | 22,50% | 23% | 23,50% | 24% |
| Taxa mínima de recuperação de vidro, com Inclusão do Retornável | 22% | 22,50% | 23% | 23,50% | 24% |
| Taxa mínima de reciclagem de latas de alumínio | 95% | 95% | 95% | 95% | 95% |

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

Em relação à presença do setor no território do PGIRS-AT, a partir do *website* da entidade foi possível diagnosticar quantitativos de ações e municípios abrangidos conforme o ano de implantação. Tais ações envolvem apoio a associações e cooperativas, instalação de PEVs e campanhas de educação ambiental (COALIZAÇÃO, 2022):

- **Fase 1 (2016-2017):** 70 ações entre campanhas e PEVs (São Paulo, Ribeirão Pires, Suzano, Ferraz de Vasconcelos, Itapeverica da Serra, Embu das Artes, Cotia, Itapevi, Barueri, Osasco, Carapicuíba, São Caetano do Sul, Guarulhos, Poá);

- **Entre Fases (2018-2019):** 45 ações envolvendo cooperativas/associações apoiadas, campanhas e PEVs (São Paulo, Salesópolis, Guararema, Cotia, Barueri, São Bernardo do Campo, Guarulhos);
- **2020:** 2 ações envolvendo campanhas (São Paulo);
- **2021:** 3 ações envolvendo campanhas (São Paulo);
- **2022:** 8 ações envolvendo campanha (São Paulo);
- **2023:** sem registros.

Além desses dados, não foram diagnosticadas outras a respeito de desempenho do setor no território do PGIRS-AT.

Já para o TCLR assinado em 2022 com o Instituto Rever e outras partes interessadas, define as seguintes metas estaduais para seu período de vigência:

- Reinsere, no mínimo, 25% das embalagens em geral em relação à quantidade em peso colocadas no mercado pelas Empresas Aderentes até 2027, seguindo o avanço progressivo anual apresentado na Tabela 196;
- Reinsere, no mínimo, 28,50% de embalagens vazias de aço de tintas imobiliárias em relação à quantidade em peso colocadas no mercado pelas Empresas Aderentes até 2027;
- Atender, no mínimo, 50% das Regiões Administrativas do Estado de São Paulo até 2027.

Tabela 196: Metas do TCLR assinado com o Instituto Rever.

| Meta | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 |
|--|--------|------|--------|------|--------|------|
| Taxa mínima de reinserção de embalagens em geral | 22,50% | 23% | 23,50% | 24% | 24,50% | 25% |

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

A partir do *website* do Instituto, não foi possível identificar os municípios onde há atuação no território do PGIRS-AT, bem como resultados quantitativos de desempenho, mas foram encontrados relatórios de comercialização de Certificados de Créditos de Reciclagem (CCR), os quais serão discutidos na sequência.

Por fim, para o TCLR firmado com o Instituto Recicleiros, as metas devem respeitar o estabelecido na Decisão de Diretoria CETESB 217/2021/P. Com base nisso, as metas que a entidade gestora deve atingir são apresentadas abaixo na Tabela 197.

Tabela 197: Metas do TCLR assinado com o Instituto Recicleiros.

| Meta | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
|--|--------|------|--------|------|
| Taxa mínima de reinserção de embalagens em geral | 22,50% | 23% | 23,50% | 24% |

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

Além dessas metas, a entidade gestora em questão deve atender a 8 (oito) regiões administrativas do estado de São Paulo.

No mesmo sentido das entidades acima, no *website* da entidade não há menção de atuação nos municípios presentes no território do PGIRS-AT, bem como resultados de desempenho quantitativo no estado de São Paulo.

Especificamente em relação à logística reversa de vidros, o Decreto Federal nº 11.300/2022 institui o sistema de logística reversa de embalagens de vidro, indicando as responsabilidades desde os fabricantes e importadores até os consumidores, passando ainda pela possibilidade de participação das cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis. O Decreto ainda menciona a possibilidade de cumprimento das metas por meio de Certificados de Crédito de Reciclagem, como explorado anteriormente.

As metas quantitativas da logística reversa de embalagens de vidro são baseadas na quantidade de embalagens de vidro descartáveis, em massa, colocadas no mercado interno e os índices de reciclagem são indicados na tabela abaixo (Tabela 198).

Tabela 198: Percentuais mínimos para o índice de reciclagem de embalagens de vidro.

| Índice de reciclagem (região/ano) | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Sudeste (%) | 10,55 | 12,00 | 12,50 | 13,00 | 13,50 | 14,00 | 14,50 | 15,00 | 15,50 | 16,00 |

Fonte: Adaptado de BRASIL (2022). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

A respeito do desempenho do setor no Estado de São Paulo, em reunião com a Associação Brasileira das Indústrias de Vidro (ABIVIDRO), entidade gestora do sistema, foi relatado que as empresas vinculadas ao sistema realizam a compra dos materiais diretamente de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis, além de outras empresas do setor. Foi indicado pela Associação que 27% das embalagens de uso único voltam para o sistema de reciclagem. Além dessa informação, não foram divulgados demais dados de atuação no estado de São Paulo.

Com base no exposto, o mapa da distribuição geográfica da atuação dos sistemas de logística reversa com TCLR com o governo do estado de São Paulo ficou restrito ao município de São Paulo, com base nos dados apresentados anteriormente (Figura 182).

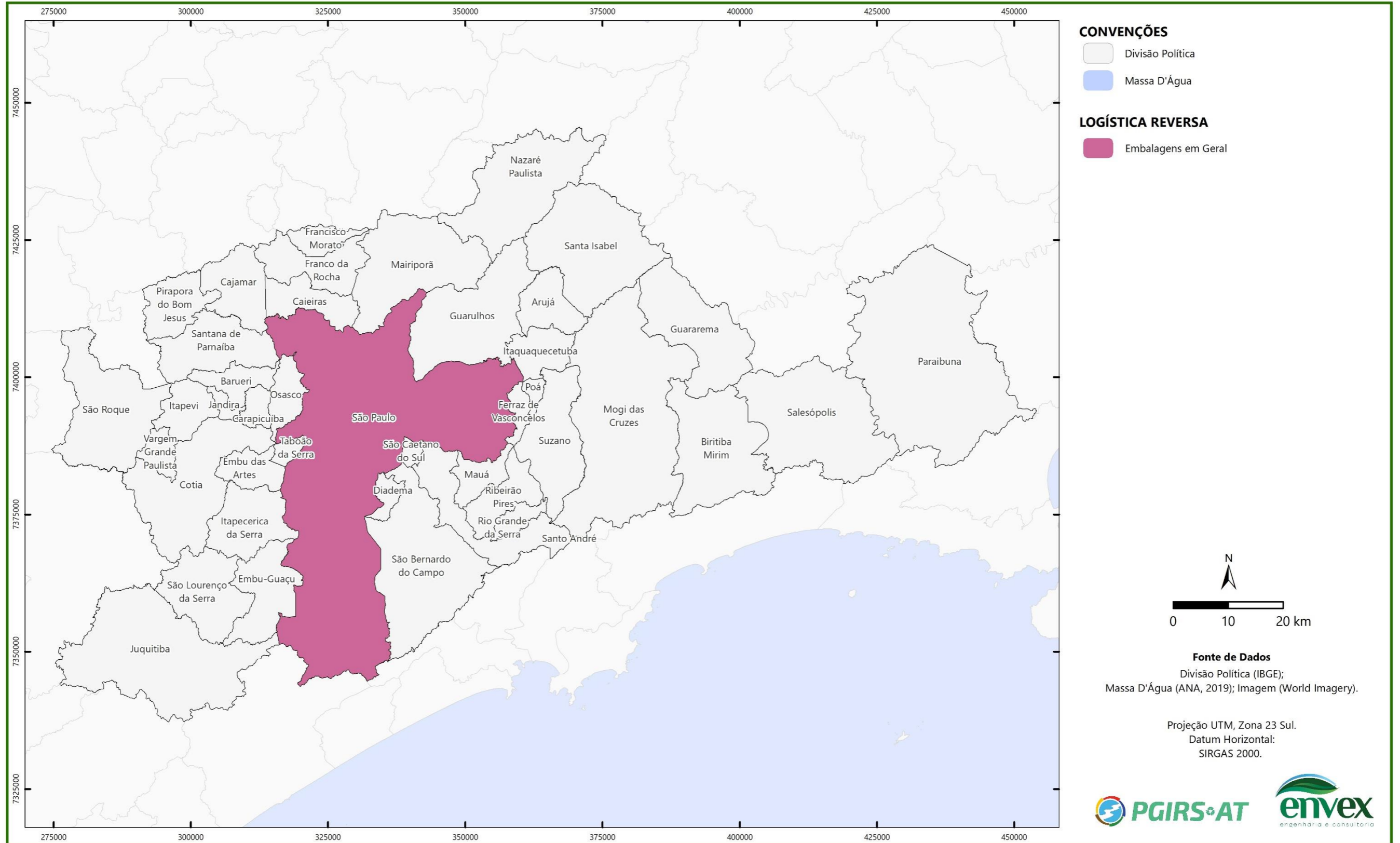


Figura 182: Mapa do setor de embalagens em geral.
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).



Conforme mencionado anteriormente, além dos sistemas com TCLR firmado, existem outros sistemas coletivos de empresas, que funcionam como entidades gestoras, para desenvolvimento e comprovação da logística reversa de embalagens em geral conforme as metas. Os programas e instituições atuam no aumento da capacidade produtiva e qualificação profissional de cooperativas e associações, além de outras ações voltadas a economia circular visando a recuperação da massa de embalagens em geral coloca no mercado pelas empresas associadas. A seguir são listados exemplos de tais sistemas, como:

- **Plataforma Reciclar Pelo Brasil:** criado pela Coca Cola e Ambev, conta em 2023 com 17 indústrias e as ações do Programa são organizadas e executadas pela Associação Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis (ANCAT);
- **Compromisso Empresarial pela Reciclagem (CEMPRE):** Contempla 5 indústrias;
- **Empresa Pragma com o Programa de Logística Reversa Recupera:** Contempla 69 indústrias;
- **Ambipar ViraSer:** Contempla 25 indústrias;
- **Polen:** Contempla 10 indústrias
- **Boticário com o Programa Boti Recicla:** Programa de Logística Reversa do Boticário que possui mais de 4 mil pontos de coleta de embalagens de cosméticos vazias (qualquer loja O Boticário).

Tais instituições e programas complementam os resultados das instituições do TCLR. Pontua-se, no entanto, que não foram identificados relatórios de desempenho geográfico e quantitativo de recuperação de embalagens em geral pelas instituições citadas acima.

Independente da obrigação via TCLR, tem-se que o Decreto Federal nº 10.936/2022 garante a isonomia no tratamento e cobrança para todas as empresas do setor, sejam elas participantes de sistemas coletivos ou individuais, a responsabilidade da comprovação deve ser igual para todos. Ainda, o Decreto Federal nº 11.413/2023 indica que:



Art. 24. As empresas que não aderirem ao modelo coletivo de sistema de logística reversa por intermédio de entidade gestora incorporarão, em sua organização, a estruturação, a implementação e a operacionalização de seu sistema de logística reversa no modelo individual (BRASIL, 2023).

Nesse sentido, a comprovação da logística reversa de embalagens em geral pode ser realizada via Certificado de Destinação Final (CDF) e do Certificado de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa (CCRLR), em conjunto com a comprovação da veracidade, da autenticidade e da unidade e da não colidência das notas fiscais eletrônicas emitidas por verificador independente.

O CCRLR envolve a comprovação da massa de materiais recicláveis comercializada para a efetiva reciclagem, com base na nota fiscal correspondente de venda dos materiais. Ou seja, a partir da venda de materiais recicláveis pelas cooperativas ou associações de materiais recicláveis ou ainda por empresas privadas, são gerados créditos de logística reversa, os quais são comercializados com as entidades gestoras e então gerados os CCRLR.

Esse documento, assim como indica o Decreto Federal nº 11.413/2023, pode ser adquirido pelos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciais para comprovação do atingimento das metas estabelecidas. Ainda, o Decreto traz que

“Art. 8º O CCRLR é documento único, individualizado por empresa aderente ao modelo coletivo, fundamentado no certificado de destinação final e nas notas fiscais eletrônicas das operações de comercialização de produtos ou de embalagens comprovadamente retornados ao fabricante ou à empresa responsável pela sua reciclagem” (BRASIL, 2022).

Com base no exposto, a figura abaixo indica o fluxo da logística reversa das embalagens em geral, desde o pequeno e grande gerador até a comprovação da logística reversa com a emissão do CCRLR (Figura 183).

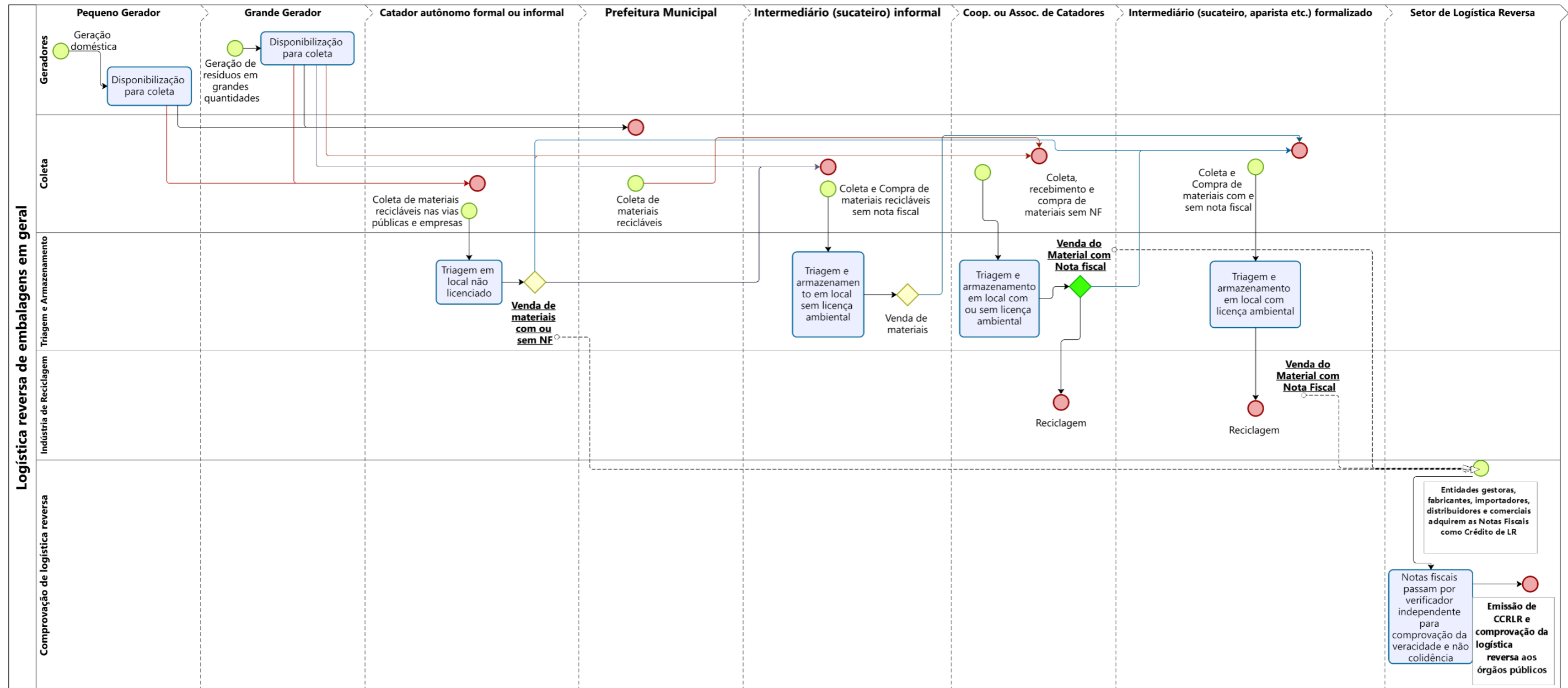


Figura 183: Fluxograma do sistema de logística reversa de embalagens em geral.

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

Alguns apontamentos se fazem necessários a partir da Figura 183:

- **Grandes geradores:** o formato e a cobrança pela coleta dos resíduos sólidos urbanos de grandes geradores dependem de lei municipal, uma vez que se trata de geração acima dos limites domésticos. No entanto, assim como já abordado anteriormente, muitos municípios não possuem tal definição e realizam a coleta sem cobrança adequada, o que onera o poder público. Além disso, os grandes geradores do varejo ainda possuem pouca ou inexpressiva participação em sistema formal de logística reversa de embalagens em geral, assim como o fluxo indica a possibilidade de envio para 4 destinos de triagem diferentes. Essa situação desfavorece a recuperação de materiais recicláveis;
- **Catador autônomo:** os catadores de materiais recicláveis podem se formalizar por meio da categoria de Microempreendedor Individual (MEI), com o CNAE 3811-4/00 – Coletor de Resíduos Não Perigosos Independente. Isso abre a possibilidade para geração de créditos de logística reversa com a emissão de nota fiscal.

Em complemento, conforme o Decreto Federal nº 11.413/2023, tem-se que:

Art. 17. Para fins de comprovação do cumprimento das obrigações relacionadas à logística reversa de embalagens em geral, as notas fiscais serão emitidas por catadores e catadoras individuais, cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis.

*Parágrafo único. Poderão ser adquiridos créditos de outros operadores, quando esgotadas as notas fiscais emitidas nos termos do disposto no **caput**.*

Art. 20. Para fins de remuneração decorrente do CCRLR, do CERE e do Certificado de Crédito de Massa Futura, os operadores emitirão nota fiscal eletrônica referente à comercialização de produtos ou de embalagens recicláveis, para homologação pela entidade gestora, mediante averiguação por verificador de resultados, com a informação da massa comercializada, que será atestada pelo destinador final pelo certificado de destinação final emitido por meio do Manifesto de Transporte de Resíduos do Sinir.

Dessa forma, o regulamento indica que não tendo volumes de catadores individuais, cooperativas ou associações de catadores, então abre-se a possibilidade da aquisição de créditos de logística reversa via empresas privadas. Esse ponto é comprovado pelos relatórios de concorrência de certificado de reciclagem do estado de São Paulo, publicados pelo Instituto Rever. No último relatório disponibilizado, Relatório da Concorrência 005/2022 de Certificados de Reciclagem, todos os operadores que comercializaram materiais são apenas operadores privados, ou seja,

cooperativas, associações e catadores individuais não receberam diretamente valores de comercialização de notas pelo sistema de concorrência.

Os valores médios de comercialização na 24ª Concorrência de Certificados de Reciclagem (agosto/2022) foram (INSTITUTO REVER, 2022):

- **Plástico:** R\$ 152,89/tonelada;
- **Metal:** R\$ 44,00/tonelada;
- **Papel:** R\$ 44,00/tonelada;
- **Vidro:** R\$ 89,37/tonelada.

O Relatório ainda indica que das 24 concorrências desde o início das atividades do Sistema de concorrências, já foram comercializados mais de R\$ 22 milhões em Certificados de Reciclagem de Embalagens, ultrapassando a marca de 309 mil toneladas de massa de embalagens certificadas. (INSTITUTO REVER, 2022).

Ainda no contexto da comercialização de crédito de logística reversa, ao longo das visitas técnicas realizadas em municípios da área de interesse do PGIRS-AT foi possível diagnosticar cooperativas e associações que já comercializaram ou estão comercializando créditos de logística reversa com programas de logística reversa, o que entra como receita acessória direta para as organizações. No entanto, não foram compartilhados dados de remuneração e contratos com entidades gestoras de logística reversa.

Em relação a catadores autônomos, os quais a informalidade se faz presente em grande parte dos casos, inovações têm surgido a fim de atender a demanda de melhores preços de compra direta dos materiais coletados e triados por esses agentes. Um exemplo é a empresa Green Mining, a qual faz a gestão de pontos de compra de materiais recicláveis denominados “Estação Preço de Fábrica” no município de São Paulo (Figura 184).



Figura 184: Estação Preço de Fábrica anexa ao Mercado Municipal de Pinheiros em São Paulo/SP.

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

Esses pontos são financiados por empresas que precisam comprovar a logística reversa de embalagens em geral e possuem parceria com a prefeitura, pela cessão do espaço, e com indústrias de reciclagem, as quais compram o material na Estação pelo mesmo valor daquele ofertado a grandes vendedores. Os materiais recebidos são vidro, papelão, papel cartão, papel branco e plástico PET e o pagamento é realizado via PIX diretamente aos catadores autônomos.

Por fim, têm-se frentes diferentes de cobrança e fiscalização para comprovação da logística reversa de embalagens em geral, desde o Acordo Setorial, Termos de Compromisso, regulamento próprio, Decisão de Diretoria da CETESB, instituição dos Certificados de Créditos de Recicláveis, até inovações e parcerias para facilitar processos e melhorar preços de compra de materiais recicláveis.

Como resultado, somando todos os esforços, espera-se um aumento do volume de materiais recicláveis sendo separado do montante de resíduos sólidos urbanos gerados. Dessa forma, as políticas públicas direcionadas à coleta seletiva de materiais

recicláveis devem estar alinhadas com as demandas da logística reversa, principalmente no que remete às responsabilidades de cada ente.

Nesse sentido, por exemplo, cita-se ainda o Decreto Federal nº 11.414/2023 que cria o Programa Diogo de Sant'Ana Pró-Catadoras e Pró-Catadores para a Reciclagem Popular e o Comitê Interministerial para Inclusão Socioeconômica de Catadoras e Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis. Tal Programa tem a finalidade de integrar e articular ações, projetos e programas entre a administração pública (entes federativos) e os catadores de materiais recicláveis, incluindo a logística reversa obrigatória (BRASIL, 2023). Se torna, portanto, mais um instrumento legal que pode impulsionar resultados positivos para recuperação de materiais recicláveis, principalmente àqueles derivados da geração doméstica de resíduos sólidos.

6.9.7. Lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista

O sistema de logística reversa de lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista foi implantado pelo Acordo Setorial datado de 27 de novembro de 2014, tendo como entidade gestora a Associação Brasileira para Gestão da Logística Reversa de Produtos de Iluminação (RECICLUS) para a realização da destinação ambientalmente adequada de lâmpadas usadas (SINIR, 2023).

O setor de lâmpadas não possui Termo de Compromisso com o governo do estado de São Paulo, assim as metas aplicadas ao setor são direcionadas pelo Acordo Setorial.

Dentre as formas de coleta, a RECICLUS implementa pontos de coleta em municípios acima de 25 mil habitantes, para os municípios com menos de 25 mil habitantes, a RECICLUS se programa em realizar coletas móveis, após o cumprimento do cronograma (5 anos) de estabelecimento dos pontos de recebimento.

O gerenciamento é realizado nas seguintes etapas: coleta, transporte, triagem, consolidação e tratamento na indústria de reciclagem, como demonstrado na Figura 185.

Ciclo da Logística Reversa

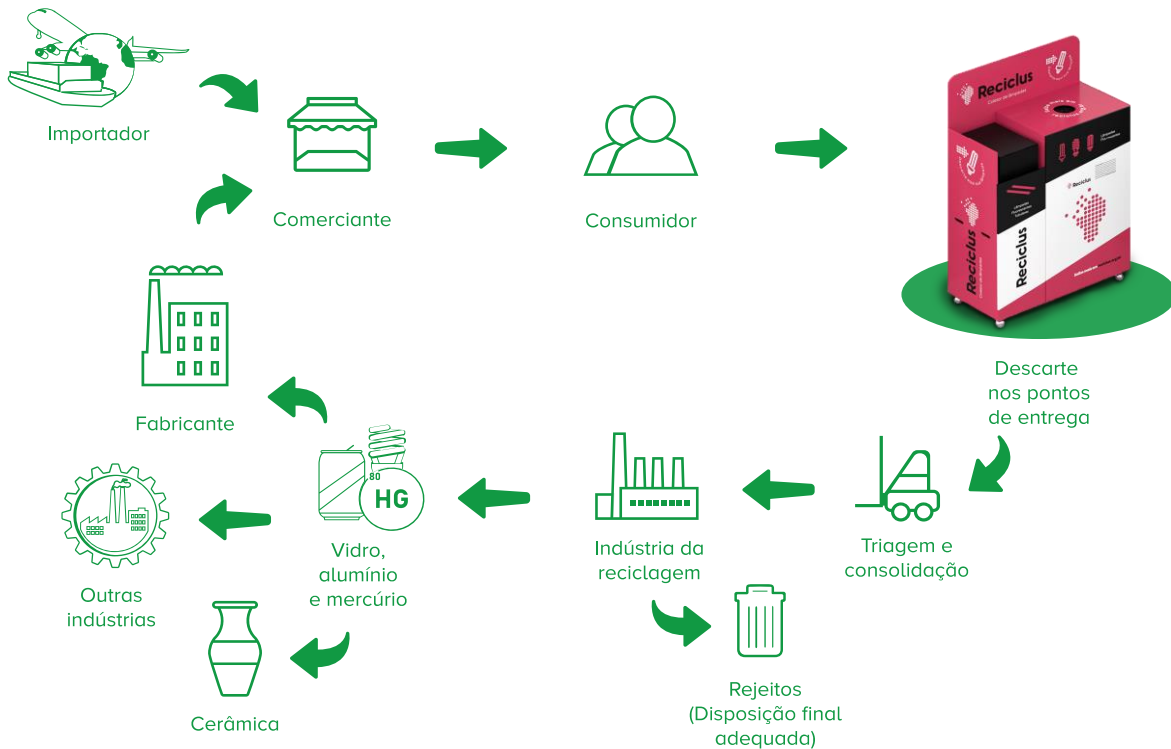


Figura 185: Ciclo da Logística Reversa de Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista.

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

O Acordo Setorial firmado em 2014 para operacionalização do setor traz metas geográficas de instalação de 2 tipos de estruturas para entrega voluntária de lâmpadas: recipientes e PEVs. Esta meta tem ampliação gradativa até o final da vigência do Acordo Setorial e, para os municípios contemplados pelo presente diagnóstico, segue o cronograma disposto na Tabela 199.

Tabela 199: Metas do Acordo Setorial de LR do setor de lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista.

| Ano | Quantidade de PEVs por município | Quantidade de recipientes por município |
|------|---|--|
| 2015 | São Paulo: 61; Guarulhos: 13; São Bernardo do Campo: 17; Osasco: 3; Santo André: 7. | São Paulo: 134; Guarulhos: 29; São Bernardo do Campo: 37; Osasco: 7; Santo André: 15. |
| 2016 | Diadema: 2; Mauá: 3; Itaquaquecetuba: 4; Carapicuíba: 2; Mogi das Cruzes: 29; Suzano: 9; Barueri: 3. | Diadema: 4; Mauá: 7; Itaquaquecetuba: 9; Carapicuíba: 4; Mogi das Cruzes: 64; Suzano: 20; Barueri: 7. |
| 2017 | Itapevi: 4; Taboão da Serra: 1; Francisco Morato: 12; Cotia: 13; Ferraz de Vasconcelos: 2; Itapeverica da Serra: 7. | Itapevi: 9; Taboão da Serra: 2; Francisco Morato: 4; Cotia: 29; Ferraz de Vasconcelos: 4; Itapeverica da Serra: 15. |
| 2018 | Jandira: 1; São Caetano do Sul: 1; Ribeirão Pires: 4; Santana de Parnaíba: 8; Poá: 1; Franco da Rocha: 6; Caieiras: 4; Embu-Guaçu: 7; Arujá: 4. | Jandira: 2; São Caetano do Sul: 2; Ribeirão Pires: 9; Santana de Parnaíba: 18; Poá: 2; Franco da Rocha: 13; Caieiras: 9; Embu-Guaçu: 15; Arujá: 9. |
| 2019 | Cajamar: 6; Mairiporã: 1; São Roque: 1; Vargem Grande Paulista: 2; Rio Grande da Serra: 2; Santa Isabel: 1; Guararema: 1; Biritiba-mirim: 1. | Cajamar: 13; Mairiporã: 2; São Roque: 2; Vargem Grande Paulista: 4; Rio Grande da Serra: 4; Santa Isabel: 2; Guararema: 2; Biritiba-mirim: 2. |

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

Posteriormente através da Decisão de Diretoria 127/2021, a CETESB estabeleceu que as metas quantitativas e geográficas para o setor deveriam ser definidas em instrumentos normativos desde que sejam superiores, respectivamente, a 20% e 31% (CETESB, 2021).

Com base nisso, apoiando-se nas informações divulgadas no *website* da Reciclus, abaixo são apresentados os quantitativos de PEVs instalados nos municípios de interesse do presente diagnóstico, totalizando 28 municípios dos 42, alvo deste PGIRS-AT e 348 PEVs instalados (Tabela 200) e na sequência é exibido o mapa com a distribuição geográfica de atuação do setor (Figura 186).

Tabela 200: Quantidade de PEVs do setor de lâmpadas fluorescentes por município da BHAT.

| Município | Meta de instalação de PEVs | | | | | Quantidade de PEVs instalados |
|------------------------|----------------------------|------------|------------|------------|------------|-------------------------------|
| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | |
| Arujá | - | - | - | 4 | - | 1 |
| Barueri | - | 3 | - | - | - | 6 |
| Biritiba-Mirim | - | - | - | - | 1 | 0 |
| Caieiras | - | - | - | 4 | - | 1 |
| Cajamar | - | - | - | - | 6 | 0 |
| Carapicuíba | - | 2 | - | - | - | 5 |
| Cotia | - | - | 13 | - | - | 8 |
| Diadema | - | 2 | - | - | - | 6 |
| Embu-Guaçu | - | - | - | 7 | - | 1 |
| Ferraz de Vasconcelos | - | - | 2 | - | - | 2 |
| Francisco Morato | - | - | 12 | - | - | 2 |
| Franco da Rocha | - | - | - | 6 | - | 2 |
| Guararema | - | - | - | - | 1 | 1 |
| Guarulhos | 13 | - | - | - | - | 20 |
| Itapecerica da Serra | - | - | 7 | - | - | 4 |
| Itapevi | - | - | 4 | - | - | 2 |
| Itaquaquecetuba | - | 4 | - | - | - | 6 |
| Jandira | - | - | - | 1 | - | 2 |
| Mairiporã | - | - | - | - | 1 | 0 |
| Mauá | - | 3 | - | - | - | 6 |
| Mogi das Cruzes | - | 29 | - | - | - | 9 |
| Osasco | 3 | - | - | - | - | 11 |
| Poá | - | - | - | 1 | - | 1 |
| Ribeirão Pires | - | - | - | 4 | - | 5 |
| Rio Grande da Serra | - | - | - | - | 2 | 0 |
| Santa Isabel | - | - | - | - | 1 | 0 |
| Santana de Parnaíba | - | - | - | 8 | - | 3 |
| Santo André | 7 | - | - | - | - | 21 |
| São Bernardo do Campo | 17 | - | - | - | - | 23 |
| São Caetano do Sul | - | - | - | 1 | - | 4 |
| São Paulo | 61 | - | - | - | - | 190 |
| São Roque | - | - | - | - | 1 | 0 |
| Suzano | - | 9 | - | - | - | 0 |
| Taboão da Serra | - | - | 1 | - | - | 5 |
| Vargem Grande Paulista | - | - | - | - | 2 | 1 |
| Total anual | 101 | 52 | 39 | 36 | 15 | 348 |
| Total acumulado | 101 | 153 | 192 | 228 | 243 | |

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

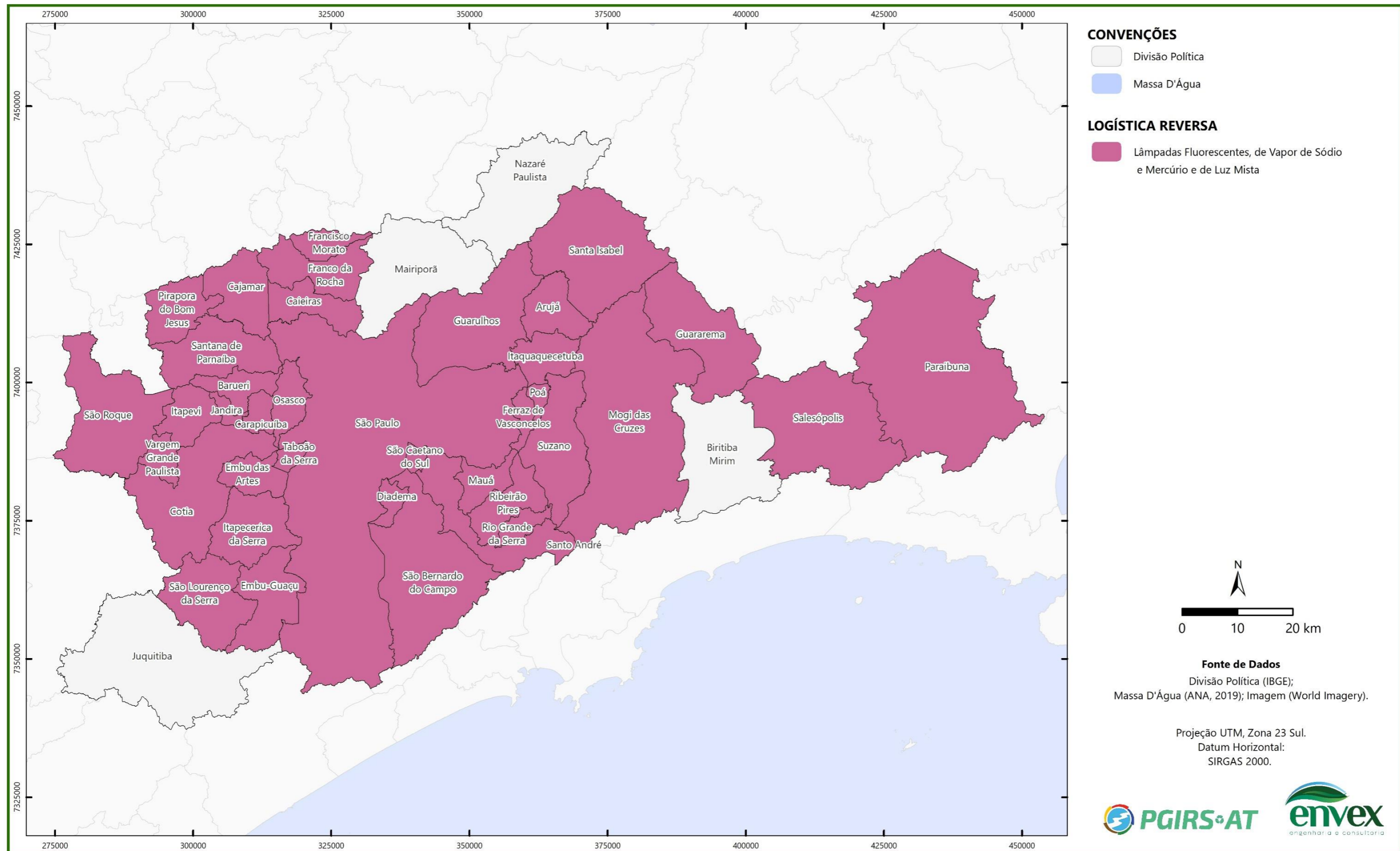


Figura 186: Mapa do setor de lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista.
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Como resultados do setor, conforme informado no *website* no SINIR, o Relatório de Desempenho de 2021 da Reciclus está em desconformidade, pois não atingiu as metas geográficas e quantitativas. Mesmo não sendo possível diagnosticar todas as lacunas faltantes, uma vez que não se tem o volume (kg) colocado no mercado pelas empresas signatárias, pode-se indicar que do planejamento apresentado na Tabela 199 em comparação com os dados da Tabela 200, Biritiba-mirim, Cajamar, Mairiporã, São Roque, Suzano, Rio Grande da Serra e Santa Isabel e ainda não são contemplados com PEVs e/ou recipientes de coleta. Além disso, os seguintes municípios possuem menos PEVs do que o planejado apresentado na Tabela 200:

- Arujá;
- Caieiras;
- Cajamar;
- Cotia;
- Embu-Guaçu;
- Francisco Morato;
- Franco da Rocha;
- Itapecerica da Serra;
- Itapevi;
- Mairiporã;
- Mogi das Cruzes;
- Rio Grande da Serra;
- Santa Isabel;
- Santana de Parnaíba;
- São Roque;
- Suzano;
- Vargem Grande Paulista.

Em paralelo, após contato direto com o setor, foram enviados os resultados de coleta dos anos de 2021 e 2022, os quais totalizaram 1.864.846 unidades de lâmpadas coletadas nesse intervalo, conforme exibe a Tabela 201.

Tabela 201: Resultados de coleta de lâmpadas entre 2021 e 2022 pelo sistema de logística reversa da Reciclus.

| Municípios | 2021 | | 2022 | | Totais | |
|------------------------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|
| | Coletas | Unidades | Coletas | Unidades | Coletas | Unidades |
| Biritiba-Mirim | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Embu-Guaçu | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Juquitiba | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mairiporã | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Nazaré Paulista | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Paraibuna | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Pirapora do Bom Jesus | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Rio Grande da Serra | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Salesópolis | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Santa Isabel | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| São Lourenço da Serra | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| São Roque | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vargem Grande Paulista | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cajamar | 0 | 0 | 2 | 82 | 2 | 82 |
| Caieiras | 0 | 0 | 1 | 185 | 1 | 185 |
| Jandira | 2 | 199 | 2 | 432 | 4 | 630 |
| Franco da Rocha | 2 | 527 | 4 | 486 | 6 | 1.014 |
| Santana de Parnaíba | 3 | 658 | 5 | 1.103 | 8 | 1.760 |
| Itapevi | 1 | 1.438 | 1 | 404 | 2 | 1.842 |
| Itapeçerica da Serra | 4 | 911 | 6 | 1.240 | 10 | 2.151 |
| Carapicuíba | 5 | 952 | 7 | 1.384 | 12 | 2.336 |
| Ferraz de Vasconcelos | 4 | 1.007 | 6 | 1.459 | 10 | 2.466 |
| Poá | 7 | 1.233 | 6 | 1.281 | 13 | 2.514 |
| Taboão da Serra | 4 | 795 | 4 | 1.801 | 8 | 2.596 |
| Itaquaquecetuba | 6 | 1.712 | 9 | 1.890 | 15 | 3.603 |
| Francisco Morato | 2 | 692 | 13 | 3.185 | 15 | 3.877 |
| Arujá | 6 | 1.740 | 14 | 2.164 | 20 | 3.904 |
| Guararema | 9 | 2.233 | 7 | 1.993 | 16 | 4.226 |

| Municípios | 2021 | | 2022 | | Totais | |
|-----------------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|------------------|
| | Coletas | Unidades | Coletas | Unidades | Coletas | Unidades |
| Embu das Artes | 8 | 1.733 | 11 | 2.904 | 19 | 4.637 |
| Suzano | 26 | 5.767 | 29 | 6.288 | 55 | 12.055 |
| Ribeirão Pires | 21 | 5.836 | 23 | 6.301 | 44 | 12.137 |
| Cotia | 13 | 5.719 | 31 | 7.719 | 44 | 13.438 |
| Diadema | 18 | 5.260 | 32 | 9.623 | 50 | 14.884 |
| Mauá | 38 | 10.712 | 20 | 7.034 | 58 | 17.747 |
| Mogi das Cruzes | 45 | 7.829 | 39 | 10.014 | 84 | 17.842 |
| Osasco | 26 | 8.205 | 38 | 11.548 | 64 | 19.753 |
| Barueri | 32 | 18.281 | 55 | 22.445 | 87 | 40.726 |
| São Caetano do Sul | 48 | 22.767 | 45 | 29.842 | 93 | 52.610 |
| Guarulhos | 52 | 18.568 | 92 | 35.664 | 144 | 54.233 |
| São Bernardo do Campo | 171 | 42.171 | 147 | 50.397 | 318 | 92.568 |
| Santo André | 201 | 63.931 | 200 | 65.623 | 401 | 129.554 |
| São Paulo | 715 | 340.105 | 939 | 438.390 | 1654 | 778.496 |
| TOTAL | 1.469 | 570.981 | 1.788 | 722.881 | 3.257 | 1.293.866 |

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

No geral, 13 municípios não apresentaram coletas, entre eles Embu-Guaçu e Vargem Grande Paulista que possuem 1 PEV em cada município, assim como exibido na Tabela 200. Esse fator facilita o descarte inadequado desse tipo de resíduo, seja para a coleta pública ou outras destinações inadequadas, por se tratar de um resíduo perigoso.

6.9.8. Medicamentos, seus resíduos e embalagens

Através do Decreto Federal nº 10.388/2020, foi instituída a Logística Reversa de Medicamentos Domiciliares Vencidos ou em Desuso, de Uso Humano, Industrializados e Manipulados, e de suas Embalagens após o Descarte pelos Consumidores.

A partir desse Decreto foram atribuídas responsabilidades e obrigações de cada setor envolvido com a cadeia produtiva. Aos consumidores fica o dever de efetuar o descarte dos medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso e de suas embalagens em pontos fixos de recebimento ou, no caso de realização de campanhas de coleta, em pontos de coleta definidos para esse fim. Aos distribuidores fica a obrigatoriedade de coletar e transferi-los do ponto de armazenamento primário até o ponto de armazenamento secundário. E aos fabricantes e importadores de medicamentos domiciliares fica a responsabilidade de efetuar, às suas expensas ou por meio de terceiros contratados para esse fim, o transporte dos medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso descartados pelos consumidores nos pontos de armazenamento secundário até a unidade de tratamento bem como promover e custear a destinação final ambientalmente adequada.

Destaca-se que a contratação ou a instituição de uma entidade gestora é facultativo para este setor. A imagem abaixo representa o sistema de logística reversa para o setor (Figura 187).

Ciclo da Logística Reversa

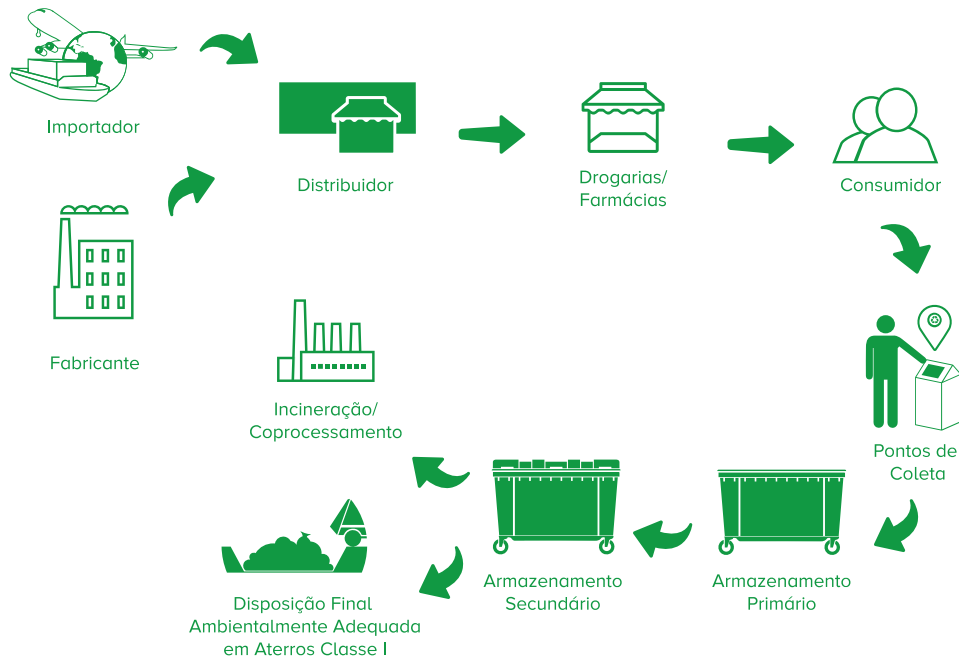


Figura 187: Ciclo da Logística Reversa de Medicamentos.

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

O TCLR do setor para o Estado de São Paulo traz as seguintes metas para o sistema:

- Atender todos os municípios com mais de 200 mil habitantes até 2021;
- Estabelecer e operacionalizar, no mínimo, 1 PEV por cada 10 mil habitantes até 2021;
- Estabelecer e operacionalizar o número de PEVs apresentados na Tabela 202, até as datas especificadas.

Tabela 202: Metas do TCLR do setor de medicamentos, seus resíduos e embalagens.

| Meta | Maio de 2021 | Julho de 2021 | Setembro de 2021 |
|---------------------------|--------------|---------------|------------------|
| Quantidade mínima de PEVs | 1.100 | 2.000 | 2.852 |

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

Posteriormente à assinatura do TCLR, a CETESB definiu as metas geográficas para o setor, conforme descrito na Tabela 203, através da Decisão de Diretoria 127/2021/P.

Tabela 203: Metas da DD 127/2021/P do setor de medicamentos, seus resíduos e embalagens.

| Meta | 2022 | 2025 |
|-----------------|---|---|
| Meta geográfica | Atender os municípios com mais de 200 mil habitantes com, no mínimo 1 PEV a cada 10 mil habitantes. | Atender os municípios com mais de 100 mil habitantes com, no mínimo 1 PEV a cada 10 mil habitantes. |

Fonte: CETESB (2021). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

O SINIR traz o relatório de 2021 do Programa de Logística Reversa do Setor de medicamentos, seus resíduos e embalagens, onde constam endereços de PEVs em diversos municípios do Brasil. Os PEVs na região de interesse do presente estudo são apresentados na Tabela 204.

Tabela 204: Quantidade de PEVs do setor de medicamentos, seus resíduos e embalagens por município da BHAT.

| Município | Mínimo de PEVs a serem instalados prazo limite de acordo com população | | Quantidade de PEVs instalados |
|-----------------------|--|------|-------------------------------|
| | 2022 | 2025 | |
| São Paulo | 1145 | - | 914 |
| Guarulhos | 129 | - | 85 |
| São Bernardo do Campo | 81 | - | 54 |
| Santo André | 75 | - | 83 |
| Osasco | 74 | - | 28 |
| Mogi das Cruzes | 45 | - | 18 |
| Mauá | 42 | - | 12 |
| Diadema | 39 | - | 15 |
| Carapicuíba | 39 | - | 9 |
| Itaquaquecetuba | 37 | - | 6 |
| Barueri | 32 | - | 27 |
| Suzano | 31 | - | 7 |
| Cotia | 27 | - | 14 |
| Taboão da Serra | 27 | - | 10 |
| Embu das Artes | 25 | - | 7 |
| Itapevi | 23 | - | 3 |
| Ferraz de Vasconcelos | - | 18 | 0 |

| Município | Mínimo de PEVs a serem instalados prazo limite de acordo com população | | Quantidade de PEVs instalados |
|----------------------|--|------------|-------------------------------|
| | 2022 | 2025 | |
| São Caetano do Sul | - | 17 | 0 |
| Francisco Morato | - | 17 | 0 |
| Itapecerica da Serra | - | 16 | 0 |
| Santana de Parnaíba | - | 15 | 0 |
| Franco da Rocha | - | 14 | 0 |
| Jandira | - | 12 | 0 |
| Ribeirão Pires | - | 12 | 0 |
| Poá | - | 10 | 0 |
| Total | 1872 | 130 | 1292 |

Fonte: LOGMED (2021). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Como é possível observar na Tabela 204, Santo André é o único município com mais de 200 mil habitantes que teve a meta de instalação de PEVs atingida. Somado a isso, de maneira geral, o quantitativo de PEVs existentes é apenas 69% da meta estipulada para 2022. A Figura 188 exhibe a distribuição geográfica de atuação do setor.

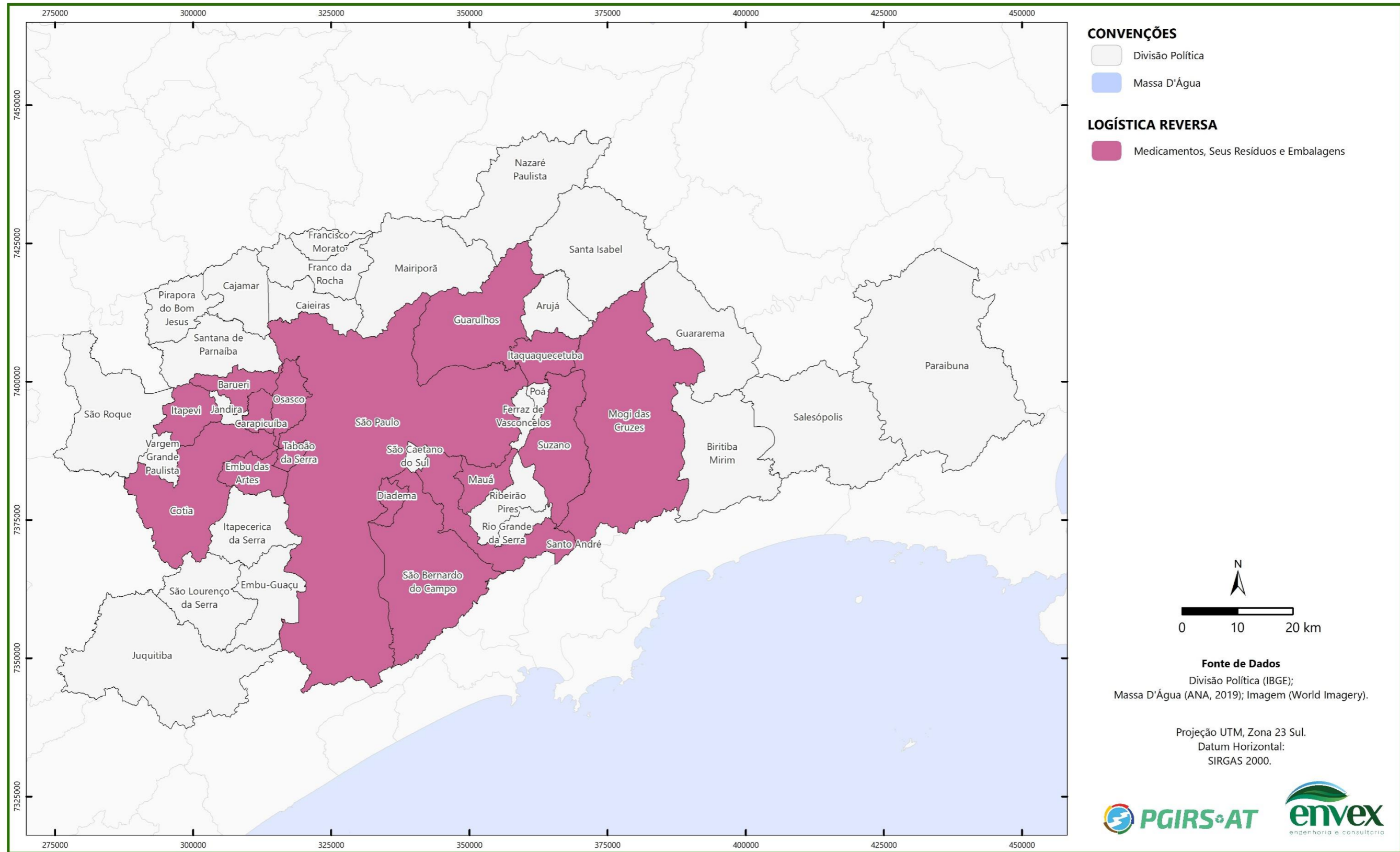


Figura 188: Mapa do setor de medicamentos, seus resíduos e embalagens.

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

Conforme indica o SINIR, o Relatório Anual de Desempenho de 2021 foi aprovado com ressalvas, devendo receber adequações e melhorias em relação aos itens mínimos. Pontua-se que tanto no SINIR quanto no *website* da CETESB ou no sistema de logística reversa LogMed não foram encontrados dados de desempenho do setor para o ano de 2022.

Para o estado de São Paulo o Relatório de Desempenho aponta que coletas realizadas em 2021 em 1773 pontos resultaram em 35.172,59 kg, sendo a média de 19,8kg por ponto. Nesse sentido, conforme dados de quantitativo de pontos da Tabela 204, estima-se que no território do PGIRS-AT tenham sido coletados 25.631 kg aproximadamente de medicamentos em desuso em 2022.

6.9.9. Óleos lubrificantes usados ou contaminados

O sistema de logística reversa de óleos lubrificantes usados e/ou contaminados opera de acordo com a Resolução CONAMA nº 362/2005, a qual versa sobre a coleta e destinação final de tal resíduo, tendo alteração pela Resolução CONAMA nº 450/2012 (BRASIL, 2005; 2012).

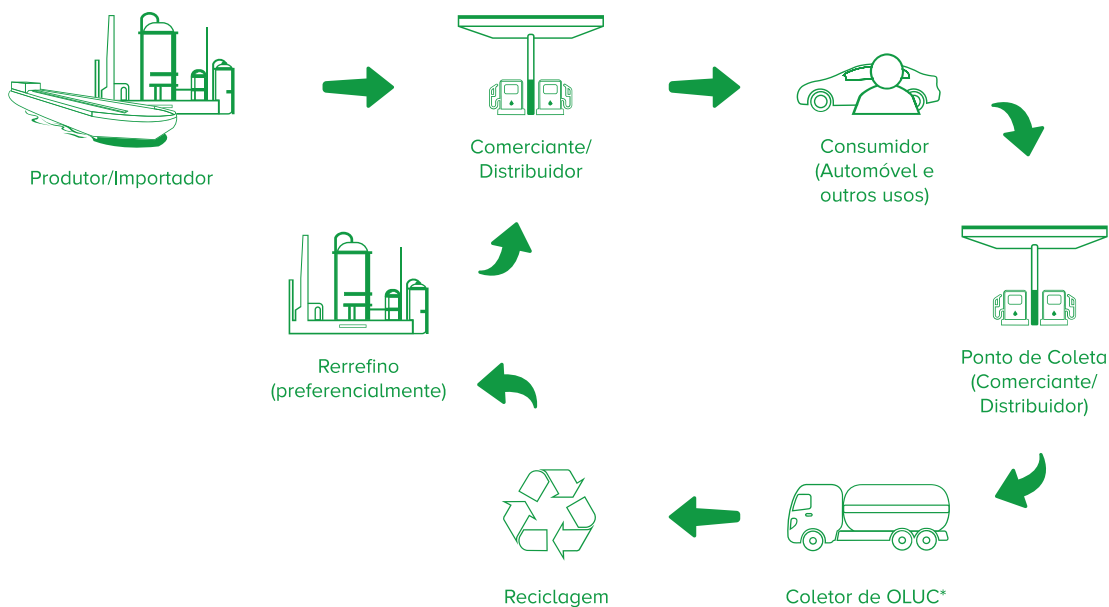
Para a garantia do cumprimento da Resolução CONAMA nº 362/2005, foi instituído o Grupo de Monitoramento Permanente (GMP) da Resolução, com sua composição determinada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA). Dentre as entidades participantes, está o SINDIRREFINO – sindicato que representa as indústrias autorizadas a realizar o rerrefino de Óleos Lubrificantes Usados ou Contaminados (OLUC), a principal entidade representativa do setor (MMA, 2016). Destaca-se que o OLUC é um resíduo perigoso de Classe I originado de óleos lubrificantes degradados devido seu uso ou acidentes, e é fonte de óleo lubrificante básico (GMP, 2009).

A Resolução CONAMA nº 362/2005, possibilita ao produtor e ao importador contratar empresa coletora regularmente autorizada junto ao órgão regulador da indústria do petróleo (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis –

ANP), ou habilitar-se como empresa coletora, na forma da legislação da ANP, contudo, continuam com a responsabilidade pela coleta e destinação legal do óleo usado ou contaminado coletado, e também respondem solidariamente, pelas ações e omissões dos coletores que contratarem.

As etapas do ciclo da logística reversa do setor estão representadas na Figura 189.

Ciclo da Logística Reversa



* Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado

Figura 189: Ciclo da Logística Reversa de Óleos Lubrificantes Usados ou Contaminados (OLUC).

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

Assim como mencionado anteriormente, as empresas de coleta e de rerrefino devem possuir autorização da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) para operação no país. A ANP, por sua vez, possui o Painel Dinâmico do Mercado Brasileiro de Lubrificantes, exibindo dados de produção, comercialização, coleta e rerrefino de lubrificantes autorizados pela entidade. Tais

dados serão apresentados posteriormente especificamente para o território do PGIRS-AT.

As metas do setor no Brasil são determinadas em nível federal entre o Ministério do Meio Ambiente (MMA) e o Ministério de Minas e Energia (MME) pela Portaria Interministerial MME-MMA nº 475/2019. Tal Portaria define metas com crescimento anual de 2020 a 2023, como apresentado na Tabela 205. A meta aborda os percentuais mínimos de coleta de óleos lubrificantes usados ou contaminados coletados na região sudeste.

Tabela 205: Metas da Portaria Interministerial nº 475/19 do setor de óleos lubrificantes usados ou contaminados para a região sudeste.

| Meta | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|---|------|------|------|------|
| Percentuais mínimos de coleta de OLUC na região Sudeste | 45% | 48% | 50% | 52% |

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

A Decisão de Diretoria CETESB nº 127/2021/P define as mesmas metas quantitativas da Portaria Interministerial, além de definir a meta geográfica de 100% dos municípios do estado.

No estado de São Paulo os dois Termos de Compromisso com o setor de OLUCs possuem metas complementares assim como indicado na Tabela 206.

Tabela 206: Metas dos TCLRs do setor de óleos lubrificantes usados ou contaminados para o estado de São Paulo.

| Metas do TCLR com ABRACOLUC, SIMEPETRO e JOGUE LIMPO | 2027 |
|---|------|
| Porcentagem de OLUC a ser devolvido por geradores em relação à parcela não consumida no processo produtivo | 100% |
| Porcentagem de OLUC a ser recebido e entregue por comerciantes em relação à quantidade devolvida por geradores | 100% |
| Porcentagem de municípios com atendimento de coleta de OLUC rotineiro e sistemático. | 80% |
| Porcentagem de municípios com atendimento de coleta de OLUC mediante solicitação de geradores ou comerciantes aderentes | 20% |
| Porcentagem de OLUC a ser coletado por coletores em relação à quantidade devolvida por geradores | 100% |
| Metas do TCLR com AMBIOLUC, ABRAPOL, SINDIREPA, SINPROQUIM, SINDILUB, SINDIRREFINO e SINDTRR | |

Metas quantitativas regradas pela Portaria Interministerial MMA/MME nº 475/19

Meta geográfica para abrangência em 100% dos municípios do estado de São Paulo

Fonte: Adaptado de CETESB (2022). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Frente a isso, a obtenção dos resultados do setor no território do PGIRS-AT foi a partir de consulta ao Painel Dinâmico do Mercado Brasileiro de Lubrificantes. Tem-se que todos os municípios são atendidos pelo setor de Logística Reversa de OLUC e com, no mínimo, um ponto de coleta (ANP, 2023). Os resultados quantitativos de volumes coletados nos 42 municípios alvo do PGIRS-AT de 2016 a julho de 2023 são apresentados abaixo, bem como a distribuição geográfica de atuação do setor (Tabela 207 e Figura 190).

Tabela 207: Total do volume coletado em m³ por município do território de interesse do PGIRS-AT entre 2016 e julho de 2023.

| Município | Volume coletado total (m ³) 2016-07/2023 |
|-----------------------|--|
| Arujá | 3.084,12 |
| Barueri | 6.836,40 |
| Biritiba Mirim | 120,59 |
| Caieiras | 3.402,36 |
| Cajamar | 2.038,81 |
| Carapicuíba | 2.938,22 |
| Cotia | 3.631,05 |
| Diadema | 7.138,25 |
| Embu das Artes | 1.861,87 |
| Embu-Guaçu | 334,83 |
| Ferraz de Vasconcelos | 768,93 |
| Francisco Morato | 674,65 |
| Franco da Rocha | 2.303,80 |
| Guararema | 215,05 |
| Guarulhos | 24.393,53 |
| Itapecerica da Serra | 1.130,99 |
| Itapevi | 2.154,61 |
| Itaquaquecetuba | 2.671,20 |
| Jandira | 928,98 |
| Juquitiba | 148,33 |
| Mairiporã | 763,92 |
| Mauá | 5.373,58 |
| Mogi das Cruzes | 4.934,31 |
| Nazaré Paulista | 51,66 |
| Osasco | 29.320,98 |
| Paraibuna | 14,75 |
| Pirapora do Bom Jesus | 62,55 |
| Poá | 727,95 |
| Ribeirão Pires | 1.649,99 |
| Rio Grande da Serra | 158,67 |

| Município | Volume coletado total (m ³) 2016-07/2023 |
|------------------------|--|
| Salesópolis | 55,17 |
| Santa Isabel | 498,97 |
| Santana de Parnaíba | 1.588,35 |
| Santo André | 11.344,73 |
| São Bernardo do Campo | 23.805,85 |
| São Caetano do Sul | 3.797,73 |
| São Lourenço da Serra | 80,48 |
| São Paulo | 247.459,36 |
| São Roque | 435,16 |
| Suzano | 3.360,48 |
| Taboão da Serra | 1.445,57 |
| Vargem Grande Paulista | 503,72 |
| Total Geral | 404.210,49 |

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

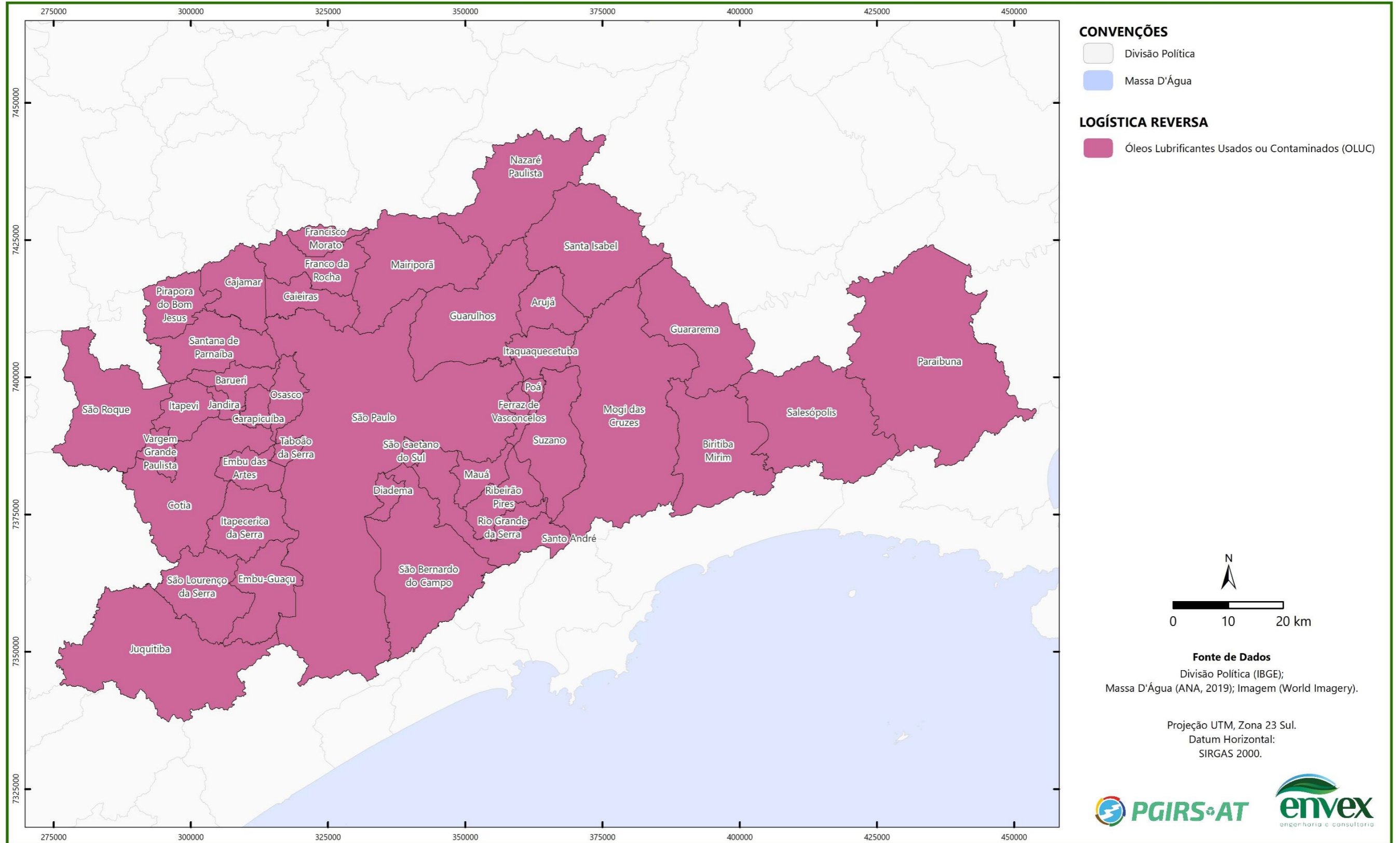


Figura 190: Mapa do setor de óleos lubrificantes usados ou contaminados.

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

Os resultados apresentam a soma dos resultados das operações dos coletores autorizados pela ANP a atuarem no território nacional. Em critério de atingimento de metas relacionadas ao TCLR, tais dados não permitem avaliação nesse sentido, uma vez que não indica o volume disposto no mercado para os referidos anos.

No Anexo B do Relatório Anual de Desempenho de 2022 do Instituto Jogue Limpo são apresentados os resultados da gestão da logística reversa de OLUCs. Tais resultados não compreendem avaliações por estado, o que não torna possível a avaliação do cumprimento de todas as metas com base no TCLR com a entidade. No entanto, indica que 100% do total coletado foi destinado para rerrefino, tendo coletado em média 661 litros por cada visita.

Já para o TCLR firmado com as entidades AMBIOLUC, ABRAPOL, SINDIREPA, SINPROQUIM, SINDILUB, SINDIRREFINO e SINDTRR, não foram encontrados relatórios de desempenho dos setores nos *websites* elencados pela CETESB, o que impede a avaliação de cumprimento de meta para os municípios do território do PGIRS-AT.

6.9.10. Pilhas e Baterias Portáteis

A operação de logística reversa é realizada pela Green Eletron - Gestora para Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos, destacando que os tipos que fazem parte do programa são: (i) pilhas recarregáveis; (ii) pilhas comuns de zinco-manganês; (iii) pilhas alcalinas; e (iv) baterias portáteis. As baterias de lítio, por exemplo, baterias de celular, não são coletadas por este programa, devendo ser descartadas juntamente com os produtos eletrônicos (GREEN ELETRON, 2020).

As pilhas e baterias são produtos que devem participar, obrigatoriamente, do sistema de logística reversa. Devendo aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de pilhas e baterias disponibilizar e proporcionar aos consumidores locais para o recebimento das pilhas e baterias inservíveis. Ao passo que os

consumidores devem levá-las até o ponto de entrega mais próximo, como demonstrado na Figura 191.



Figura 191: Ciclo da Logística Reversa de Pilhas e Baterias.

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

O TCLR firmado pelo setor em 2020 apresenta metas quantitativas progressivas para os seus 5 anos de vigência: a cada ano a taxa mínima de coleta e destinação de pilhas e baterias em relação à quantidade em peso colocadas no mercado pelas Empresas Aderentes deve ser, no mínimo, 5% superior em relação ao ano anterior.

Já quanto às metas geográficas, o TCLR estipula que o sistema de logística reversa deve atender todos os municípios do Estado de São Paulo a partir de 2021, com ao menos um ponto de entrega.

A Green Eletron administra uma ferramenta de busca por pontos de entrega de pilhas e baterias e, para a região de interesse do presente diagnóstico, pode-se verificar abrangência aos municípios listados na Tabela 208 e na Figura 192.

Tabela 208: Quantidade de PEVs do setor de pilhas e baterias por município da BHAT.

| Município | Quantidade de PEVs instalados |
|-----------------------|-------------------------------|
| Arujá | 8 |
| Barueri | 44 |
| Biritiba-Mirim | 1 |
| Caieiras | 5 |
| Cajamar | 5 |
| Carapicuíba | 17 |
| Cotia | 28 |
| Diadema | 26 |
| Embu das Artes | 5 |
| Embu-Guaçu | 2 |
| Ferraz de Vasconcelos | 5 |
| Francisco Morato | 2 |
| Franco da Rocha | 6 |
| Guararema | 1 |
| Guarulhos | 81 |
| Itapecerica da Serra | 6 |
| Itapevi | 7 |
| Itaquaquecetuba | 9 |
| Jandira | 4 |
| Juquitiba | 1 |
| Mairiporã | 4 |
| Mauá | 16 |
| Mogi das Cruzes | 46 |
| Osasco | 58 |
| Paraibuna | 1 |
| Poá | 6 |
| Ribeirão Pires | 11 |

| Município | Quantidade de PEVs instalados |
|------------------------|-------------------------------|
| Rio Grande da Serra | 1 |
| Salesópolis | 1 |
| Santa Isabel | 2 |
| Santana de Parnaíba | 12 |
| Santo André | 89 |
| São Bernardo do Campo | 78 |
| São Caetano do Sul | 42 |
| São Lourenço da Serra | 1 |
| São Paulo | 1630 |
| São Roque | 7 |
| Suzano | 15 |
| Taboão da Serra | 24 |
| Vargem Grande Paulista | 4 |
| Total | 2311 |

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

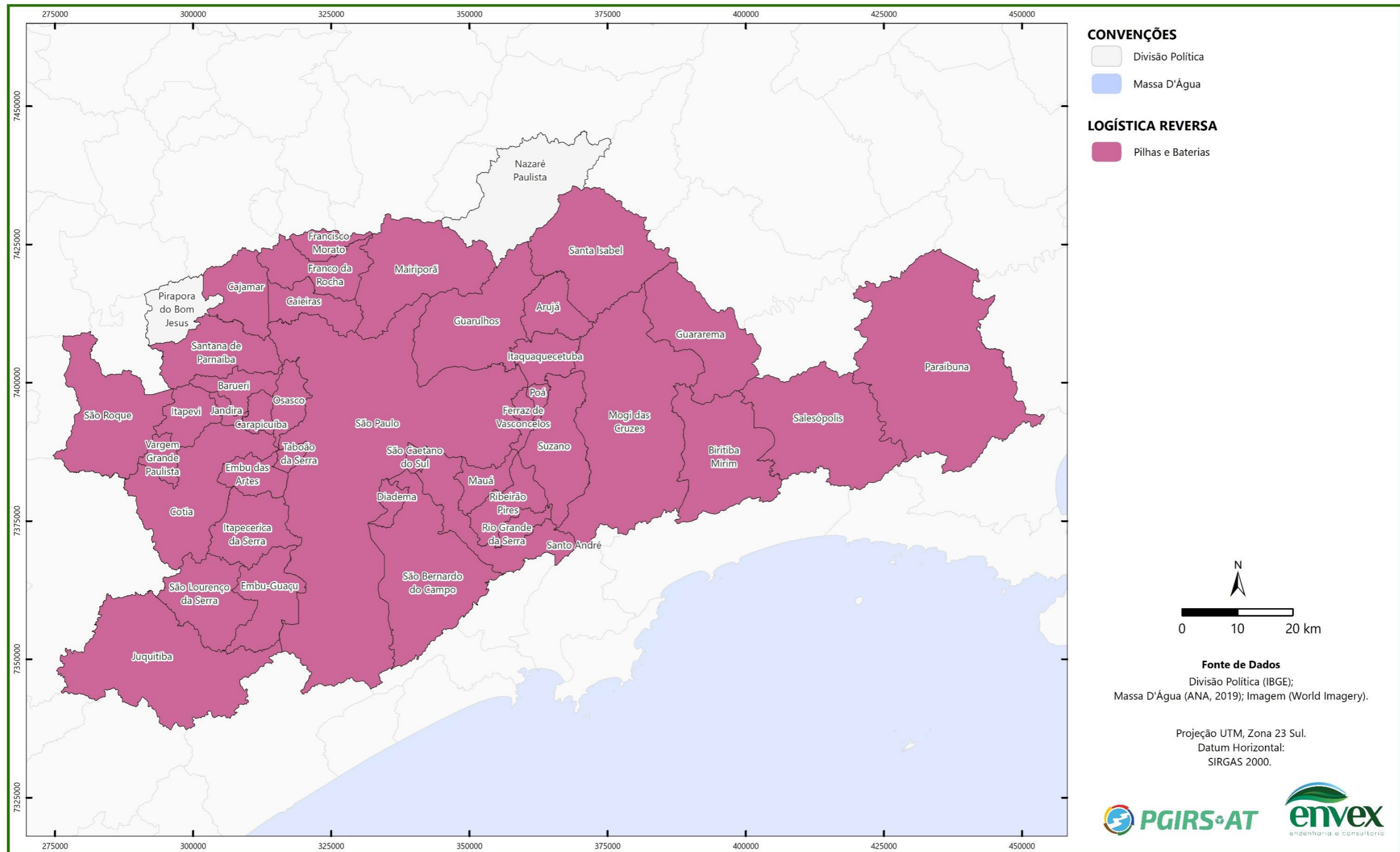


Figura 192: Municípios de atuação do setor de pilhas e baterias portáteis no território de interesse do PGIRS-AT.

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

Os únicos municípios da região do PGIRS-AT que não são atendidos pelo setor através de PEVs são Pirapora do Bom Jesus e Nazaré Paulista.

O TCLR ainda indica que em situações de municípios com menos de 100 mil habitantes onde não seja possível a instalação de um ponto de entrega, deve ser realizadas campanhas itinerantes, as quais poderão ser feitas em parceria com consórcios municipais, a qual deve ser estabelecida em instrumento jurídico específico entre a Green Eletron e o consórcio em questão.

Em relação aos resultados de desempenho do setor no território, os únicos dados disponíveis referentes ao TCLR assinado com o setor na Fase 1, onde em 2018 foram coletadas 101,8 toneladas de pilhas e baterias portáteis no estado de São Paulo. Em contato direto com o setor, foi informado que apenas informações que já foram publicadas em relatórios oficiais poderiam ser divulgadas, não sendo possível extrair resultados específicos para o território de interesse do PGIRS-AT. Nesse sentido, não foi possível avaliar o atingimento das metas quantitativas e qualitativas do setor.

6.9.11. Pneus Inservíveis

A logística reversa de pneus inservíveis nacionais é realizada pela REICLANIP – iniciativa da Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP) – e de pneus inservíveis internacional é realizada pela Associação Brasileira de Importadores e Distribuidores de Pneus (ABIDIP).

A destinação ambientalmente adequada de pneus inservíveis (por meio de sistemas de logística reversa) é estabelecida na Resolução CONAMA nº 416/2009, na qual fabricantes e importadores são responsáveis pela elaboração de um plano de gerenciamento de coleta, armazenamento e destinação de pneus inservíveis por meio de pontos de coleta específicos e estabelecimento de sistemas de coletas locais ou regionais em municípios não atendidos por pontos de coleta (CONAMA, 2009). Ainda, os locais de distribuição e comercialização de pneus são responsáveis pelo

recolhimento dos pneus inservíveis e seu armazenamento temporário, para a coleta e destinação ambientalmente adequada. Para a sua destinação adequada, os pneus inservíveis são triturados e utilizados no coprocessamento (geração de energia), produção de laminados (solas de calçados, percintas, entre outros), asfalto borracha, e artefatos de borracha (tapetes para automóveis, pisos industriais, entre outros) (Figura 193).

Ciclo da Logística Reversa

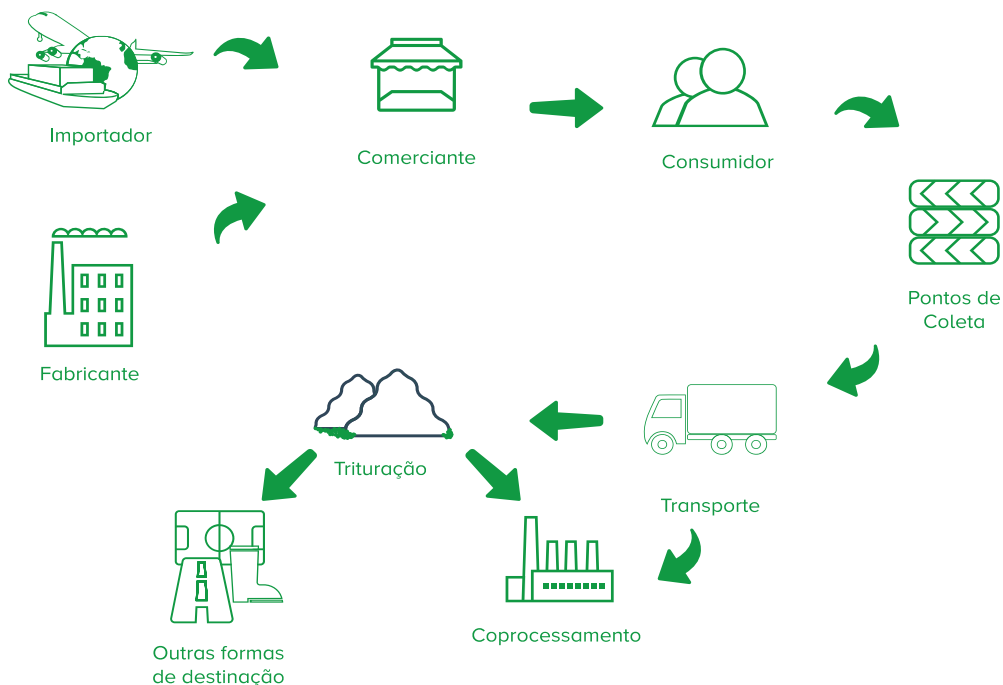


Figura 193: Ciclo de Logística Reversa de Pneus Inservíveis.

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

Os fabricantes e importadores de pneus novos deverão declarar ao IBAMA, anualmente, a destinação adequada dos pneus inservíveis. A meta estabelecida para o setor determina que a cada 1 pneu novo colocado no mercado, 1 pneu pós-consumo deve ser destinado, considerando um coeficiente de desgaste de 0,30 no material. Ou seja, deve ser destinado, no mínimo, 70% do peso de pneus novos inseridos no mercado (IBAMA, 2010).

A Decisão de Diretoria CETESB nº 127/2021 indica o mesmo estabelecido na IN Ibama, em que, considerando o mercado de reposição, deve ser 70% do peso conforme a quantia de pneus novos inseridos no mercado paulista. A meta geográfica é de atendimento de 100% dos municípios onde são colocados produtos sujeitos a logística reversa do setor. O setor não possui TCLR com o governo do estado de São Paulo.

Conforme pesquisa no *website* da Reciclanip, o setor possui pontos de coleta nos seguintes municípios abrangidos pelo PGIRS-AT (Tabela 209 e Figura 194).

Tabela 209: Quantidade de PEVs do setor de pneus inservíveis por município da BHAT.

| Município | Quantidade de Ponto de coleta |
|--|---------------------------------|
| Arujá, Barueri, Caieiras, Cajamar, Carapicuíba, Cotia, Diadema, Embu das Artes, Ferraz de Vasconcelos, Francisco Morato, Guarulhos, Itapecerica da Serra, Itapevi, Itaquaquetuba, Jandira, Mairiporã, Mauá, Mogi das Cruzes, Poá, Ribeirão Pires, Santa Isabel, Santana de Parnaíba, Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, São Roque, Suzano, Taboão da Serra e Vargem Grande Paulista | 1 ponto de coleta por município |
| Franco da Rocha e Osasco | 2 |
| São Paulo | 17 |
| Total | 50 |

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

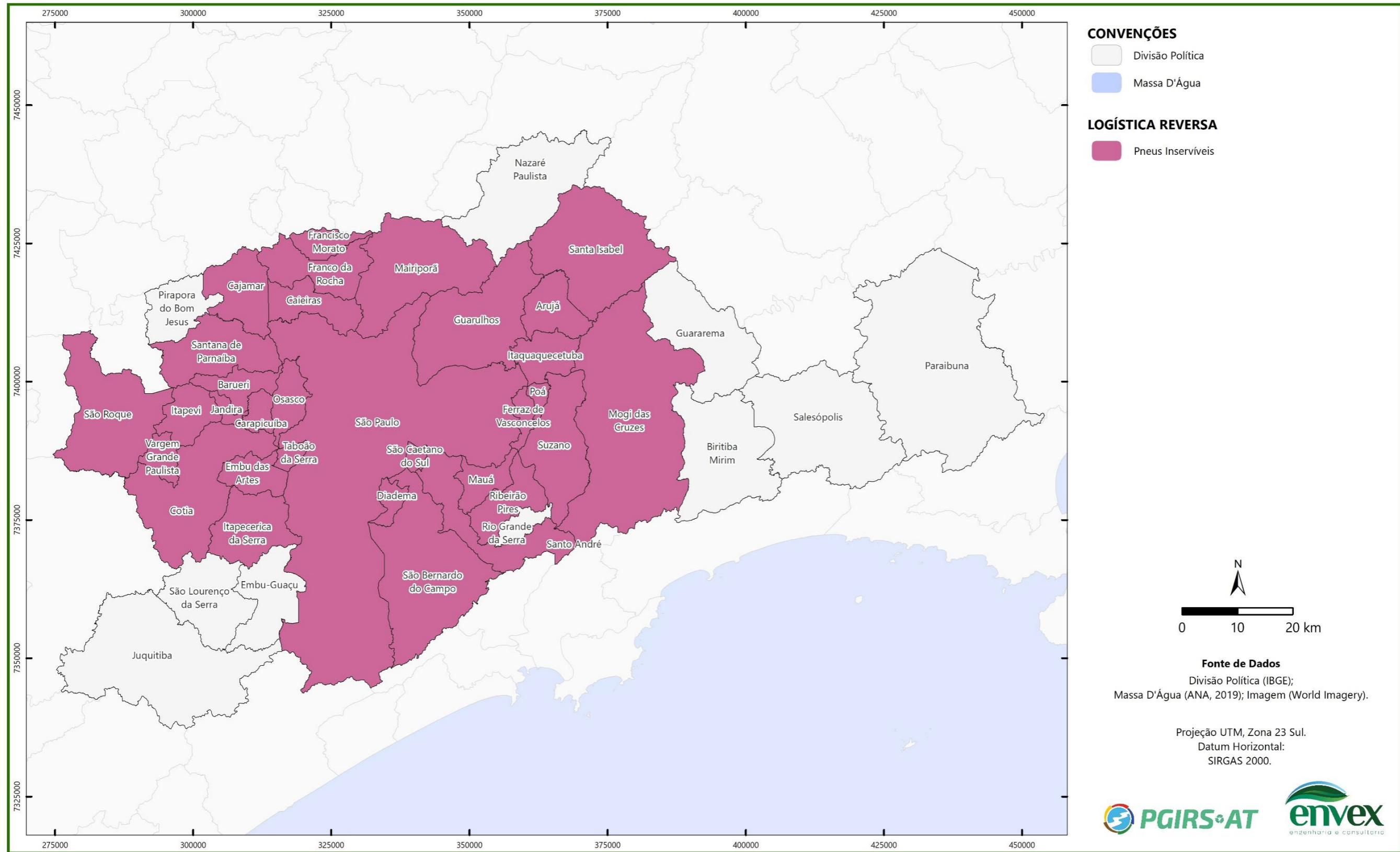


Figura 194: Municípios de atuação do setor pneus inservíveis de fabricação nacional no território de interesse do PGIRS-AT.

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

Com base na Tabela 209 e Figura 194 os seguintes municípios ainda não possuem ponto de coleta da Reciclanip: Biritiba Mirim, Embu Guaçu, Guararema, Juquitiba, Nazaré Paulista, Paraibuna, Pirapora do Bom Jesus, Rio Grande da Serra, Salesópolis e São Lourenço da Serra. Como não há dados dos municípios onde são colocados produtos sujeitos à logística reversa pelo setor, não é possível inferir se a meta geográfica foi descumprida.

Em relação aos dados quantitativos de coleta, a Reciclanip forneceu relatório de atendimento na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, conforme Ofício nº 2023-029C. O documento indica que em 2022 foram coletadas 8.241,91 toneladas de pneus inservíveis para o descarte ambientalmente corretos. Os resultados por município são apresentados abaixo (Tabela 211).

Tabela 210: Volume (t) de pneus inservíveis coletados nos municípios localizados na BHAT em 2022.

| Município | Volume coletado (t) em 2022 |
|-----------------------|-----------------------------|
| Franco da Rocha | 5,08 |
| Barueri | 40,01 |
| Mogi das Cruzes | 48,91 |
| Suzano | 54,37 |
| Caieiras | 139,10 |
| Santo André | 216,01 |
| São Bernardo do Campo | 884,76 |
| São Paulo | 1.142,83 |
| Guarulhos | 5.710,90 |

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

Observa-se a diferença entre os municípios com PEV e os municípios com registro de volume coletado. Essa lacuna, conforme explicação do setor, é devida ao fato que de no website estão disponíveis todos os PEVs que já operaram ou estão em operação em parceria com o setor, ou seja, a informação disponibilizada online pelo setor pode estar desatualizada em relação à realidade operacional atual.

Adiciona-se que os dados apresentados não possibilitam a avaliação do cumprimento da meta, uma vez que não indicam o peso total de produtos sujeitos a logística reversa colocados no território da BHAT, assim como indica a DD CETESB nº 127/2021. Em complemento, o Relatório de Pneumáticos 2021 (ano-base 2020) de âmbito nacional disponível no website do IBAMA indica que os fabricantes de pneus nacionais realizaram a coleta e destinação de 357.488,84 toneladas, o que representa 104,32% da meta nacional (IBAMA, 2021). Neste mesmo relatório foi indicado que para o estado de São Paulo, em 2020, foram destinadas 103.193 toneladas de pneus inservíveis, representando 22,34% do total nacional.

6.9.12. Latas de alumínio para bebidas

O sistema de logística reversa das latas de alumínio para bebidas possui Termo de Compromisso firmado com a Associação Brasileira dos Fabricantes de Latas do Brasil (Abralatas) e o Ministério do Meio Ambiente assinado em 10 de novembro de 2020. Esse Termo de Compromisso objetiva o aperfeiçoamento do sistema de logística reversa da lata e possui a Recicla Latas como entidade gestora. Pontua-se que o setor não possui TCLR com o governo do estado de São Paulo, bem como a DD CETESB nº 127/2021 não possui metas de referência para o setor atuar no estado.

Entre as metas presentes no TCLR de abrangência nacional, cita-se:

- Manter o percentual histórico médio nacional de reciclagem de latas de 95% de latas de alumínio fabricadas, envasadas e consumidas no mercado nacional e importadas;
- Atividades de educação ambiental junto a gestores públicos municipais, cooperativas de catadores de materiais recicláveis e pequenos e médios recicladores e a sociedade em geral

A partir disso, de modo a cumprir com as metas estabelecidas no TCLR a AbraLatas possui parceira com 98 instituições no território de interesse, distribuídas entre cooperativas, operadores privados e recicladoras autorizadas a receber as latas

de alumínio pós-consumo. A quantidade de instituições parceiras por município e a localização dos municípios no território estão dispostos Tabela 211 e na Figura 195.

Tabela 211: Quantidade de instituições parceiras do setor de latas de alumínio para bebidas por município da BHAT.

| Município | Quantidade de PEVs instalados |
|------------------------|-------------------------------|
| Cajamar | 1 |
| Carapicuíba | 1 |
| Cotia | 1 |
| Diadema | 2 |
| Embu das Artes | 2 |
| Guarulhos | 3 |
| Itaquaquecetuba | 1 |
| Osasco | 3 |
| Santana de Parnaíba | 1 |
| Santo André | 8 |
| São Bernardo do Campo | 4 |
| São Paulo | 68 |
| Suzano | 1 |
| Taboão da Serra | 1 |
| Vargem Grande Paulista | 1 |
| Total | 98 |

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

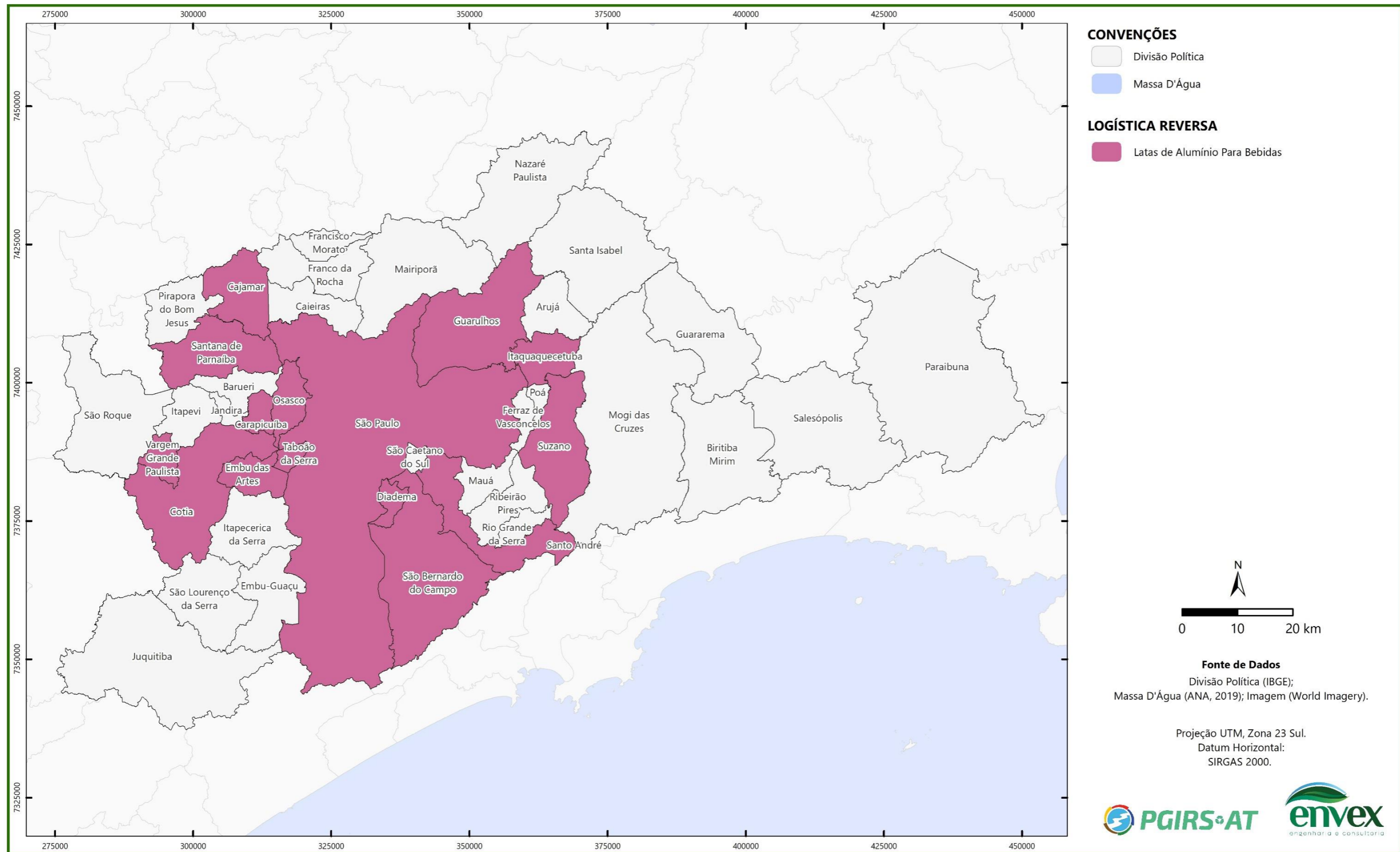


Figura 195: Municípios de atuação do setor de latas de alumínio para bebidas no território de interesse do PGIRS-AT.

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

Em relação ao cumprimento das metas estabelecidas no TCLR de âmbito nacional, o setor apresentou Relatório de Desempenho ao MMA (RECICLALATAS, 2022) referente a atuação no ano de 2021. Tanto o relatório quanto os demonstrativos de cumprimento de metas foram aprovados pelo Governo Federal. Além da localização das instituições parcerias do setor no estado de São Paulo, o setor não apresenta demais dados quantitativos para o estado em questão.

Como o setor não possui metas específicas para o estado de São Paulo, não foi possível qualificar a atuação do território da BHAT.

6.9.13. Embalagens e óleo comestível

O setor de embalagens e óleo comestível é contemplado pelas estratégias estaduais de Logística Reversa. O TCLR do setor foi assinado em 2019 pela CETESB, Secretaria de Estado de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA) e Associação Paulista de Supermercados (APAS) e determina que:

- Comerciantes atacadistas e varejistas de óleo comestível e produtos embalados aderentes devem disponibilizar espaço para a implantação de Pontos de Entrega Voluntária;
- Os setores produtivos e de distribuição devem coletar as embalagens em geral e óleo comestível nos PEVs e destiná-las à reciclagem, em solução que contemple, quando possível, a inserção de cooperativas de reciclagem;

A meta quantitativa estabelecida no TCLR é:

- As empresas aderentes deverão, em até 12 meses, ceder, no mínimo 200 áreas para implantação de PEVs para resíduos de óleo comestível usado e 200 áreas para implantação de PEVs para embalagens pós consumo no Estado de São Paulo em locais previamente definidos em conjunto pela APAS, SIMA e CETESB;

De modo a cumprir com a meta estabelecida, o setor possui pontos de entrega voluntária de embalagens de óleo comestível usado, bem como para óleo comestível usado (Tabela 212 e Figura 196).

Tabela 212: Quantidade de PEVs do setor de embalagens e óleo comestível por município da BHAT.

| Município | Quantidade de PEVs para embalagens instalados | Quantidade de PEVs para óleo instalados |
|-----------------------|---|---|
| Barueri | 2 | 1 |
| Cotia | 2 | 2 |
| Diadema | 1 | 0 |
| Guarulhos | 0 | 4 |
| Itapecerica da Serra | 0 | 2 |
| Itapevi | 0 | 1 |
| Osasco | 0 | 4 |
| Santana de Parnaíba | 1 | 0 |
| Santo André | 2 | 3 |
| São Bernardo do Campo | 1 | 1 |
| São Caetano do Sul | 1 | 0 |
| São Paulo | 48 | 9 |
| Total | 58 | 27 |

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

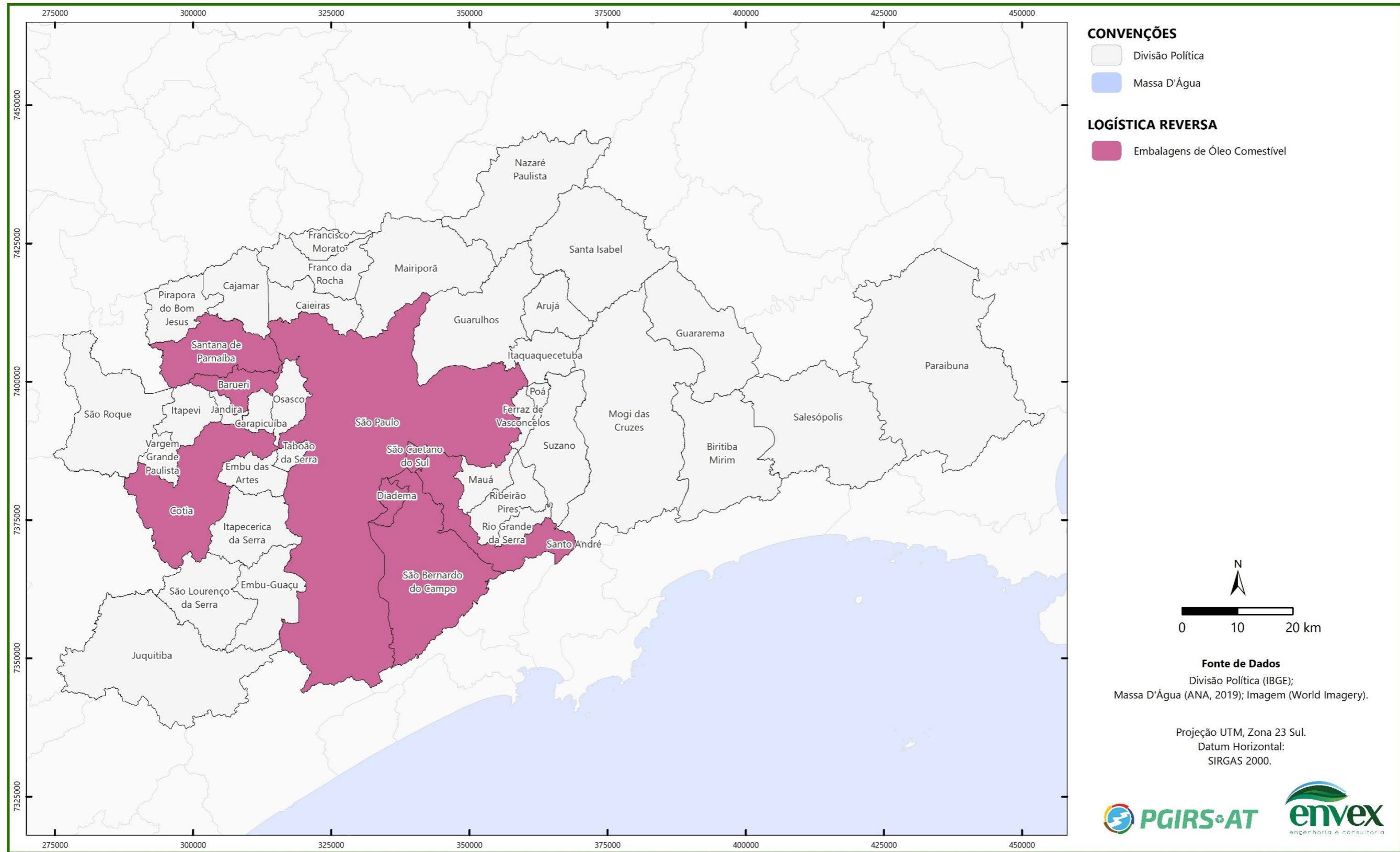


Figura 196: Municípios de atuação do setor de embalagens e óleo comestível no território de interesse do PGIRS-AT.

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

Além do quantitativo de PEVs de embalagens e óleo comestível, não foram encontrados demais dados de desempenho do setor. No entanto com os dados obtidos é possível concluir que a meta de implementação de PEVs não foi alcançada.

Apesar de o TCLR para embalagens e óleo comestível estar vencido desde maio de 2023, o óleo comestível é contemplado por TCLR

também assinado pela APAS e cuja entidade gestora é a Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (ABIOVE), como aborda o item específico sobre este resíduo.

6.9.14. Embalagens pós-consumo de aerossóis

O setor de embalagens pós-consumo de aerossóis, cuja Entidade Representativa é a Associação Brasileira de Aerossóis e Saneantes Domissanitários (ABAS), é contemplado pela estratégia de logística reversa de São Paulo seguindo as orientações e metas definidas pelo TCLR assinado em 2021. Este define as seguintes responsabilidades:

- Os consumidores devem devolver nos PEVs as embalagens geradas;
- As empresas gerenciadoras do sistema de logística reversa devem destinar adequadamente as embalagens recebidas nos PEVs;
- A ABAS deve mapear locais passíveis de implementação dos PEVs de acordo com as metas geográficas estabelecidas;
- O Operador Logístico contratado pela Entidade Representativa do Setor é responsável pelos trâmites de disponibilização e manutenção dos coletores, disponibilização de manual de procedimentos ao estabelecimento onde o coletor será instalado, coleta das embalagens nos Pontos de Entrega (comércio e cooperativas) e pelos processos de transporte, segregação, despressurização e destinação ambientalmente adequada desse resíduo.

As metas descritas pelo TCLR do setor são apresentadas na Tabela 213.

Tabela 213: Metas do TCLR do setor de embalagens pós-consumo de aerossóis.

| Meta | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|--|----------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|
| Taxa de coleta e destinação de embalagens pós-consumo de aerossóis em relação à quantidade em peso colocadas no mercado pelas Empresas Aderentes | 12% | 17% | 22% | 27% |
| Metas geográficas. Municípios com população acima de | > 10 milhões de habitantes | > 1 milhão de habitantes | > 500 mil habitantes | > 400 mil habitantes |

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

A cada ano, os PEVs instalados anteriormente devem ser mantidos operantes. Os municípios que deverão ser abrangidos até 2024, de acordo com sua população, são Guarulhos, São Paulo, São Bernardo do Campo, Santo André, Osasco, Mogi das Cruzes e Mauá. Assim, em relação aos pontos de coleta de logística reversa do setor disponibilizados no *website* da ABAS, o sistema está presente nos seguintes municípios (Tabela 214 e Figura 197).

Tabela 214: Quantidade de PEVs do setor de embalagens de aerossóis por município da BHAT.

| Município | Quantidade de PEVs instalados |
|-----------------------|-------------------------------|
| Barueri | 1 |
| Diadema | 2 |
| Mauá | 1 |
| Santo André | 1 |
| São Bernardo do Campo | 5 |
| São Caetano do Sul | 2 |
| São Paulo | 130 |
| Taboão da Serra | 1 |
| Total | 143 |

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

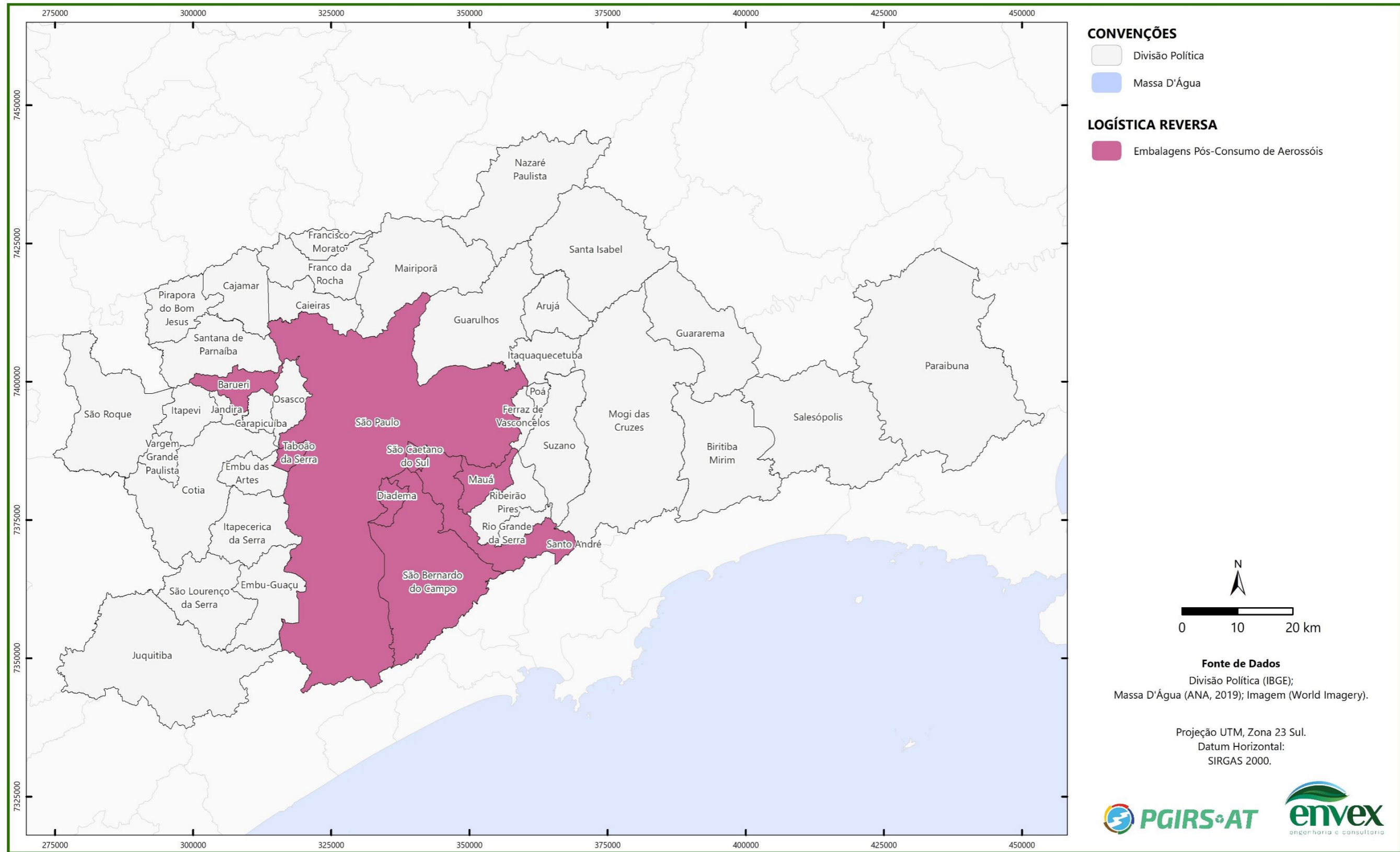


Figura 197: Municípios de atuação do setor de embalagens pós-consumo de aerossois no território de interesse do PGIRS-AT.

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



Conforme as metas geográficas estipuladas até o ano de 2023, ainda não são contemplados os municípios de Osasco e Guarulhos, resultando no não cumprimento da meta. Vale ressaltar também que o município de Mogi das Cruzes ainda não é contemplado por PEVs, e, portanto, o setor tem até 2024 para cumprir a meta adequada. Além disso, não foram encontrados dados de desempenho do setor, sendo assim não foi possível inferir sobre o cumprimento das metas no território de interesse do PGIRS-AT.

6.9.15. Embalagens de Saneantes Desinfetantes e Desinfetantes de Uso Profissional

O setor de Embalagens de Saneantes Desinfetantes e Desinfetantes de Uso Profissional é contemplado pelo TCLR assinado em 2022 pela SIMA, CETESB, Associação Brasileira dos Distribuidores de Saneantes para Uso Profissional (ABRADS) e Associação Brasileira de Aerossóis e Saneantes Domissanitários (ABAS), que é a entidade gestora do setor.

Entre as responsabilidades estabelecidas estão (CETESB, 2023):

- Distribuidores devem disponibilizar espaço, em seus estabelecimentos ou em outros locais, para instalação dos PEVs, que devem receber as embalagens vazias de modo contínuo, em horário de funcionamento a ser divulgado nos canais de comunicação do Sistema.
- Os usuários, incluindo consumidores finais, municípios e empresas especializadas na prestação de serviço de controle de vetores e pragas urbanas, devem preparar as embalagens para devolução e transportá-las até os PEVs.
- O operador logístico contratado pela entidade gestora deve coletar as embalagens nos PEVs e transportá-las, segregá-las e destiná-las. A destinação final ambientalmente adequada é realizada de acordo com a classificação do resíduo, sendo gerado o certificado de destinação.

As metas estipuladas pelo TCLR assinado em 2022 determinam percentuais mínimos de coleta em relação à quantidade de embalagens dos produtos inseridos no mercado paulista pelas empresas aderentes, com progressão anual, bem como metas

geográficas para instalação de PEVs nos municípios paulistas, subdivididas entre embalagens de produtos de venda restrita e de venda livre.

Tabela 215: Metas do TCLR do setor de embalagens de Saneantes Desinfetantes e Desinfetantes de Uso Profissional.

| Meta | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |
|---|---|--|---|---|---|
| Percentual mínimo de coleta | 25% | 27% | 31% | 32% | 33% |
| Atendimento para embalagens de produtos de venda restrita | 20 municípios | Manter o atendimento à meta de 2022 e, para cada novo distribuidor, implantar um ponto de entrega. | | | |
| Atendimento para embalagens de produtos de venda livre | Municípios com mais de 10 milhões de habitantes | Municípios com mais de 1 milhão de habitantes | Municípios com mais de 500 mil habitantes | Municípios com mais de 200 mil habitantes | Municípios com mais de 100 mil habitantes |

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

A Associação Brasileira de Aerossóis e Saneantes Domissanitários (ABAS), gestora do setor, disponibiliza uma ferramenta de pesquisa de PEVs, a partir do qual foi possível obter a lista com 6 pontos na região de interesse do PGIRS-AT, como listado na Tabela 216 e apresentada a distribuição geográfica na Figura 198.

Tabela 216: Quantidade de PEVs do setor de embalagens de saneantes desinfetantes e desinfetantes de uso profissional por município da BHAT.

| Município | Quantidade de PEVs instalados |
|--------------|-------------------------------|
| Santo André | 1 |
| São Paulo | 5 |
| Total | 6 |

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

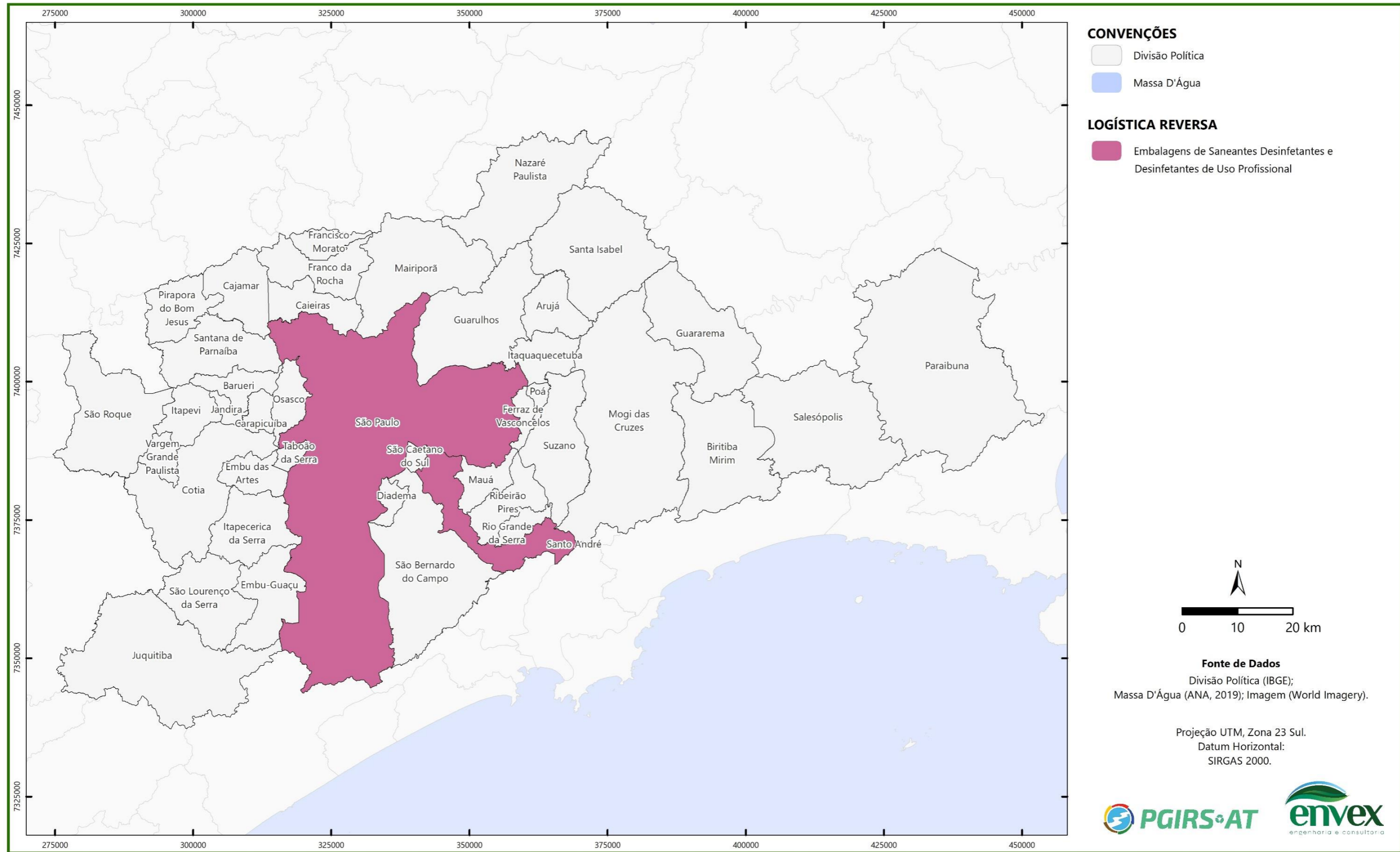


Figura 198: Mapa do setor de embalagens de saneantes desinfetantes e desinfetantes de uso profissional.

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

Com base nisso, o setor está cumprindo a meta de abrangência geográfica. A previsão, conforme as metas do setor, é a abrangência de Guarulhos em 2023, além de 3 novos municípios para 2024, 11 para 2025 e 9 para 2026. Não foram encontradas ou disponibilizadas demais informações de desempenho de coleta pelo setor ou pela CETESB, não sendo possível avaliar o cumprimento das metas quantitativas.

6.9.16. Embalagem de Tinta Imobiliária

O TCLR do setor de Embalagens de Tinta Imobiliária foi assinado em 2020 por diversas associações, dentre elas a PROLATA Recicladores e Associados, a entidade gestora do setor. A fim de implementar e financiar as ações para o estabelecimento da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida das embalagens de aço, a atuação do sistema contempla parcerias com cooperativas ou outras formas de associação de catadores e catadoras de materiais recicláveis, com empresas do comércio atacadista de resíduos e sucatas metálicas (entrepósitos) e siderúrgica e pontos de entrega voluntária (PEVs) (CETESB, 2023).

Portanto, como estabelece o TCLR, a responsabilidade do consumidor é: descartar as embalagens de aço em PEVs credenciados pelo sistema PROLATA, em instalações das Cooperativas ou centrais de triagem credenciadas pela Prolata Reciclagem, em instalações dos Centros Prolata de Reciclagem ou ainda nos entrepostos credenciados pelo sistema. As metas estabelecidas em 2020 são apresentadas na Tabela 217.

Tabela 217: Metas do TCLR do setor de embalagens de Tinta Imobiliária.

| Meta | 2019 | 2020 | 2021 |
|--|--------|--------|--------|
| Taxa mínima de reciclagem de embalagens vazias de aço de tintas pós-consumo com relação às colocadas no mercado pelas empresas aderentes | - | - | 28% |
| Porcentagem de Regiões Administrativas atendidas pelo sistema | 12,50% | 25,00% | 37,50% |

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

Posterior ao TCLR, a CETESB estabeleceu as metas apresentadas na Tabela 218.

Tabela 218: Metas do TCLR do setor de embalagens de Tinta Imobiliária.

| Meta | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
|---|--|------|--------|------|
| Meta quantitativa para embalagens de aço de tinta imobiliária | A ser definida em instrumentos normativos, desde que superior a 28%. | | | |
| Meta quantitativa para embalagens de outros materiais (exceto aço) de tinta imobiliária | 22,50% | 23% | 23,50% | 24% |

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

Como o PROLATA é a mesma entidade que faz a gestão do TCLR para embalagens de aço, tem-se que os PEVs para entrega das embalagens de tinta imobiliária são os mesmos estabelecidos para embalagens de aço, abordadas no capítulo específico e são apresentados na Tabela 192. Nesse sentido, não foram encontrados dados específicos sobre desempenho desse setor e não foi possível avaliar o atingimento das metas para o território de interesse do PGIRS-AT.

6.9.17. Filtros de Óleo Lubrificante Automotivo

O TCLR do setor de filtros de óleo lubrificante automotivo foi firmado em 2022 pela SIMA, CETESB e Associação Brasileira das Empresas de Filtros e seus Sistemas Automotivos e Industriais (ABRAFILTROS).

As responsabilidades previstas pelo termo contemplam:

- A empresa contratada pela entidade gestora deve coletar os filtros diretamente em geradores cadastrados;
- O gerador deve armazenar o filtro usado em um kit de armazenagem após retirada e troca por filtro novo.
- O coletor deve distribuir kits de armazenagem, efetuar a coleta periódica junto aos pontos de coleta e transportar os filtros usados até o reciclador ou outra destinação adequada;

Ainda de acordo com o TCLR, os responsáveis pelo setor devem destinar corretamente todos os filtros colocados no mercado. As metas anuais relativas à quantidade de produtos comercializados por empresas associadas à ABRAFILTROS são

estabelecidas no termo para o território do Estado de São Paulo como demonstra a Tabela 219.

Tabela 219: Metas do TCLR do setor de filtros de óleo lubrificante automotivo.

| Meta | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
|--|-------|-------|-------|-------|
| Taxa mínima de coleta e destinação de filtros em relação à quantidade colocada no mercado pelas empresas aderentes | 28% | 30% | 32% | 34% |
| Quantidade estimada de pontos de coleta | 2.409 | 2.576 | 2.732 | 2.903 |
| Quantidade de municípios atendidos | 168 | 194 | 220 | 246 |

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

O setor atualmente está presente em 27 municípios da BHAT e região metropolitana de São Paulo, como pode ser verificado na Tabela 220 e na Figura 199.

Tabela 220: Quantidade de PEVs do setor de filtros de óleo lubrificante automotivo por município da BHAT.

| Município | Quantidade de PEVs instalados |
|----------------------|-------------------------------|
| Barueri | 7 |
| Cajamar | 14 |
| Cotia | 7 |
| Diadema | 20 |
| Embu das Artes | 7 |
| Francisco Morato | 15 |
| Guarulhos | 32 |
| Itapeçerica da Serra | 7 |
| Itapevi | 6 |
| Itaquaquecetuba | 6 |
| Jandira | 14 |
| Juquitiba | 7 |
| Mauá | 19 |
| Mogi das Cruzes | 30 |
| Nazaré Paulista | 6 |
| Osasco | 11 |
| Ribeirão Pires | 14 |
| Salesópolis | 6 |

| Município | Quantidade de PEVs instalados |
|-----------------------|-------------------------------|
| Santana de Parnaíba | 9 |
| Santo André | 40 |
| São Bernardo do Campo | 49 |
| São Caetano do Sul | 18 |
| São Lourenço da Serra | 7 |
| São Paulo | 225 |
| São Roque | 9 |
| Suzano | 11 |
| Taboão da Serra | 8 |
| Total | 604 |

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

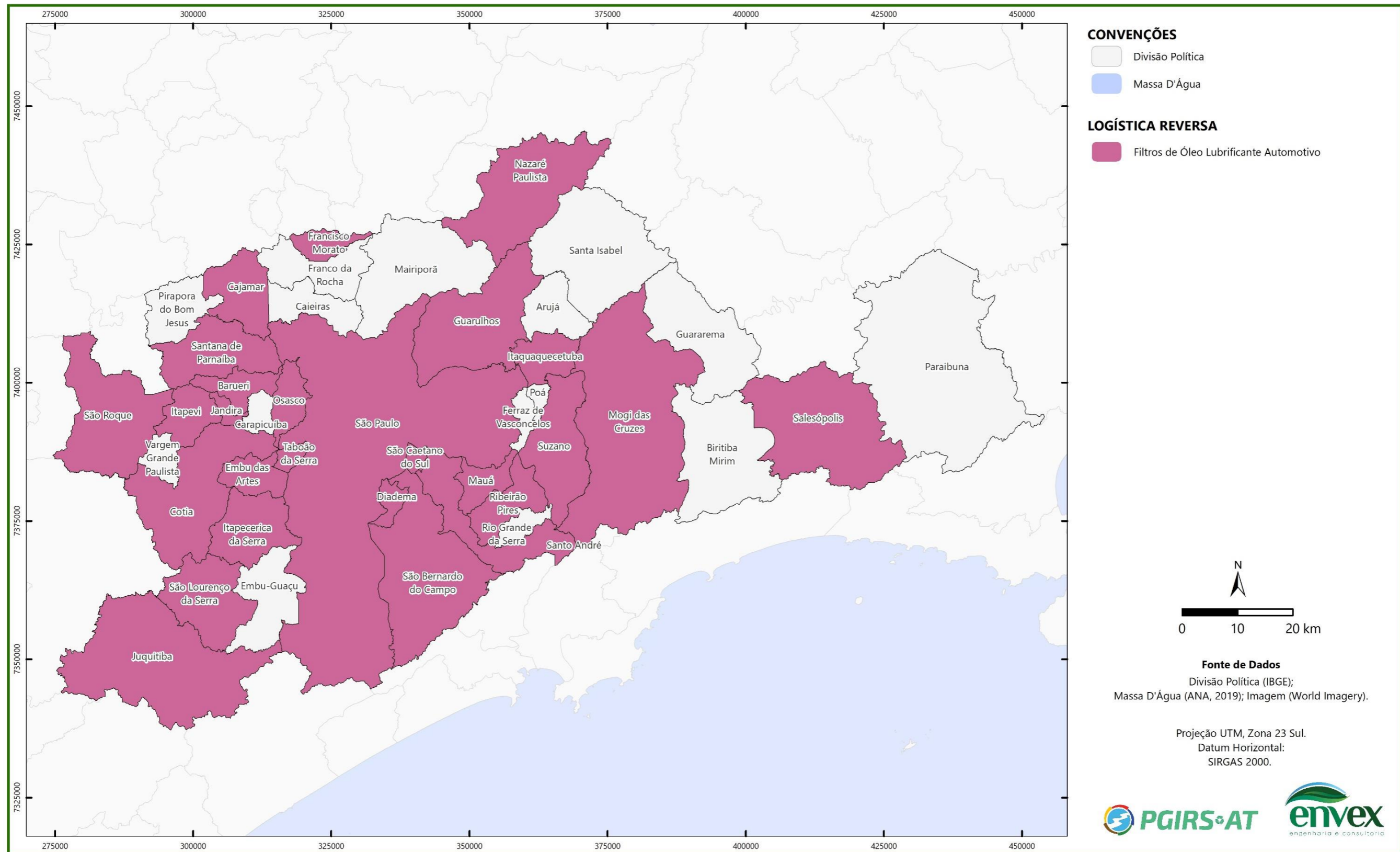


Figura 199: Mapa do setor de filtros de óleo lubrificante automotivo.

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

Em entrevista com o setor foi indicado que a previsão de atendimento de 100% do território do PGIRS-AT é até 2029, existindo a possibilidade de adiantar para 2026.

Em notícia veiculada no website da ABRAFILTROS quando da apresentação dos resultados do setor à CETESB, foi indicado em 2022 foram reciclados em São Paulo 3,1 milhões de filtros usados de óleo lubrificante (1.169.810 kg), a partir de coletas em 168 municípios e 2.728 pontos de coleta, representando 101,91% da meta prevista (ABRAFILTROS, 2023). A partir desses dados infere-se que o setor cumpriu 100% das metas estipuladas para o ano de 2022.

6.9.18. Óleo Comestível

O setor de óleo comestível teve seu TCLR assinado em 2020 por sua entidade gestora ABIOVE e outras associações de interesse, como foco no atendimento apenas para geradores domésticos de óleo comestível usado, ou seja, não são contempladas metas de coletas para grandes geradores. As responsabilidades estabelecidas no TCLR são as seguintes:

- Os consumidores devem acondicionar o óleo usado em embalagens e entregar em um dos Pontos de Entrega do Sistema;
- Os operadores logísticos, sob coordenação das empresas aderentes, deverão retirar o óleo depositado e temporariamente armazenado nos recipientes coletores, realizar o tratamento necessário e encaminhá-lo para destinação final ambientalmente adequada, completando o ciclo ilustrado na Figura 200;



Figura 200: Ciclo de Logística Reversa do Óleo Comestível.

Fonte: Óleo Sustentável (2023).

O óleo recolhido será beneficiado e as embalagens recicladas. As metas estabelecidas pelo TCLR estão descritas na Tabela 221.

Tabela 221: Metas do TCLR do setor de óleo comestível.

| Meta | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|--|--------------------|--------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Volume mínimo de óleo comestível a coletar (Litros) | 700 mil | 800 mil | 900 mil | 1 milhão |
| Quantidade de PEVs a serem instalados e operantes | 1.550 | 1.600 | 1.700 | 1.850 |
| Municípios a serem atendidos por PEVs, de acordo com sua população | >90 mil habitantes | >80 mil habitantes | 80% com >70 mil habitantes | 100% com >70 mil habitantes |

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

A Decisão de Diretoria 127/2021/P da CETESB define que no período de 2022 a 2024 a taxa de crescimento da coleta, seja no mínimo, igual a 12,6% ao ano, em relação

à quantidade coletada no ano anterior, desde que essa quantidade tenha sido diferente de zero.

Para efetivação das ações do setor, foi criado o Programa Óleo Sustentável, cujo objetivo é a promoção da coleta de óleo de cozinha usado e o incentivo à reciclagem desse resíduo (Óleo Sustentável, 2023). O Programa instalou e operacionaliza 1.328 PEVs em 31 municípios da BHAT, como mostra a Tabela 222 e Figura 202.

Tabela 222: Quantidade de PEVs do setor de óleo comestível por município da BHAT.

| Município | Quantidade de PEVs instalados |
|-----------------------|-------------------------------|
| Arujá | 1 |
| Barueri | 11 |
| Caieiras | 3 |
| Cajamar | 2 |
| Carapicuíba | 84 |
| Cotia | 99 |
| Diadema | 15 |
| Embu das Artes | 70 |
| Ferraz de Vasconcelos | 2 |
| Francisco Morato | 6 |
| Franco da Rocha | 5 |
| Guarulhos | 41 |
| Itapecerica da Serra | 66 |
| Itapevi | 72 |
| Itaquaquecetuba | 1 |
| Jandira | 40 |
| Mairiporã | 4 |
| Mauá | 14 |
| Mogi das Cruzes | 17 |
| Osasco | 9 |
| Poá | 1 |
| Ribeirão Pires | 9 |
| Rio Grande da Serra | 9 |
| Santana de Parnaíba | 9 |
| Santo André | 130 |

| Município | Quantidade de PEVs instalados |
|-----------------------|-------------------------------|
| São Bernardo do Campo | 182 |
| São Caetano do Sul | 8 |
| São Paulo | 339 |
| São Roque | 74 |
| Suzano | 2 |
| Taboão da Serra | 3 |
| Total | 1.328 |

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

Abaixo na Figura 201 é exibido um modelo de ponto de coleta do Programa Óleo Sustentável desenvolvido pela ABIOVE.



Figura 201. Modelo de ponto de coleta utilizado no Programa Óleo Sustentável.

Fonte: Óleo Sustentável (2023).

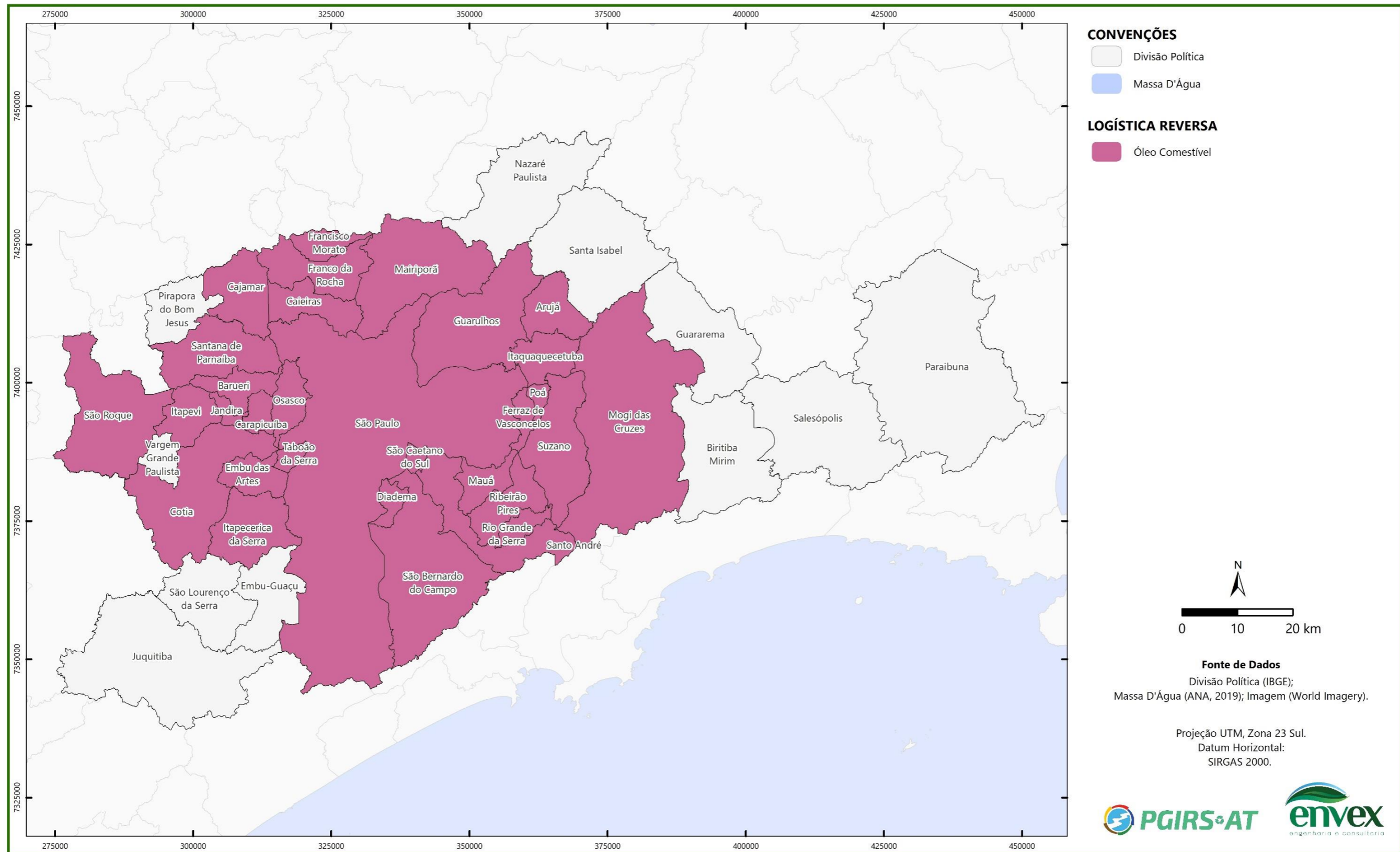


Figura 202: Municípios de atuação do setor de óleo comestível no território de interesse do PGIRS-AT.

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

Entre os municípios com previsão de serem atendidos, Poá e Embu-Guaçu estão acima de 70 mil habitantes e ainda não são contemplados por pontos de coleta. Esse se torna um ponto de atenção, uma vez que o ano de 2023 ainda não encerrou.

Em entrevista com a ABIOVE foi relatado pela entidade que para o estado de São Paulo já foram coletados e destinados adequadamente mais de 10 milhões de litro de óleo de cozinha usado, além de mais de 887 escolas de 25 municípios, num total de mais de 220 mil estudantes, foram impactos por ações de educação ambiental. Adicionalmente, a ABIOVE informou que cumpriu com 100% da meta para 2022.

Além dos dados apresentados, não foram encontrados ou fornecidos outros dados e informações sobre o desempenho de coleta do setor, sendo indicado que os dados são enviados apenas para a CETESB para demonstração do cumprimento do TCLR.

Por fim a ABIOVE indicou a falta de engajamento da população nas ações de coleta, bem como dificuldades de encontrar operadores logísticos que consigam atender todo o território.

6.9.19. Síntese do Diagnóstico de RSLR

Com base nas avaliações dos 18 setores, a seguir é apresentada uma visão geral de abrangência geográfica da logística reversa no território de interesse do PGIRS-AT (Figura 203).

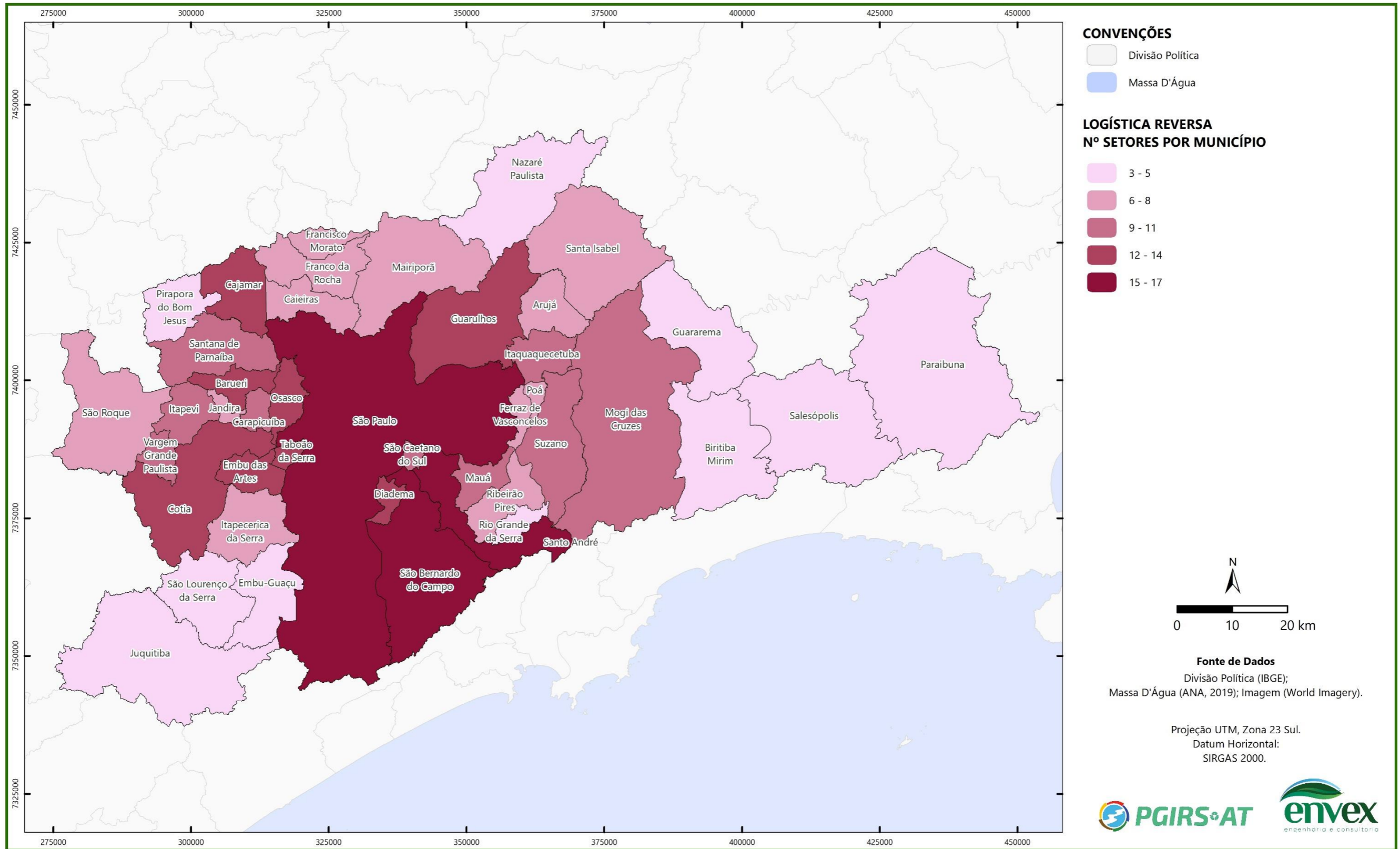


Figura 203: Atuação de setores de logística reversa por município no território da BHAT.

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

O mapa acima indica a quantidade de setores que atuam por município e, com base nisso, pode-se observar que os municípios de São Paulo, Santo André e São Bernardo do Campo são os municípios com maiores atuações de setores de logística reversa. No sentido oposto, os municípios de Biritiba Mirim, Embu-Guaçu, Guararema, Juquitiba, Paraibuna, Salesópolis, Nazaré Paulista, Pirapora do Bom Jesus, Rio Grande da Serra e São Lourenço da Serra são os municípios com até 5 atuações de setores de logística reversa, dos 18 com Termo de Compromisso, Acordo Setorial ou legislação abrangendo o Estado de São Paulo.

O contexto acima tem influência da estratégia adotado pelos setores para o cumprimento das metas quantitativas de recolhimento de resíduos, a qual implica, geralmente, no atendimento de municípios mais populosos em primeiro momento, em virtude da maior geração do resíduo alvo, até chegar nos municípios menos populosos. Dessa forma, município com menos de 100 mil habitantes, geralmente, levam mais tempo para serem contemplados pelos setores.

Nesse sentido, todos os municípios citados anteriormente com atendimento de até 5 setores tem população inferior a 70 mil habitantes, sendo que apenas Embu-Guaçu e Rio Grande da Serra possuem entre 50 e 70 mil habitantes, o restante possui menos de 40 mil habitantes. Destaca-se que os fatores população e quantidade gerada do resíduo alvo de logística reversa influencia a viabilidade da logística para a atuação do setor, porém não é fator impeditivo.

Por fim, na sequência é apresentada a tabela resumo com potencialidades e desafios de cada âmbito da logística reversa investigada para o território de interesse do PGIRS-AT (Tabela 223).

Tabela 223: Síntese do diagnóstico de resíduos sólidos com logística reversa obrigatória.

| | Informações Síntese | Potencialidades | Desafios |
|---|---|---|---|
| Gestão | <ul style="list-style-type: none"> * Relatórios de Desempenho dos setores são enviados para a CETESB * Existência de normativa que exige a logística reversa em processos de licenciamento ambiental | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Relatórios de anos passados podem ter versão simplificada publicada de forma permanente no website da CETESB ✓ Aumentar fiscalização do varejo, distribuidores e da indústria para comprovação da logística reversa através do licenciamento ambiental | <ul style="list-style-type: none"> ✗ Relatórios de comprovação da logística reversa ficam apenas sob posse da CETESB, dificultando a avaliação do cumprimento das responsabilidades por outras entidades públicas presentes no território |
| Geração | <ul style="list-style-type: none"> * Setores não informam de forma pública a quantidade (kg ou litros) de produtos colocados no mercado; * O varejo é o elo mais difícil de aderir aos sistemas de logística reversa, por não querer assumir custos, reservar espaço e funcionário para orientar em relação aos pontos de coleta * Acordos Setoriais e TCLRs são assinados pelas maiores fabricantes de cada setor, mas ainda não representam 100% dos produtos colocados no mercado | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Quase a totalidade dos resíduos alvo de logística reversa possuem valor de mercado que interessa o setor privado a sua reciclagem | <ul style="list-style-type: none"> ✗ Falta de dados quantitativos de produtos colocados no mercado pelos setores impede a avaliação do cumprimento da meta no território do PGIRS-AT ✗ Falta de engajamento do varejo nos sistemas coletivos de logística reversa ✗ Falta de engajamento da população ✗ Fabricantes menores não assinam Acordos Setoriais e/ou TCLR por falta de fiscalização |
| Formalização do sistema de Logística Reversa | <ul style="list-style-type: none"> * Catadores autônomos, cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis podem não possuir regularização para emissão de nota fiscal, impedindo venda de crédito de logística reversa por meio do lastro na lota fiscal | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Programa Pró catadores para apoiar a formalização de catadores autônomos, cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis ✓ Receita acessória para catadores autônomos, cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis pela comercialização de crédito de logística reversa | <ul style="list-style-type: none"> ✗ Comercialização de Certificados de Crédito de Reciclagem pelo sistema de concorrência está concentrada em agentes privados |
| Aspectos Econômicos e Financeiros | <ul style="list-style-type: none"> * Inovações em logística reversa propiciam comércio justo a catadores autônomos | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Incentivo a novos negócios e inovações em logística reversa de forma a gerar adicionalidade de materiais recicláveis, bem como receitas acessórias de comércio justo com catadores autônomos ✓ Geração de concorrência positiva entre compradores de materiais recicláveis a partir de inovações com comércio justo, fazendo o valor de compra de materiais aumentar gradativamente. | |

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

6.10. Áreas de Disposição de Resíduos Sólidos

A identificação de áreas de disposição final é de suma importância para a caracterização de áreas já degradadas ou potencialmente degradantes do ambiente, e leva em consideração tanto aquelas áreas irregulares, como lixões e aterros controlados, que são grandes poluidores do meio ambiente, quanto áreas regulares, como os aterros sanitários. Outro ponto de grande atenção são os pontos viciados de descarte irregular, muito comuns em todos os municípios da área de estudo, que, não sendo tomadas as devidas medidas de limpeza e conscientização, podem vir a se tornar passivos ambientais e constituir novas áreas degradadas.

No estado de São Paulo, a CETESB é responsável pelo gerenciamento das áreas contaminadas, identificadas, classificadas e fiscalizadas de acordo com uma metodologia própria, que define dentre várias características a atividade que levou à contaminação da área. Entretanto, apesar da extensa listagem da CETESB de atividades com características de contaminação ambiental, observou-se que houve diversos casos de não estar explícita a informação, tornando difícil a identificação de áreas com atividades relacionada aos resíduos sólidos.

A CETESB define as áreas contaminadas como área, local ou terreno onde há comprovadamente poluição ou contaminação causada pela introdução de quaisquer substâncias ou resíduos que nela tenham sido depositados, acumulados, armazenados, enterrados ou infiltrados de forma planejada, acidental ou até mesmo natural. Já a PNRS define as áreas contaminadas como as áreas da disposição regular ou irregular de quaisquer substâncias ou resíduos.

Devido aos procedimentos e conceitos metodológicos adotados pela CETESB, nem todas as áreas degradadas identificadas pelas prefeituras municipais constituem áreas contaminadas na relação do órgão ambiental, sendo assim necessária a separação das informações e da classificação de cada área. Entretanto, ambas as

informações se complementam e caracterizam a distribuição espacial dos locais e dos municípios onde são necessárias ações de remediação e recuperação ambiental.

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo (PERS/SP, 2020) aborda a situação das áreas contaminadas e degradadas por disposição de resíduos sólidos no estado, assim como estabelece metas para o gerenciamento dessas áreas com os prazos de 5, 10 e 15 anos, descritas e apresentadas na Tabela 224.

Tabela 224: Metas para as Áreas Contaminadas e Degradadas (PERS/SP, 2020).

| Meta | Prazos | | |
|---|--|--|--|
| | 2025 | 2030 | 2035 |
| Identificar novas áreas contaminadas de antigos lixões, vazadouros e áreas órfãs oriundas de descarte de resíduos sólidos urbanos | Cadastrar 10 áreas na Região Metropolitana de São Paulo – RMSP | Cadastrar mais de 10 áreas na Região Metropolitana de São Paulo – RMSP | Cadastrar 10 áreas no Estado |
| Implantar e operacionalizar o Fundo Estadual para Prevenção e Remediação de Áreas Contaminadas (Feprac) para avaliação e investigação das áreas órfãs oriundas do descarte irregular de RSU de responsabilidade do Estado | 1 área avaliada e investigada atendida | Mais de 3 áreas avaliadas e investigadas atendidas | Mais de 3 áreas avaliadas e investigadas atendidas |

Fonte: PERS SP (2020). Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Nesse sentido, a partir das visitas técnicas realizadas, dos questionários respondidos pelos gestores e das reuniões realizadas com os representantes municipais, foram identificadas diversas áreas de disposição de resíduos sólidos nos municípios da área de estudo, incluindo aquelas regulares, irregulares, encerradas ou em atividade, sumarizadas e apresentadas a seguir.

Portanto, serão consideradas e analisadas, as áreas degradadas (lixões, aterros controlados e aterros sanitários encerrados), os pontos viciados (PV) e as unidades regulares de destinação utilizadas (aterros sanitários, transbordos, bota-fora). Além disso, será apresentada a relação da CETESB de áreas contaminadas por resíduos sólidos, que por se tratar de uma metodologia própria, será tratada em um item individual.

6.10.1. Áreas Degradadas

Neste estudo, para fins de classificação, consideram-se como áreas degradadas por disposição de resíduos aquelas áreas irregulares, como lixões e aterros controlados (encerrados ou não), e ainda aterros sanitários já encerrados, pois, apesar de serem antigas áreas de disposição regular de resíduos, constituem grandes modificações do ambiente e das condições naturais, e que, uma vez encerrados, devem passar por medidas de remediação e recuperação. As definições das áreas degradadas citadas, assim como os principais tipos de resíduos depositados estão apresentadas na Tabela 225.

Tabela 225: Tipos de áreas degradadas pela disposição de resíduos.

| Área de disposição final | Características da área | Tipo de resíduo |
|----------------------------|---|--|
| Lixão | Áreas degradadas pela disposição inadequada de resíduos a céu aberto. São locais que precisam ser monitorados e recuperados para diminuir as possíveis contaminações pelos resíduos dispostos. | RSU, RCC, resíduos vegetais e resíduos volumosos |
| Aterro Controlado | Áreas degradadas pela disposição inadequada de resíduos, aterrados de forma irregular e não controlada. São locais que precisam ser monitorados e recuperados para diminuir as possíveis contaminações pelos resíduos dispostos | RSU, RCC, resíduos vegetais e resíduos volumosos |
| Aterro sanitário encerrado | Passivos ambientais, pois, mesmo que considerada a forma mais adequada de disposição de RSU, ainda são considerados possíveis locais de contaminação. Tais áreas necessitam de ações de encerramento, recuperação e monitoramento por um período – sem ser possível de ser reutilizada. | RSU |
| Bota-Fora | Áreas degradadas devido à disposição inadequada de resíduos. Tais materiais não possuem segregação adequada sendo comum a mistura de resíduos verdes, RCC e RSU. Além disso, podem conter resíduos perigosos provenientes de atividades comerciais ou industriais. | RCC, resíduos vegetais e resíduos volumosos |

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

Dentre os 42 municípios da área de estudo, 25 possuem áreas que abrigaram lixões, todos eles já encerrados e grande parte recuperados ou em processo de recuperação, sendo que seis deles possuem Termo de Ajuste de Conduta (TAC) junto

ao Ministério Público e outros quatro possuem Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental (TCRA) junto à CETESB. Os antigos lixões nos municípios de Cajamar, Franco da Rocha, São Bernardo do Campo e Santana de Parnaíba estão também inseridos na relação de áreas contaminadas da CETESB.

Destaca-se ainda que o município de Embu das Artes possui um aterro controlado ainda em operação, considerado inadequado pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL) devido à falta de terra suficiente para cobrir todo o resíduo depositado, gerando um acúmulo de lixo a céu aberto e também resultando na presença de diversos animais potencialmente transmissores de doenças.

Ainda dentre as áreas degradadas podem ser citados antigos aterros sanitários nos municípios de Guarulhos, Itapeverica da Serra, Itapevi, Itaquaquecetuba, Ribeirão Pires, São Roque e São Paulo, este último pertencente à empresa Ecourbis, também presente na relação de áreas contaminadas da CETESB.

Já os bota-foras, que são áreas irregulares para a disposição de resíduos, muitas vezes tratados apenas como deposição temporária, foram identificados em 29 municípios.

A Tabela 226 e a Figura 204 sintetizam e ilustram a distribuição das áreas degradadas nos municípios da área de estudo.

Tabela 226: Áreas degradadas por disposição de resíduos nos municípios do PGIRS-AT.

| Município | Antigo lixão | Aterro Controlado | Bota-Fora | Aterro Sanitário Encerrado |
|----------------------|--------------|-------------------|-----------|----------------------------|
| Arujá | ✓ | ✗ | ✓ | ✗ |
| Barueri | ✓ | ✗ | ✓ | ✗ |
| Biritiba-Mirim | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ |
| Caieiras | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Cajamar | ✓** | ✗ | ✓ | ✗ |
| Carapicuíba | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Cotia | ✓ | ✗ | ✓ | ✗ |
| Diadema | ✓ | ✗ | ✓ | ✗ |
| Embu das Artes | ✗ | ✓ | ✓ | ✗ |
| Embu-Guaçu | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Feraz de Vasconcelos | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ |
| Francisco Morato | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ |
| Franco da Rocha | ✓** | ✗ | ✓ | ✗ |
| Guararema | ✓ | ✗ | ✓ | ✗ |
| Guarulhos | ✓ | ✗ | ✗ | ✓ |
| Itapecerica da Serra | ✗ | ✗ | ✓ | ✓ |
| Itapevi | ✓ | ✗ | ✓ | ✓ |
| Itaquaquecetuba | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ |
| Jandira | ✓ | ✗ | ✓ | ✗ |
| Juquitiba | ✓ | ✗ | ✓ | ✗ |
| Mairiporã | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ |

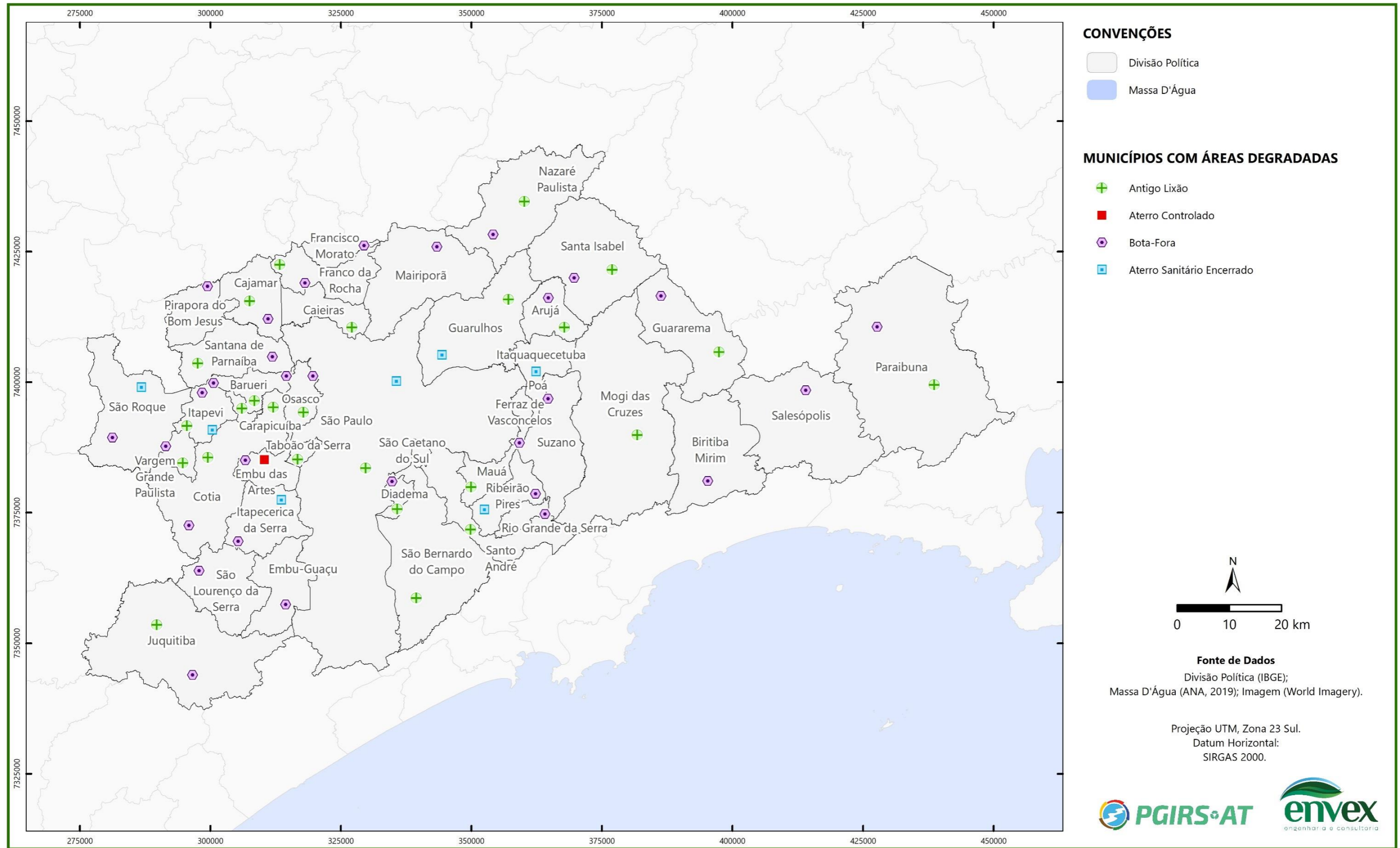
| Município | Antigo lixão | Aterro Controlado | Bota-fora | Aterro Sanitário Encerrado |
|------------------------|--------------|-------------------|-----------|----------------------------|
| Mauá | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Mogi das Cruzes | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Nazaré Paulista | ✓ | ✗ | ✓ | ✗ |
| Osasco | ✓ | ✗ | ✓ | ✗ |
| Paraibuna | ✓ | ✗ | ✓ | ✗ |
| Pirapora do Bom Jesus | - | - | ✓ | - |
| Poá | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ |
| Ribeirão Pires | ✗ | | ✓ | ✓ |
| Rio Grande da Serra | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ |
| Salesópolis | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ |
| Santa Isabel | ✓ | ✗ | ✓ | ✗ |
| Santana de Parnaíba | ✓** | ✗ | ✓ | ✗ |
| Santo André | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |
| São Bernardo do Campo | ✓** | ✗ | ✗ | ✗ |
| São Caetano do Sul | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ |
| São Lourenço da Serra | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ |
| São Roque | ✗ | ✗ | ✓ | ✓ |
| São Paulo | ✓ | ✗ | ✗ | ✓* |
| Suzano | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Taboão da Serra | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Vargem Grande Paulista | ✓ | ✗ | ✓ | ✗ |

Nota: Sinais verdes significam que o município possui ou possuiu a área degradada indicada, e sinais vermelhos significam que o município não possui ou possuiu a área degradada indicada.

* Aterros incluídos na relação de áreas contaminadas da CETESB.

** Lixões incluídos na relação de áreas contaminadas da CETESB.

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



3

Figura 204: Distribuição espacial das áreas degradadas nos municípios do PGIRS-AT.

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

6.10.2. Pontos Viciados (PV)

Os pontos viciados são áreas de descarte irregular frequente de RSU, RCC, resíduos vegetais e resíduos volumosos realizado por munícipes, sem fiscalização e controle, nos quais o poder público municipal precisa realizar frequentemente procedimentos de limpeza e retirada do material. Os PVs, apesar de não se classificarem como áreas degradadas, devem ser tomados como pontos de atenção pelas prefeituras, pois, a perpetuação do descarte incorreto e a falta de limpeza do local podem vir a gerar um passivo ambiental.

A partir das visitas técnicas realizadas, dos questionários respondidos pelos gestores e das reuniões realizadas com os representantes municipais, pontos viciados de descarte irregular de resíduos foram identificados em 36 dos 42 municípios, estando localizados principalmente em áreas mais afastadas do centro urbano, em terrenos baldios e as margens de rios e córregos. As tipologias de resíduos mais comumente encontradas foram RCC, resíduos volumosos e RSU.

A Figura 205 apresenta a distribuição espacial dos municípios onde foram registrados pontos viciados, e também ilustra algumas situações encontradas nas visitas técnicas.



Figura 205: Municípios com pontos viciados na área de estudo do PGIRS-AT.

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

6.10.3. Áreas Contaminadas

No estado de São Paulo, a Lei Estadual nº13.577/2009 dispõe e estabelece diretrizes e procedimentos para o gerenciamento de áreas contaminadas, sendo a gestão realizada pela CETESB a partir da metodologia desenvolvida pela companhia em parceria com o GTZ, órgão ambiental do governo alemão. As etapas da metodologia envolvem desde a identificação e enquadramento da área como potencial contaminante, até os procedimentos de reabilitação que devem ser realizados pelo responsável e o monitoramento por parte do poder público, para que então a área seja encerrada e considerada apta para nova utilização.

Na relação de áreas contaminadas da CETESB algumas das informações cadastradas são: a atividade geradora, o estágio de gerenciamento, os estudos realizados, as fontes de contaminação, os contaminantes, meios impactados e as medidas de emergência, de controle, remediação e engenharia aplicadas às áreas já reabilitadas. Essas informações fazem com que as áreas recebam as seguintes classificações, de acordo com a etapa do processo e reabilitação em que se encontram:

- Área Contaminada sob Investigação (ACI): investigação confirmatória constatou contaminantes em concentrações que colocam ou podem colocar em risco os bens a proteger;
- Área Contaminada com Risco Confirmado (ACRi): investigação detalhada e avaliação de risco constataram a contaminação no solo ou água subterrânea, em concentrações que ultrapassam os padrões legais e colocam em risco a saúde humana e do meio ambiente;
- Área Contaminada em Processo de Remediação (ACRe): áreas onde estão sendo aplicadas medidas para a eliminação dos contaminantes, de forma total sempre que possível, ou com contenção e isolamento quando não for possível;
- Área Contaminada em Processo de Reutilização (ACRu): área onde se pretende estabelecer um novo uso do solo;
- Área em Processo de Monitoramento para Encerramento (AME): área na qual a investigação não constatou risco ou as técnicas de remediação

adotadas fizeram com que o monitoramento verificasse concentrações aceitáveis dos contaminantes;

- Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR): área anteriormente contaminada e que, após submetida às técnicas de reabilitação, atingiu níveis aceitáveis dos contaminantes para a manutenção da saúde humana e do meio ambiente;
- Área Contaminada Crítica (ACC): áreas contaminadas que, em função dos danos ou riscos, geram risco iminente à vida humana, inquietação na população ou conflitos entre os atores envolvidos, exigindo imediata intervenção pelo responsável ou pelo poder público, com necessária execução diferenciada quanto à intervenção, comunicação de risco e gestão da informação.

Um dos itens descritos na relação é a atividade desenvolvida que levou à contaminação da área, sendo elas enquadradas em postos de combustível, indústria, comércio, resíduos, acidentes e agricultura.

Na RMSP foram identificadas 39 áreas contaminadas relacionadas a resíduos sólidos, sendo essas atividades como destinação final regularizada (aterros sanitários), áreas de descarte irregular, estações de transbordo, unidades de tratamento e centrais de comércio de resíduos. A Figura 206 apresenta a distribuição das 39 áreas contaminadas de acordo com a classificação da CETESB.

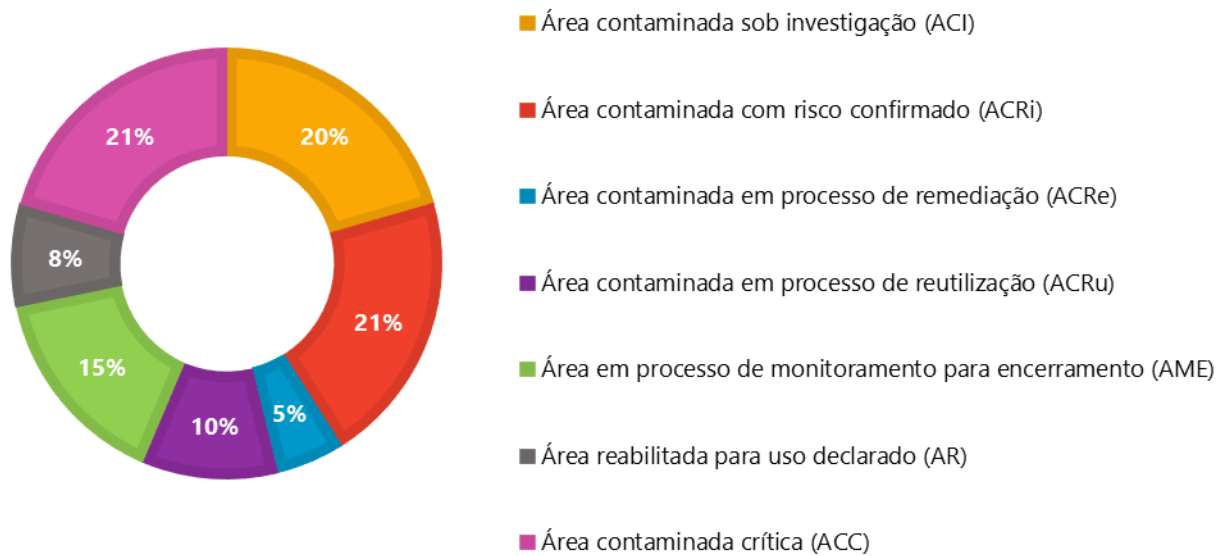


Figura 206: Áreas contaminadas relacionadas a resíduos sólidos de acordo com a classificação da CETESB.

Fonte: CETESB (2023). Organizado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

As 39 áreas contaminadas estão distribuídas em 12 municípios da região, sendo 18 delas em São Paulo, 4 em Mauá e 3 em Santo André e Itaquaquetuba. A Tabela 227 apresenta a quantidade de áreas e sua classificação por município na RSMP e a Figura 207 apresenta sua distribuição na área de estudo.

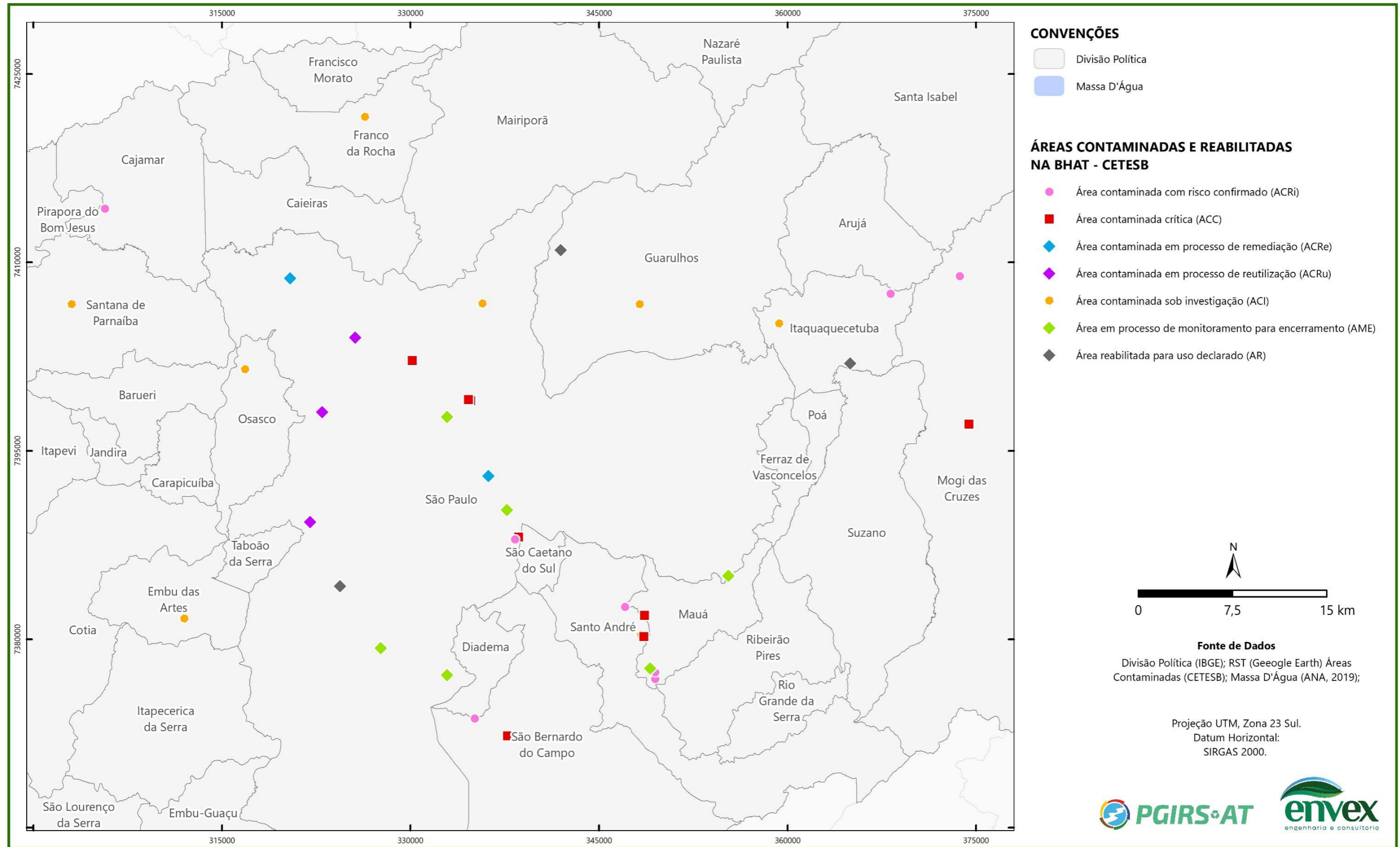


Figura 207: Áreas contaminadas e rehabilitadas relacionadas a resíduos sólidos catalogadas pela CETESB.

Fonte: CETESB (2023). Organizado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Tabela 227: Áreas contaminadas por município.

| Município | ACI | ACRi | ACRe | ACRu | AME | AR | ACC |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Cajamar | - | 1 | - | - | - | - | - |
| Embu das Artes | 1 | - | - | - | - | - | - |
| Franco da Rocha | 1 | - | - | - | - | - | - |
| Guarulhos | 1 | - | - | - | - | 1 | - |
| Itaquaquecetuba | 1 | 1 | - | - | - | 1 | - |
| Mauá | - | 2 | - | - | 1 | - | 1 |
| Mogi das Cruzes | - | 1 | - | - | - | - | 1 |
| Osasco | 1 | - | - | - | - | - | - |
| Santana do Parnaíba | 1 | - | - | - | - | - | - |
| Santo André | 1 | 1 | - | - | - | - | 1 |
| São Bernardo do Campo | - | - | - | 1 | - | - | 1 |
| São Paulo | 1 | 1 | 2 | 4 | 5 | 1 | 4 |
| Total | 8 | 8 | 2 | 4 | 6 | 3 | 8 |

Nota: Área Contaminada sob Investigação (ACI); Área Contaminada com Risco Confirmado (ACRi); Área Contaminada em Processo de Remediação (ACRe); Área Contaminada em Processo de Reutilização (ACRu); Área em Processo de Monitoramento para Encerramento (AME); Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR); Área Contaminada Crítica (ACC).

Fonte: CETESB (2023). Organizado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

As áreas sob investigação, com risco confirmado e as áreas críticas são aquelas de maior interesse para a análise dos atuais passivos ambientais, pois são aquelas que ainda não sofreram nenhuma intervenção e não passaram por técnicas de remediação. Dentre as áreas sob investigação de contaminação encontram-se locais como o transbordo do Aeroporto Internacional de Guarulhos, aterros sanitários nos municípios de Osasco, Santo André e São Paulo e áreas de descarte irregular nos municípios de Santana do Parnaíba e Franco da Rocha.

Já com relação às áreas com risco confirmado estão dois aterros sanitários, nos municípios de Itaquaquecetuba e Mauá (ainda em operação), antigos lixões em Cajamar e São Bernardo do Campo e também serviços de incineração de resíduos, comércio de resíduos e sucatas e estações de tratamento de esgoto (ETE) em São Paulo, Mauá e Mogi das Cruzes.

As áreas contaminadas críticas (ACC) são tratadas como casos especiais pela CETESB, sendo assim classificadas após uma investigação detalhada que determina alto risco ou dano à vida humana e ao meio ambiente, além de apresentarem dificuldade na gestão da área, tanto por questões administrativas, jurídicas ou de comunicação, e que venham a prejudicar as medidas de intervenção e recuperação da área. Na região de estudo existem atualmente oito áreas críticas com contaminação decorrente de resíduos sólidos, sendo todas elas por descarte irregular de RSU, RCC e RSI, incluindo o antigo lixão do município de Santo André. A Tabela 228 apresenta a descrição dessas áreas e as principais tipologias de resíduos que levaram à contaminação.

Tabela 228: Áreas contaminadas críticas nos municípios integrantes do PGIRS-AT.

| ACC | Descrição | Contaminantes | | Município |
|--|---|--|--|-----------------------|
| | | Resíduo | Grupo | |
| Centro de Acolhimento Zaki Narchi | Entre as décadas de 1940 e 1980 a área foi utilizada como depósito irregular de RCC e RSU, sendo em 2014 utilizada para a instalação de um centro de acolhimento a pessoas em situação de rua pela Secretaria Municipal de Assistência e Desenvolvimento Social. Inspeções realizadas em 2018 constataram a presença de metano em ralos do refeitório e vestiário dos funcionários, em concentrações maiores do que as permitidas. A secretaria foi autuada pela CETESB, e mantém monitoramento mensal dos gases desde 2020. | RCC e RSU | Metano | São Paulo |
| CIA Metropolitana de Habitação de SP (COHAB) | A área foi depósito irregular de RSU, RCC e resíduo hospitalar entre os anos de 1960 e 1980, sendo na década de 90 utilizada pela COHAB como área para construção de moradias populares e escolas. Em 2001, monitoramentos constataram a contaminação do solo e da água subterrânea, sendo apenas em 2006 feita a evacuação total do local pela COHAB. Após ações de remediação, a área hoje se encontra em processo de reutilização. | RSU, RCC, RSS | Metais/Outros inorgânicos/Solventes aromáticos/Metano | São Paulo |
| COHAB – Conjunto Habitacional Heliópolis | A área foi depósito irregular de resíduos de várias procedências por muitos anos, até, posteriormente, entre os anos de 1988 e 1995, serem construídos edifícios residenciais pela COHAB. No ano de 2000, monitoramentos realizados pela CETESB constataram a presença de metano, metais e outras substâncias orgânicas no solo. O monitoramento e as vistorias vêm ocorrendo desde então, e em março de 2023, um dos prédios em situação crítica veio a ser interditado. | Diversas origens | Metais/Solventes Halogenados/Solventes aromáticos/Metano | São Paulo |
| Comunidade Espírito Santo (Antigo Lixão da Cidade São Jorge) | A área abrigava o antigo lixão do município de Santo André, encerrado na década de 1980, e que posteriormente foi ocupado por residências, hoje conhecida como Comunidade Espírito Santo. Monitoramentos realizados em 2001 constataram a presença de grande concentração de gases como metano no solo, e ainda no mesmo ano o Ministério Público determinou a retirada de 800 famílias que se encontravam nas áreas de maior risco. Atualmente a área está passando por um processo de recuperação ambiental e um planejamento urbano. | Diversas origens | Metais/Metano/Microbiológicos/Outros vapores/Gases | Santo André |
| Condomínio Residencial Barão de Mauá | Conjunto residencial que abriga além de moradias, áreas comerciais e instalações industriais, construído em área que na década de 1970 recebeu resíduos industriais, material de aterro da COFAP dentre outros resíduos de origem desconhecida. Em 2000, uma explosão em uma casa de bomba subterrânea fez com que a CETESB passasse a atuar no caso, passando a exigir diversos monitoramentos e a implantação de sistemas de extração de gases. Atualmente a área encontra-se em fase reabilitada para uso declarado. | RSI | Metais/Solventes aromáticos/Contaminantes/Metano | Santo André |
| Conjunto Habitacional Zaki Narchi | Conjunto habitacional construído sobre antiga lagoa da várzea do rio Tietê, aterrada entre as décadas de 1950 e 1970 com entulhos de construção e RSU. Monitoramento do solo e água subterrânea realizados em 2010 constataram a presença de gases poluentes, sendo a responsável imediatamente autuada pela CETESB, que também passou a exigir o plano de reabilitação e o monitoramento constante dos gases na área. | RCC e RSU | Metais/Metano | São Paulo |
| Empresa de Mineração Caravelas | A área é uma antiga mineradora de areia e argila da década de 1980, que em 2001 obteve licença para a disposição de material inerte na área, para recuperação das cavas. Em 2018 após receber um parecer desfavorável para renovação da licença, a empresa passou a operar de maneira ilegal, e vistorias realizadas no local constataram a presença de deposição irregular de materiais de origem industrial e outros resíduos não inertes, tanto enterrados como nas cavas abertas. A empresa foi autuada e um TAC foi celebrado pelo MP de Mogi das Cruzes, com o objetivo de recuperação ambiental da área. Vale ressaltar que a área se encontra nas delimitações da APA da Várzea do Rio Tietê. | RCC, RSI e outros resíduos não inertes | Contaminantes | Mogi das Cruzes |
| Jardim das Oliveiras | A área constitui um assentamento irregular construído sobre um antigo lixão de resíduos industriais, que em 2008, a partir de relatório da prefeitura de São Bernardo do Campo, apresentados à CETESB, detectaram no solo e nas águas subterrâneas concentrações elevadas de metais e compostos orgânicos. A prefeitura do município foi autuada e multada pela CETESB, e passou, a partir de 2013, a cumprir uma série de exigências para a descontaminação da área. | RSI, RSU | Solventes aromáticos halogenados/PAHs/ Metais/ Solventes Halogenados/ Solventes aromáticos | São Bernardo do Campo |

Fonte: CETESB (2023). Organizado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

6.10.4. Unidades de Disposição Final

As unidades de disposição final regular de resíduos sólidos aqui consideradas são apresentadas e descritas na Tabela 229.

Tabela 229: Unidades de disposição final de resíduos.

| Área de disposição final | Características da área | Tipo de resíduo |
|--------------------------------|--|-----------------------|
| Aterro Sanitário Classe I | Aterros que recebem resíduos perigosos | RCC, RSI |
| Aterro Sanitário Classe II | Aterros que recebem resíduos não perigosos | RSU, RCC |
| Unidades de Triagem | Locais de separação dos materiais recicláveis | Recicláveis |
| Estações de Transbordo | Área licenciada para descarga e acúmulo de resíduos recebidos do caminhão de coleta para posterior transporte até disposição final | RSU |
| Áreas de reservação temporária | Locais licenciados para a disposição temporária de RCC e resíduos verdes | RCC e resíduos verdes |
| Áreas de Reciclagem | Locais de beneficiamento de RCC, com reciclagem direta de entulho e produção de agregados reciclados, reciclagem de sucata metálica ou reciclagem de outros matérias de construção civil | RCC |
| Áreas de Triagem e Transbordo | Áreas licenciadas para armazenamento temporário e separação de RCC | RCC |
| Unidades de Tratamento | Locais de tratamento, recuperação, reciclagem e incineração de RSI e; locais de incineração, a, esterilização e autoclavagem de RSS | RSI, RSS |

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

Na área de estudo do PGIRS-AT foram identificados aterros classe I, que recebem resíduos da construção civil e industriais em 13 municípios, sendo eles Arujá, Barueri, Caieiras, Cotia, Franco da Rocha, Guarulhos, Itapeçerica da Serra, Itaquaquecetuba, Mauá, Santa Isabel, Santo André, São Paulo e Suzano. Já aterros sanitários classe II foram identificados nos municípios de Caieiras, Guarulhos, Itapevi, Mauá, Osasco, Santa Isabel, Santana do Parnaíba, Santo André e São Paulo, que recebem resíduos de toda a RMSP e também de outros municípios vizinhos.

Com relação às estações de transbordo de RSU, estão presentes apenas nos municípios de Diadema, Embu-Guaçu, Ferraz de Vasconcelos Guararema, Itapeperica da Serra, Juquitiba, Mogi das Cruzes, Poá, Suzano e São Paulo, sendo que neste último existem três estações distintas. Já as unidades de triagem de resíduos recicláveis estão presentes em 30 municípios, destacando-se o município de Guarulhos, com 11 unidades, e o município de São Paulo com 30 unidades.

Os resíduos de construção civil, quando não classificados como perigosos, são destinados a unidades como as áreas de reserva temporária, identificadas apenas em Caieiras, Embu-Guaçu e São Paulo, ou para áreas de triagem e transbordo, identificadas em apenas 11 municípios. Os RCC podem ainda ser destinados para áreas de reciclagem, presentes em 10 municípios, além das usinas de reciclagem, fixas ou móveis, identificadas em 33 municípios.

Já para os resíduos sólidos industriais, além dos aterros classe I e II, outras destinações são as unidades de tratamento, que realizam a recuperação, reciclagem, refino, processamento e incineração desses resíduos, localizadas em 15 municípios da área de estudo, destacando-se Itaquaquecetuba, com 3 unidades e Mauá, Osasco e São Paulo com 2 unidades.

As unidades de tratamento também são a destinação final dos resíduos sólidos de saúde, que em geral são incinerados, podendo por vezes serem esterilizados ou passarem pelo processo de autoclavagem. Na área de estudo foram identificadas dez unidades de tratamento de RSS, localizadas nos municípios de São Paulo, Santana do Parnaíba, Itapeperica da Serra, São Bernardo do Campo, Mauá e Suzano.

A Tabela 230 apresenta uma síntese das unidades de disposição final presentes em cada município, e a distribuição espacial delas está representada na Figura 208.

Tabela 230: Unidades de disposição final de resíduos nos municípios do PGIRS-AT.

| Município | Aterro Classe I | Aterro Classe II | Unidades de Triagem | Estação de Transbordo | Áreas de Reservação Temporária | Área de Reciclagem | Usinas de Reciclagem | Área de Triagem e Transbordo | Unidade de Tratamento RSI | Unidade de Tratamento RSS |
|-----------------------|-----------------|------------------|---------------------|-----------------------|--------------------------------|--------------------|----------------------|------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Arujá | ✓ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✓ | ✓ | ✗ | ✓ | ✗ |
| Barueri | ✓ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✓ | ✓ | ✗ | ✓ | ✗ |
| Biritiba-Mirim | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Caieiras | ✓ | ✓ | ✓ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ |
| Cajamar | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ |
| Carapicuíba | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Cotia | ✓ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Diadema | ✗ | ✗ | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ | ✓ | ✓ | ✓ | ✗ |
| Embu das Artes | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✓ | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ |
| Embu-Guaçu | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ | ✓ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Feraz de Vasconcelos | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ |
| Francisco Morato | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Franco da Rocha | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ |
| Guararema | ✗ | ✗ | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Guarulhos | ✓ | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✗ |
| Itapecerica da Serra | ✓ | ✗ | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✓ |
| Itapevi | ✗ | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | ✓ | ✗ |
| Itaquaquecetuba | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ | ✓ | ✓ | ✗ |
| Jandira | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Juquitiba | ✗ | ✗ | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Mairiporã | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Mauá | ✓ | ✓* | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | ✓ | ✓ |
| Mogi das Cruzes | ✗ | ✗ | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Nazaré Paulista | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Osasco | ✗ | ✓* | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ | ✓ | ✓ | ✗ |
| Paraibuna | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Pirapora do Bom Jesus | ✗ | ✗ | - | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | ✓ | ✗ |
| Poá | ✗ | ✗ | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Ribeirão Pires | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Rio Grande da Serra | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |

| Município | Aterro Classe I | Aterro Classe II | Unidades de Triagem | Estação de Transbordo | Áreas de Reservação Temporária | Área de Reciclagem | Usinas de Reciclagem | Área de Triagem e Transbordo | Unidade de Tratamento RSI | Unidade de Tratamento RSS |
|------------------------|-----------------|------------------|---------------------|-----------------------|--------------------------------|--------------------|----------------------|------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Salesópolis | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Santa Isabel | ✓ | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |
| Santana de Parnaíba | ✗ | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ | ✓ |
| Santo André | ✗ | ✓* | ✓ | ✗ | ✗ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✗ |
| São Bernardo do Campo | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✓ | ✓ | ✓ | ✗ | ✓ |
| São Caetano do Sul | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |
| São Lourenço da Serra | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |
| São Roque | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |
| São Paulo | ✓ | ✓* | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Suzano | ✓ | ✗ | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | ✓ | ✓ |
| Taboão da Serra | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ | ✓ | ✓ | ✗ |
| Vargem Grande Paulista | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |

Nota: Sinais verdes significam que o município possui a área indicada, e sinais vermelhos significam que o município não possui a área indicada.

* Aterros incluídos na relação de áreas contaminadas da CETESB.

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

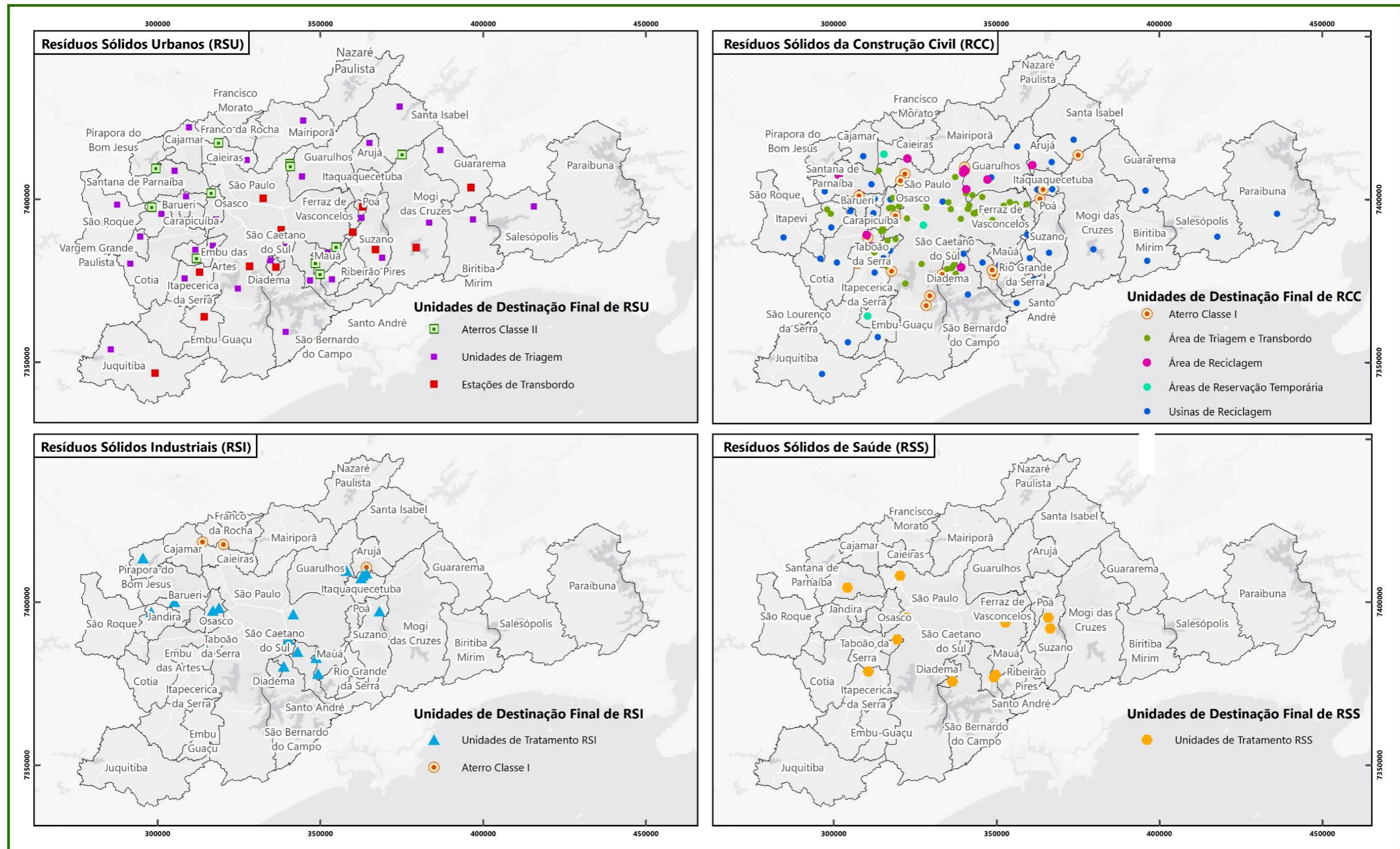


Figura 208: Unidades de destinação final de RSU, RCC, RSI e RSS na área de estudo.

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

REFERÊNCIAS

ABIHPEC. Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos. **Dê a mão para o futuro - Reciclagem, trabalho e renda. Relatório anual 2022.** Disponível em: <https://www.maosprofuturo.org.br/_files/ugd/c91263_4047a15bd79b40ea926fdaad7aaebfd4.pdf>. Acesso em 02 out. 2023.

ABRAFILTROS. **Abrafiltros apresenta resultados e cumprimento das metas 2022 ao novo diretor-presidente da CETESB.** ABRAFILTROS, 2023. Disponível em: <<https://www.abrafiltros.org.br/noticias.asp?noticia=1811>>. Acesso em 02 out. 2023.

ANP. Ministério de Minas e Energia. **Painel Dinâmico do Mercado Brasileiro de Lubrificantes.** Brasil, 2023. Disponível em <<https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/paineis-dinamicos-da-anp/paineis-dinamicos-do-abastecimento/painel-dinamico-do-mercado-brasileiro-de-lubrificantes>>. Acesso em 30. ago. 2023.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2022,** São Paulo, 2022. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/download-panorama-2022/>>. Acesso em: 10 jul. 2023.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 10004:2004 - Resíduos sólidos – Classificação.** Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2004.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 13.029:2017 – Mineração – Elaboração e apresentação de projeto de disposição de estéril em pilha.** Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2017.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 13.028:2017 – Mineração — Elaboração e apresentação de projeto de barragens para disposição de rejeitos, contenção de sedimentos e reservação de água — Requisitos.** Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2017.

AMLURB. Autoridade Municipal de Limpeza. **Resolução nº 130, de 09 de abril de 2019.** Regulamenta o cadastro dos operadores do Sistema de Limpeza Urbana do Município e o Controle de Transporte de Resíduos Sólidos para os Grandes Geradores – CTR-e GG. São Paulo, SP, 09 abr. 2019.

ANA. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Atlas Água: Índice de Segurança Hídrica Urbano.** 2021. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/>>. Acesso em: 09 de set. de 2023.

ANA. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Atlas Esgotos: Despuição de Bacias Hidrográficas.** 2020. Disponível em: <<http://atlasesgotos.ana.gov.br/>>. Acesso em: 09 de set. de 2023.

ANA. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Resolução ANA nº 79, de 14 de junho de 2021.** Disponível em: https://participacao-social.ana.gov.br/api/files/Resolucao_ANA_79-2021_-_Aprova_Norma_de_Refereencia_N_1_-_cobranca_RSU-1623872066281.pdf Acesso em 12 set. de 2023.

ANM. Agência Nacional de Mineração. **Resolução nº 95, de 07 de fevereiro de 2022.** Consolida os atos normativos que dispõem sobre segurança de barragens de mineração. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 16 fev. 2022.

ANS. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da Diretoria Colegiada nº 222 de 28 de março de 2018.** Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, n. 61, 29 mar. 2018.

BOSCOV, Maria Eugênia Gimenez. **Geotecnia Ambiental.** São Paulo: Oficina de Textos, 2008

BRASIL. **Decreto Federal nº 6.017,** de 17 de janeiro de 2007. Regulamenta a Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 17 jan. 2007.

BRASIL. **Decreto Federal nº 7.404** de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, p. 1, 23 dez. 2010a.

BRASIL. **Decreto Federal nº 10.936,** de 12 de janeiro de 2022. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 12 jan. 2022.

BRASIL. **Decreto Federal nº 11.300,** de 21 de dezembro de 2022. Regulamenta o § 2º do Art. 32 e o § 1º do Art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e institui o sistema de logística reversa de embalagens de vidro. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/D11300.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%2011.300%2C%20DE%201%20DE%20DEZEMBRO%20DE%202022&text=33%20da%20Lei%20n%C2%BA%2012.305,vista%20o%20disposto%20no%20art>. Acesso em 02 out. 2023.

BRASIL. **Decreto Federal nº 11.414,** de 13 de fevereiro de 2023. Institui o Programa Diogo de Sant'Ana Pró-Catadoras e Pró-Catadores para a Reciclagem Popular e o Comitê Interministerial para Inclusão Socioeconômica de Catadoras e Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11414.htm>. Acesso em 02 out. 2023.

BRASIL. **Decreto Federal nº 97.632, de 10 de abril de 1989.** Dispõe sobre a regulamentação do Artigo 2º, inciso VIII, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 abr. 1989.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 227** de 28 de fevereiro de 1967. Dá nova redação ao Decreto-lei nº 1.985, de 29 de janeiro de 1940. (Código de Minas). Diário Oficial da União: Brasília, DF, 28 fev. 1967.

BRASIL. **Lei Federal nº 6.938,** de 31 de agosto de 1981. Institui a Política Nacional de Meio Ambiente e dá outras providências. Brasília, DF, 1981.

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, 8 jan. 1997.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.795** de 27 de abril de 1999. Institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 28 abr. 1999.

BRASIL. **Lei Federal nº 11.445** de 05 de janeiro de 2007. Estabelece as 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, 11 jan. 2007.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.187,** de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 29 dez. 2009.

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 12.334,** de 20 de setembro de 2010. Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens e altera a redação do Art. 35 da Lei no 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do Art. 4º da Lei no 9.984, de 17 de julho de 2000. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 21 set. 2010.

BRASIL. **Lei Federal nº 13.575** de 26 de dezembro de 2017. Cria a Agência Nacional de Mineração (ANM); extingue o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM); altera as Leis nº 11.046, de 27 de dezembro de 2004, e 10.826, de 22 de dezembro de 2003; e revoga a Lei nº 8.876, de 2 de maio de 1994, e dispositivos do

Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967 (Código de Mineração). Diário Oficial da União: Brasília, DF, 27 dez. 2017.

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. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 16 de julho de 2020.

BRASIL. **Regulação no Brasil: de onde e por onde já caminhamos**. Senado Federal. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/publicacoes/estudos-legislativos/tipos-de-estudos/textos-para-discussao/td282#:~:text=A%20regula%C3%A7%C3%A3o%20implica%20a%20integra%C3%A7%C3%A3o,das%20diversas%20for%C3%A7as%20sociais%20envolvidas> Acesso em 12 set. de 2023.

CARVALHO, W. D. S. **Sistema de disposição compartilhada de estéreis e rejeitos desaguados da mina de Fernandinho**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Ouro Preto. 2017. Disponível em: <https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/9803/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_SistemaDisposi%C3%A7%C3%A3oCompartilhada.pdf>. Acesso em: jul. 2023.

CBH-AT. Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. **Deliberação nº 109 de 26 de outubro de 2020**. Disponível em: <<https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/deliberation//CBH-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.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/>>. Acesso em: 28 set. 2023.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Decisão de Diretoria nº 127/2021/P**, de 16 de dezembro de 2021. Estabelece Procedimento para a demonstração do cumprimento da logística reversa no âmbito do licenciamento ambiental, em atendimento à Resolução SMA 45, de 23 de junho de 2015 e dá outras providências. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2021/12/DD-127-2021-P-Procedimento-para-a-demonstracao-da-logistica-reversa-no-ambito-do-licenciamento.pdf>>. Acesso em 30. ago. 2023.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Embalagens de Aço Vazias de Tinta Imobiliária**. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/logisticareversa/fase-2-termos-de-compromisso-para-a-logistica-reversa-de-residuos-pos-consumo-2015-em-andamento/embalagens-de-aco-vazias-de-tinta-imobiliaria/>>. Acesso e, 30. ago. 2023.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Embalagens em geral – ABIHPEC, ABIPLA e ABIMAPI.** Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/logisticareversa/fase-2-termos-de-compromisso-para-a-logistica-reversa-de-residuos-pos-consumo-2015-em-andamento/embalagens-em-geral-abihpec-abipla-e-abimapi/>>. Acesso em 02 out. 2023.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Embalagens Pós-Consumo de Aerossóis.** Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/logisticareversa/fase-2-termos-de-compromisso-para-a-logistica-reversa-de-residuos-pos-consumo-2015-em-andamento/embalagens-pos-consumo-de-aerossóis/>>. Acesso em 29. ago. 2023.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Licenciamento Ambiental - Avicultura, Suinocultura e Bovinocultura.** Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/licenciamentoambiental/avicultura-suinocultura-e-bovinocultura/>. Acesso em: 20 de setembro de 2023.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Programa ABAS Cidade Sustentável – Logística Reversa de Embalagens Vazias de Saneantes Desinfestantes e Desinfetantes de Uso Profissional.** Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/logisticareversa/fase-2-termos-de-compromisso-para-a-logistica-reversa-de-residuos-pos-consumo-2015-em-andamento/programa-abas-cidade-sustentavel-logistica-reversa-de-embalagens-vazias-de-saneantes-desinfestantes-e-desinfetantes-de-uso-profissional/>>. Acesso em 30. ago. 2023.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Programa de Logística Reversa de Óleo Comestível – Óleo Sustentável.** Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/logisticareversa/programa-de-logistica-reversa-de-oleo-comestivel-oleo-sustentavel/>>. Acesso em 29. ago. 2023.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Programa Descarte Green – Produtos eletroeletrônicos de uso doméstico.** Disponível em <<https://cetesb.sp.gov.br/logisticareversa/programa-descarte-green-produtos-eletronicos-de-uso-domestico/>>. Acesso em 28. ago. 2023.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Relação de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo.** Disponível em: <<https://mapas.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/portal/apps/MapJournal/index.html?appid=28e7bb2238a443819447a8ec3ae4abe5>> Acesso em: jul. de 2023.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Sistema de Logística Reversa de Embalagens e Óleo Comestível.** Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/logisticareversa/fase-2-termos-de-compromisso-para-a-logistica-reversa-de-residuos-pos-consumo-2015-em-andamento/sistema-de-logistica-reversa-de-embalagens-e-oleo-comestivel/>>. Acesso em 29. ago. 2023.

CICLO VIVO. **Retorna Machine oferece descontos em compras na Drogaria São Paulo.** Ciclo Vivo, 2018. Disponível em:



<<https://ciclovivo.com.br/planeta/desenvolvimento/retorna-machine-drogaria-sao-paulo/>>. Acesso em 02 out. 2023.

CNES. Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. **Portal Eletrônico do CNES.** Extração de Dados de Estabelecimento. Disponível em <<http://cnes.datasus.gov.br/pages/estabelecimentos/extracao.jsp>>. Acesso em 12 de set. 2023.

COALISÃO EMBALAGENS. **Coalizão Embalagens: juntos pela logística reversa. 2019.** Disponível em <<https://www.coalizacaoembalagens.com.br/coalizacao-embalagens-juntos-pela-logistica-reversa/>>. Acesso em 18. ago. 2023.

COALISÃO EMBALAGENS. **Relatório Técnico: Ações realizadas no Período Entre Fases – 2019.** Disponível em: <https://portal-api.sinir.gov.br/wp-content/uploads/2022/05/Relatorio-Entre-Fases-2018_2019-Coalizacao-Embalagens.pdf>. Acesso em 28. ago. 2023.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 313, de 29 de outubro de 2002.** Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Brasília, DF, 29 out. 2002.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 358 de 29 de abril de 2005.** Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, n. 84, p. 63, 04 mai. 2005.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 416 de 30 de setembro de 2009.** Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 188, p. 64-65, 01 out. 2009.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 458 de 16 de julho de 2013.** Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental em assentamento de reforma agrária, e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 18 jul. 2013.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 498 de 19 de agosto de 2020.** Define critérios e procedimentos para produção e aplicação de biossólido em solos, e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 19 ago. 2020.

CONISUD. **Licenciamento usinas de RCC.** Disponível em: <https://www.conisud.sp.gov.br/noticias/item/616-conisud-em-reuniao-com-a-semil-e-cetesb-usinas-de-rcc>. Acesso em: set. 2023.

CNRH. Conselho Nacional de Recursos Hídricos. **Resolução nº 29, de 11 de dezembro de 2002.** Define diretrizes para a outorga de uso dos recursos hídricos para o

aproveitamento dos recursos minerais. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 31 de março de 2003.

CONSÓRCIO ABC. **Usina móvel de RCC.** Disponível em: <<https://consorcioabc.sp.gov.br/noticia/5317/consorcio-abc-conquista-usina-movel-de-residuos-da-construcao-civil/>>. Acesso em: set. 2023.

CPISP. **Tenondé Porã.** 2022. Disponível em: <<https://cpisp.org.br/tenonde-pora/>>. Acesso em: 14 de ago. 2023.

DATAGEO. Sistema Ambiental Paulista. Disponível em: <http://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/?ctx=DATAGEO#>).

ECOURBIS. Portal Eletrônico da Ecourbis Ambiental S.A. **Autoclavagem.** Disponível em <<https://www.ecourbis.com.br/autoclavagem>>. Acesso em 12 ago.2023.

ESTADÃO MOBILIDADE. **Rios e represas estarão integradas ao transporte da Grande São Paulo.** Disponível em: <<https://mobilidade.estadao.com.br/inovacao/rios-e-represas-estarao-integrados-ao-transporte-da-grande-sao-paulo/>>. Acesso em: 19 set. 2023.

FAU USP. **Hidroanel Metropolitano de São Paulo.** Disponível em: <<http://www.metropolefluvial.fau.usp.br/hidroanel.php>>. Acesso em: 5 set. 2023.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (FIRJAN). **Índice Firjan de Gestão Fiscal (IFGF).** 2021. Disponível em: <https://www.firjan.com.br/ifgf/>. Acesso em: 11 set. 2023.

FUNAI. Fundação Nacional dos Povos Indígenas. Disponível em: <<https://www.gov.br/funai/pt-br>>. Acesso em: 27 set. 2023.

Fundação SEADE. **Base de dados sobre Agricultura Municipal 2021.** Disponível em: <<https://repositorio.seade.gov.br/dataset/agricultura-municipal/resource/0a79d6c8-de16-4a88-a387-61e00a302a22>>. Acesso em 12 set 2023.

Fundação SEADE. **Base de dados sobre Pecuária Municipal 2021.** Disponível em: <<https://repositorio.seade.gov.br/dataset/pecuaria-municipal/resource/17ae0579-373d-48be-8e9e-b735363c2479>>. Acesso em 12 set 2023.

Fundação SEADE. **Índice Paulista de Desenvolvimento Municipal – IPDM.** 2023. Disponível em: <<https://repositorio.seade.gov.br/dataset/indice-paulista-de-desenvolvimento-municipal-ipdm>>. Acesso em: 04 set. 2023.

Fundação SEADE. **SEADE População.** 2023. Disponível em: <<https://populacao.seade.gov.br/>>. Acesso em: 04 set. 2023.

Fundação SEADE; Assembleia Legislativa. **IPVS 2010.** Disponível em: <<https://ipvs.seade.gov.br/view/pdf/apresentacoes2.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2023.

Fundação SEADE. **SEADE TRABALHO.** Disponível em:
<<https://trabalho.seade.gov.br/analise/>>. Acesso em: 17 ago. 2023.

GREEN ELETRON. **Encontre o Ponto Mais Próximo de Você.** Disponível em
<<http://greeneletron.org.br/localizador>>. Acesso em 30. Ago. 2023.

GREEN ELETRON. **Portal Eletrônico da Green Eletron.** Disponível em:
<<https://www.greeneletron.org.br/>>. Acesso em: 18. ago. 2023.

GMP. Grupo de Monitoramento Permanente. **Óleos lubrificantes usados ou contaminados – Diretrizes para o licenciamento ambiental.** 2009. Disponível em:
<<https://static-sindirrefinoprod.s3.amazonaws.com/upload/manuaisetreinamentos/00001499.pdf>>.
Acesso em: 18. ago. 2023.

GRU AIRPORT. **Informações Operacionais.** Disponível em:
<<https://www.gru.com.br/pt/institucional/sobre-gru-airport/informacoes-operacionais>>. Acesso em: 19 set. 2023.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP).** Disponível em
<<https://www.gov.br/ibama/pt-br/servicos/cadastros/ctf/ctf-app/ctf-app#painel-de-informacoes>> Acesso em: 20 jul. 2023.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Instrução Normativa nº 1, de 18 de março de 2010.** Institui os procedimentos necessários ao cumprimento da Resolução CONAMA nº 416, de 30 de setembro de 2009, pelos fabricantes e importadores de pneus novos, sobre coleta e destinação final de pneus inservíveis. Disponível em:
<https://servicos.ibama.gov.br/ctf/manual/html/IN_01_2010_DOU.pdf>. Acesso em 30. ago. 2023.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Instrução Normativa IBAMA nº 13 de 18 de dezembro de 2012.** Diário Oficial da União: Brasília, DF, 20 dez. 2012.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Instrução Normativa IBAMA nº 13 de 23 de agosto de 2021.** Diário Oficial da União: Brasília, DF, 24 ago. 2021.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Painel da Geração de Resíduos no Brasil.** Disponível em
<<https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/emissoes-e-residuos/residuos/painel-da-geracao-de-residuos-no-brasil>> Acesso em: 20 jul. 2023.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Relatório Pneumáticos 2021 (ano base 2020).** Brasília, 2022. Disponível em:

<https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/emissoes-e-residuos/residuos/arquivos/relatoriopneumaticos/2022-07-01_Relatorio_Pneumaticos_2021.pdf>. Acesso em 06. set. 2023.

IBER. Instituto Brasileiro de Energia Reciclável. **Saiba onde encontrar o Ponto de Coleta de baterias mais próximo de você**. São Paulo, 2021. Disponível em: <<https://iberbrasil.org.br/blog/2021/05/07/saiba-onde-encontrar-o-ponto-de-coleta-de-baterias-mais-proximo-de-voce/>>. Acesso em 23. ago. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Aglomerados Subnormais: 2019**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/tipologias-do-territorio/15788-aglomerados-subnormais.html#:~:text=Aglomerado%20Subnormal%20%C3%A9%20uma%20forma,%C3%A1reas%20com%20restri%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A0%20ocupa%C3%A7%C3%A3o.>>. Acesso em: 13 jun. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Arranjo Populacionais e Concentrações Urbanas do Brasil**. 2016. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv99700.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 1991**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/25089-censo-1991-6.html?edicao=25090/>>. Acesso em: 03 ago. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2000**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/administracao-publica-e-participacao-politica/9663-censo-demografico-2000.html>>. Acesso em: 03 ago. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010**. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 03 ago. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2022**. Disponível em: <<https://censo2022.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 27 set. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017: Características Gerais das Produções Agropecuária e Extrativista, segundo a Cor ou Raça do Produtor e Recortes Territoriais Específicos**. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3101/agro_2017_caracteristicas_gerais.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estatísticas Econômicas: Agricultura, Pecuária e outros**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria.html>>. Acesso em: 11 ago. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores IBGE**. Disponível em: <https://ftp.ibge.gov.br/Trabalho_e_Rendimento/Pesquisa_Nacional_por_Amostra_de>

_Domicilios_continua/Trimestral/Novos_Indicadores_Sobre_a_Forca_de_Trabalho/pna_dc_202101_trimestre_novos_indicadores.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola 2023**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9201-levantamento-sistematico-da-producao-agricola.html?=&t=resultados>>. Acesso em: 11 ago. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **O que é o PIB**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/pib.php>>. Acesso em: 11 jul. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2010: Glossário. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/materiais/guia-do-censo/glossario.html>>. Acesso em: 18 ago. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produto Interno Bruto dos Municípios**. Dados atualizados em 2022. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html>>. Acesso em: 06 set. 2023.

IBRAM. Instituto Brasileiro de Mineração. **Gestão e manejo de rejeitos da mineração**. 1ª ed., Brasília, DF: IBRAM, 2016.

ICMBIO. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Disponível em: <<https://www.gov.br/icmbio/pt-br>>. Acesso em: 19 set. 2023.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Mineração de Substâncias Não Energéticas**. Relatório de Pesquisa. Brasília, DF: IPEA, 2012.

IPHAN. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/>>. Acesso em: 27 set. 2023.

INPEV. Instituto Nacional De Processamento De Embalagens Vazias. **Relatório de Sustentabilidade 2022**. São Paulo, 2022. Disponível em <<https://inpev.org.br/relatorio-sustentabilidade/2022/index.html>>. Acesso em 30. ago. 2023.

INPEV. Instituto Nacional De Processamento De Embalagens Vazias. **Sistema Campo Limpo**. 2022. Disponível em: <https://www.inpev.org.br/index>. Acesso em: 06. ago. 2023.

INSTITUTO JOGUE LIMPO. **Centrais**. Disponível em <<https://www.joguelimpo.org.br/institucional/centrais.php#estado>>. Acesso em 25. ago. 2023.

INSTITUTO JOGUE LIMPO. **Relatório Anual de Desempenho 2022**. Instituto Jogue Limpo, São Paulo, 2022. Disponível em: <[!\[\]\(b538fe54c1f3a7343e37e85cc2d00497_img.jpg\) **ALTO
TIETÊ**](https://www.joguelimpo.org.br/arquivos/relatorios/SP/2022//0-</p></div><div data-bbox=)

%20Instituto%20Jogue%20Limpo%20-%20Relatório%20Anual%20de%20Desempenho%202022%20-%20SP.pdf>. Acesso em 28. ago. 2023.

INSTITUTO JOGUE LIMPO. **Relatório Anual de Desempenho. 2017**. Disponível em: https://sinir.gov.br/images/sinir/LOGISTICA_REVERSA/RELATORIOS_ANUAIS/EMBALAGENS_PLASTICAS/2017/Relatorio_anual_desempenho_%202017.pdf. Acesso em: 06 ago. 2023.

INSTITUTO REVER. **Relatório da Concorrência (nº 005/2022) de Certificados de Reciclagem do Estado de São Paulo**. São Paulo, 2022. Disponível em: <<https://rever.org.br/wp-content/uploads/2022/11/24.pdf>>. Acesso em 02 out. 2023.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Saneamento e Doenças de Veiculação Hídrica DATASUS e SNIS 2019**. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/wp-content/uploads/2022/09/Sumario_Executivo_-_Saneamento_e_Saude_2021__2.pdf>. Acesso em: 04 set. 2023.

ITAQUAREIA. Disponível em: <https://www.itaquareiaambiental.com.br/produtos>. Acesso em: nov, 2023.

LOGA. Portal Eletrônico da Loga – Logística Ambiental de São Paulo S.A. **Tratamento de RSS. Central de Tratamento de Resíduos de Serviços de Saúde**. Disponível em <<https://www.loga.com.br/tratamento-de-rss/>>. Acesso em 12 ago.2023

LOGMED. **Relatório Anual – Resultados Referentes a 2021**. Sistema de Logística Reversa Federal – LOGMED. Disponível em: <https://portal-api.sinir.gov.br/wp-content/uploads/2022/12/Relatorio_de_Desempenho_Medicamentos-e-de-suas-embalagens_2021.pdf>. Acesso em 28. ago. 2023.

MAPA ABRECON. Disponível em: <https://mapa.abrecon.org.br/home>. Acesso em: set. 2023.

MAPBIOMAS. Disponível em: <<https://brasil.mapbiomas.org/>>. Acesso em: 14 de jun. 2023.

MDS. Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome. **CadÚnico: 2022**. Disponível em: <<https://www.gov.br/mds/pt-br/acoes-e-programas/cadastro-unico>>. Acesso em 28 set. 2023.

MDS. Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome. **Programa Bolsa Família**. Disponível em: <<https://www.gov.br/mds/pt-br/acoes-e-programas/bolsa-familia>>. Acesso em 01 set. 2023.

MEC. Ministério da Educação; INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. **Censo Escolar 2022**. Disponível em: <<https://www.gov.br/mec/pt-br>>. Acesso em: 10 ago. 2023.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Programa Minha Casa Minha Vida**. 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/habitacao/programa-minha-casa-minha-vida>>. Acesso em: 12 set. 2023.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Portal Eletrônico do Ministério das Cidades. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS – Sério Histórica**. Disponível em <<http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/>>. Acesso em 10 ago. 2023.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. **Recomendação nº 02/2019. IBAMA**. Licenciamento ambiental. Mineração Sustentável. Destinação ambientalmente adequada de resíduos de mineração. Utilização das melhores técnicas disponíveis e disposição preferencial na forma de pilha drenada. Seguro-garantia. MPF, 4ª CCR, 2019. Disponível em: http://www.mpf.mp.br/pgr/documentos/copy_of_Recomendacaon22019aolBAMA_revocado.pdf. Acesso em: 08 abr. 2020.

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

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Plano de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação**. 2012.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Portaria nº 280, de 29 de junho de 2020**. Regulamenta os arts. 56 e 76 do Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, e o Art. 8º do Decreto nº 10.388, de 5 de junho de 2020, institui o Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR nacional, como ferramenta de gestão e documento declaratório de implantação e operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos, dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos e complementa a Portaria nº 412, de 25 de junho de 2019. Brasília, DF, 29 jun. 2020.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Relatório para o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), conforme exigência do artigo 9º das Resoluções CONAMA nº 362/2005 e 450/2012**, que dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleos lubrificantes usados ou contaminados (OLUC). 2016. Disponível em: <<https://www.sindirrefino.org.br/coleta/abrangencia-geografica>>. Acesso em: 18 ago. 2023.

MS. Ministério da Saúde. **Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DTHA)**. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/dtha>>. Acesso em: 04 set. 2023.

MS. Ministério da Saúde. **Portal Eletrônico do Ministério da Saúde**. Departamento de Monitoramento, Avaliação e Disseminação de Informações Estratégicas em Saúde. Disponível em <<https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/seidigi/demas>>. Acesso em 10 ago. 2023.

MS. Ministério da Saúde. **Sistema TABNET-DATASUS**. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/nibr.def>>. Acesso em: 04 set. 2023.

MTE. Ministério do Trabalho e Emprego. **Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)**. 2021. Disponível em: <<http://pdet.mte.gov.br/rais>>. Acesso em: 22 ago. 2023.

ÓLEO SUSTENTÁVEL. **Óleo Sustentável: Programa de Coleta de Óleo de Cozinha**. Disponível em: <<https://www.oleosustentavel.org.br/o-programa>>. Acesso em 30. ago. 2023.

PARANÁ. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos**. 2018. Disponível em: <<http://www.residuossolidos.sema.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1>>. Acesso em: julho de 2023.

PROLATA. **Pontos de Entrega Voluntária**. Disponível em: <<https://www.prolata.com.br/mercados-de-atuacao/pontos-de-entrega-voluntaria/>>. Acesso em 28 ago. 2023.

PROLATA. **Relatório de Atividades Programa Prolata 2021**. Disponível em <https://portal-api.sinir.gov.br/wp-content/uploads/2022/12/Relatorio_de_Desempenho_Prolata_2021.pdf>. Acesso em 28. ago. 2023.

RECICLALATAS. **Cadeia da Reciclagem das Latas de Alumínio para bebidas nos Estados**. setembro de 2022.

RECICLANIP. **Assunto: Logística Reversa de Pneus Inservíveis na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê**. Ofício nº 2023-029C. São Paulo, 04 de julho de 2023.

RIUMA. Disponível em: <https://riuma.com.br/60anos/>. Acesso em: nov. 2023.

SÃO PAULO. **Decreto nº 54.645 de 05 de agosto de 2009**. Regulamenta dispositivos da Lei nº 12.300 de 2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e altera o inciso I do artigo 74 do Regulamento da Lei nº 997, de 1976. São Paulo: Assembleia Legislativa, 2009. Disponível em <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2009/decreto-54645-05.08.2009.html>>. Acesso em 06. ago. 2023.

SÃO PAULO. **Decreto Estadual nº 60.520**, de 05 de junho de 2014. Institui o Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos – SIGOR e dá outras providências. São Paulo, SP, 05 jun. 2014.

SÃO PAULO. **Lei Estadual nº 7.663**, de 30 de dezembro de 1991. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1991/lei-7663-30.12.1991.html>>. Acesso em 02 out. 2023.

SÃO PAULO. **Lei Estadual nº 12.300**, de 16 de março de 2006. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes. Diário Oficial do Estado: seção I, São Paulo, SP, n. 51, 17 mar. 2006.

SÃO PAULO. **Lei Municipal nº 30** de dezembro de 2002. Dispõe sobre a organização do Sistema de Limpeza Urbana do Município de São Paulo; cria e estrutura seu órgão regulador; autoriza o Poder Público a delegar a execução dos serviços públicos mediante concessão ou permissão; institui a Taxa de Resíduos Sólidos Domiciliares - TRSD, a Taxa de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde - TRSS e a Taxa de Fiscalização dos Serviços de Limpeza Urbana - FISLURB; cria o Fundo Municipal de Limpeza Urbana - FMLU, e dá outras providências. São Paulo, SP, 30 dez. 2002.

SÃO PAULO. **Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo**. 2020. Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/home/2020/12/plano-resi%CC%81duos-solidos-2020_final.pdf>. Acesso em: julho de 2023.

SÃO PAULO. **Secretaria de Estado do Meio Ambiente**. Planos de Resíduos Sólidos. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cpla/residuossolidos4/planos-de-residuos-solidos/>. Acesso em: mar. 2023.

SÃO PAULO (ESTADO); SINDUSCONSP. **Resíduos da Construção Civil e o Estado de São Paulo**. 2012. Disponível em: < <https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2014/12/Residuos-da-Construcao-Civil-e-o-Estado-de-Sao-Paulo.pdf>>. Acesso em: jun. 2023.

SEMIL. Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística. Resolução SMA-026, de 30 de março de 2010. **Dispõe sobre o licenciamento e a autorização de atividades agrícolas, pecuárias e criação de outros animais no Estado de São Paulo**. Disponível em: https://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamento/documentos/2010_Res_SMA_26.pdf. Acesso em: 20 de setembro de 2023.

SEMIL. Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística. **Índice de Gestão de Resíduos (IGR)**. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cpla/residuos-solidos4/indice-de-gestao-de-residuos-igr/>.

SEMIL. Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística. **Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH)**. Disponível em: <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/perh-sp/#:~:text=De%20acordo%20com%20a%20Lei,diretrizes%20do%20planejamento%20e%20gerenciamento>>. Acesso em 02 out. 2023.

SEMIL. Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística. **Plano Estadual de Saneamento Básico de São Paulo (PESB/SP)**. Disponível em:

<<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/pesb-sp/>>. Acesso em 02 out. 2023.

SEMIL. Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística. **Plano de Resíduos do Estado de São Paulo (PERS/SP)**. São Paulo (Estado): Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. 277p, 1.ed., 2020. Disponível em <<http://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br>>. Acesso em 23 jun. 2023.

SEMIL. Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística. **Resolução nº 45, de 23 de junho de 2015**. Define as diretrizes para implementação e operacionalização da responsabilidade pós consumo no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas. São Paulo, SP, 23 jun. 2015.

SEMIL. Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística. **Resolução nº 88, de 17 de setembro de 2013**. Institui o Cadastro de Entidades de Catadores de Materiais Recicláveis, no âmbito do Estado de São Paulo. São Paulo, SP, 17 set. 2013.

SEMIL. Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística. **Decreto Municipal nº 58.701, de 04 de abril de 2019**. Regulamenta os artigos 123, 140, 141 e 142 da Lei nº 13.478, de 30 de dezembro de 2002, que dispõe sobre a organização do Sistema de Limpeza Urbana do Município de São Paulo, fixa competências voltadas à fiscalização das posturas municipais e à aplicação das respectivas penalidades previstas na referida lei, bem como revoga os decretos que especifica. São Paulo, SP, 04 abr. 2019.

SES/SP. Secretaria do Estado da Saúde de São Paulo. **Doenças Relacionadas à Água ou de Transmissão Hídrica – Perguntas e Respostas e Dados Estatísticos**. Disponível em: <https://www.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/doencas-transmitidas-por-agua-e-alimentos/doc/2009/2009dta_pergunta_resposta.pdf>. Acesso em: 04 set. 2023.

SIGRH. **Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos** Disponível em: www.sigrh.sp.gov.br, Acesso em 5 de out de 2023

SINIR. Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. **Cadeia de Reciclagem das Latas de Alumínio**. Disponível em: <<https://portal-api.sinir.gov.br/wp-content/uploads/2022/10/Caderno-Cadeia-da-Reciclagem-das-Latas-de-Aluminio.pdf>>. Acesso em 05. set. 2023.

SINIR. Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. **Eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico**. Disponível em: <<https://sinir.gov.br/perfis/logistica-reversa/logistica-reversa/eletroeletronicos/>>. Acesso em 30. ago. 2023.

SINIR. Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. **Lâmpadas Fluorescentes, de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista**. Disponível em: <<https://sinir.gov.br/perfis/logistica-reversa/logistica-reversa/lampadas->

fluorescentes-de-vapor-de-sodio-e-mercurio-e-de-luz-mista/>. Acesso em: 18. ago. 2023.

SINIR. Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR).

Tipos de resíduos: resíduos agrossilvopastoris. 2023. Disponível em: <<https://sinir.gov.br/informacoes/tipos-de-residuos/residuos-agrossilvopastoris/>>.

Acesso em: 08 ago. 2023.

SNIS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.** Disponível em www.snis.gov.br . Acesso em 27 de set de 2023.

STN. Secretaria do Tesouro Nacional. 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/tesouronacional/pt-br>>. Acesso em: 16 ago. 2023.





SISTEMA FIRJAN. **IFDM: 2018 (Ano base 2016).** Disponível em: <<https://www.firjan.com.br/ifdm>>. Acesso em: 15 ago. 2023.



APÊNDICE A – RELATÓRIO DE VISITAS TÉCNICAS

Município de Biritiba Mirim

| | |
|--|---|
| Data da Visita: | 24/07/2023 |
| Representantes Municipais: | 1. Marcel Mendonça – Secretário Adjunto – Secretaria de Meio Ambiente |
| Representantes da Equipe de Elaboração do PGIRS-AT: | 1. Tiago Perez 2. Moysés Siqueira Santos |

| Registro | | |
|--------------------------------|---|--|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Lixeiras comunitárias/públicas |  | <ul style="list-style-type: none"> • Lixeiras construídas, aparentemente há muitos anos, para que a comunidade aloque seus resíduos. População e catadores despejam os resíduos misturados (reciclável e rejeito). Catadores rasgam as sacolas para encontrar materiais recicláveis e espalham mais o resíduo. Nessas lixeiras também são descartados RCC e animais; • Pontos na área rural são atendidos de 1 a 3 vezes na semana; • Cidade tem várias chácaras que são alugadas nos finais de semana, gerando grandes quantidades de resíduos; • Resíduos na área rural são basicamente recicláveis, porque o orgânico é reutilizado em chácaras urbanas; • Parte da área rural de Biritiba quem coleta é Mogi das Cruzes, ocorre disputa de áreas entre os municípios. |

| Registro | | |
|---------------------------|--|--|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Antigo lixão de Guararema |   | <ul style="list-style-type: none"> Em 1988 foi criada a lei de proteção de mananciais, assim o município não tinha onde dispor os resíduos, porque toda a área foi classificada como área de manancial. Dessa forma, o Estado comprou área entre os municípios de Biritiba e Salesópolis e instalou o lixão. Responsabilidade pela recuperação do lixão 60% Biritiba e 40% Salesópolis; Caixa de contenção 45m³ para chorume (percolado). O sistema de captação é formado por um cano inserido no maciço e assim, muita água da chuva cai no sistema. 1 coleta de chorume por mês em média. 10-12 coletas por ano/. A caixa atualmente está aberta, mas já compraram o material para fazer a tampa e o cercamento do local. |
| Horticultor |   | <ul style="list-style-type: none"> Solo está saturado de fósforo, 200% a mais. Trocando de fertilizante químico para biológico; Produtor Marcelo; Quando usa agrotóxicos, leva as embalagens onde comprou. |

| Registro | | |
|-----------------------|--|--|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Cooperativa Coperalto |  | <ul style="list-style-type: none"> • Cooperativa que realiza a coleta porta a porta, trabalham 7 pessoas na cooperativa; • Prefeitura não tem contrato com a cooperativa, porém colabora com energia elétrica; • O Caminhão usado para a coleta veio emprestado da rede Cata Sampa; • 7-10 toneladas/mês de produção. Tem estrutura para receber e processar mais materiais, mas a venda dos materiais é suficiente apenas para pagar contas; • A fiação foi roubada e não havia iluminação no local, no dia da visita. |
| Sistema Campo Limpo |  | <ul style="list-style-type: none"> • Recebem de todos os municípios do Vale do Paraíba. Porém não passou o quantitativo que recebem; • Existem mais de 1000 produtores só em Biritiba Mirim; • Havia apenas uma pessoa trabalhando no local, no dia da visita; • Produtos vão para incineração ou para reciclagem. |

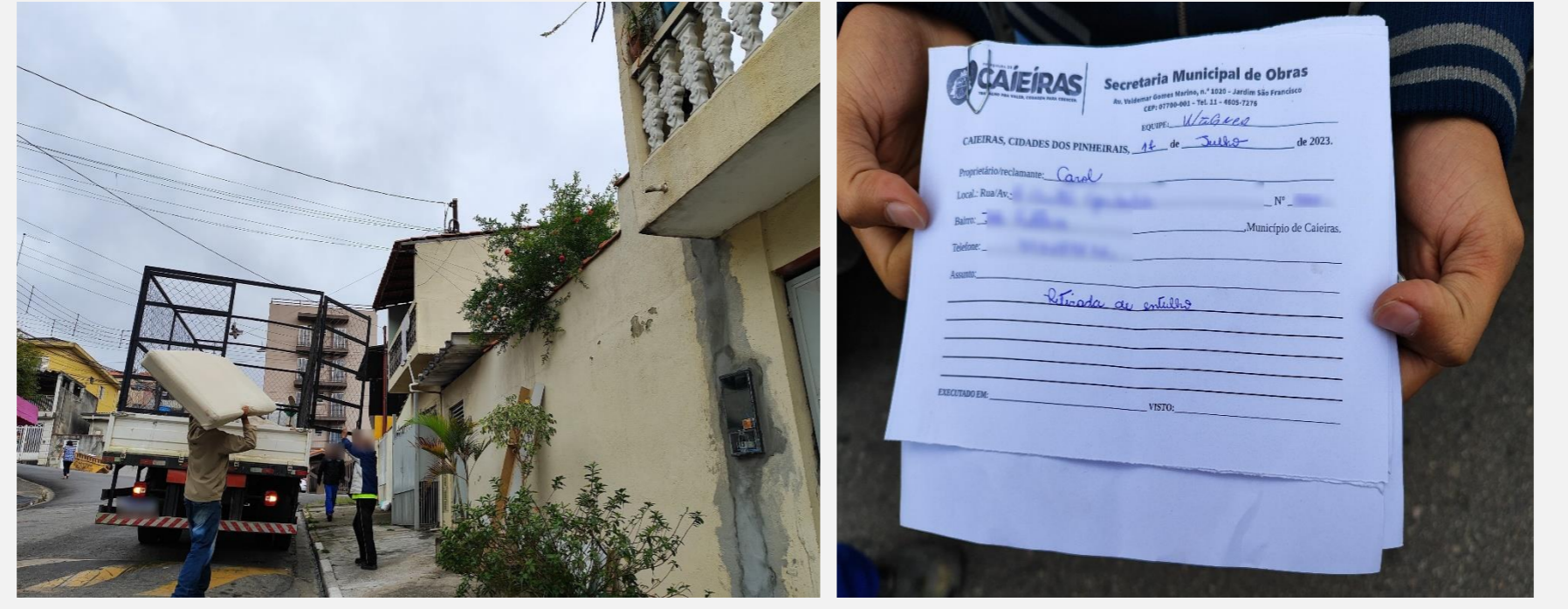

Informações relevantes

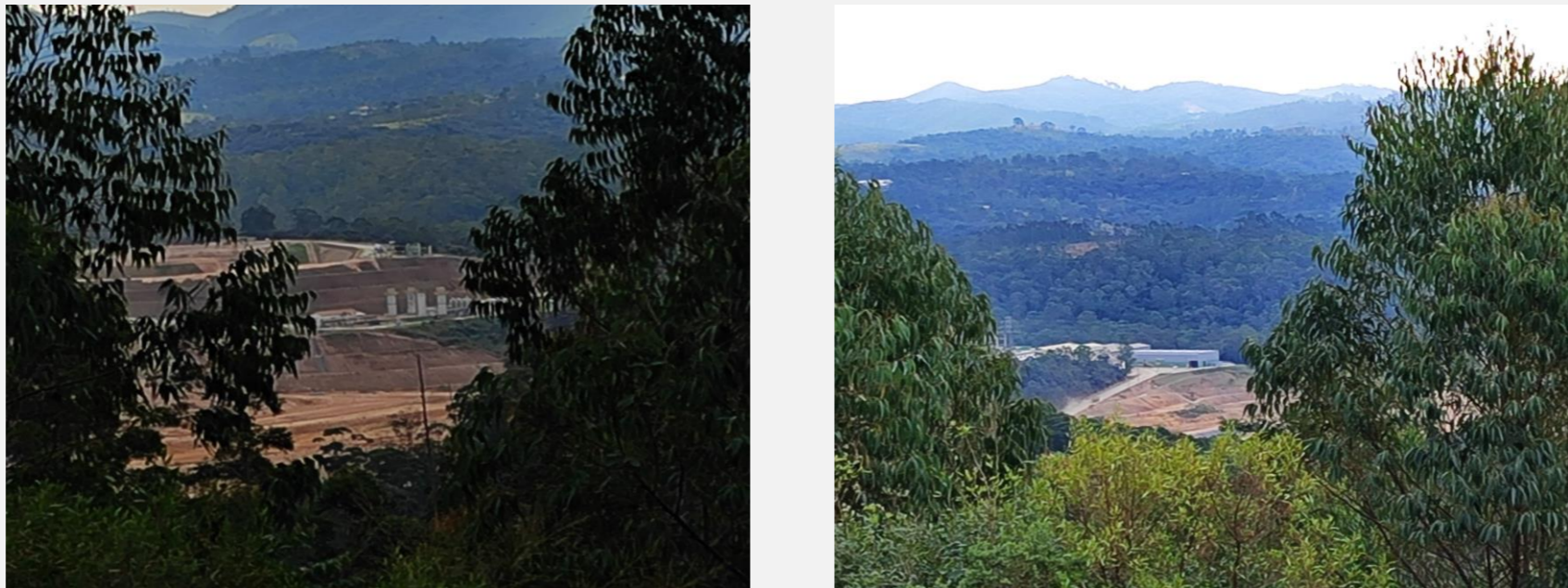

- A coleta regular é terceirizada, há coleta de 100% na área urbana e 90% na área rural;
- A varrição é realizada pela equipe da prefeitura - Bolsa trabalho: contratação de 100 pessoas para varrição no município;
- Sistema de produção de água Rio Claro, foi construído em 1950, sai de Biritiba Mirim tratada e vai para São Paulo, completando 50 km de comprimento;
- Tem a intenção de produzir composto Bokashi a partir dos resíduos verdes. Querem trabalhar a troca de resíduos (recicláveis e embalagens de agrotóxicos) por este adubo;
- 56% da área do município, possui vegetação nativa;
- No Bairro Nirvana, não passa coleta seletiva, há previsão de ecoponto no local;
- Foram mapeados 50 lugares para instalar lixeiras comunitárias;
- Há a presença de serraria, porém sem licença ambiental;
- Não há drenagem subterrânea no município.

Município de Caieiras

| | |
|--|---|
| Data da Visita: | 18/07/2023 |
| Representantes Municipais: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Israel Rodrigues de Souza - Gestor Administrativo – Secretaria de Meio Ambiente 2. Adilson Aparecido de Oliveira - Secretário - Secretaria de Meio Ambiente 3. Monique Villas Boas - Bióloga - Secretaria de Meio Ambiente |
| Representantes da Equipe de Elaboração do PGIRS-AT: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Maria Alice Syring de Moraes 2. Guilherme Miola de Castro |

| Registro | | |
|---------------------------------------|---|--|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Pontos viciados de descarte irregular |  | <ul style="list-style-type: none"> • Segundo informações do Secretário de Meio Ambiente, houve uma redução de 80% na quantidade de pontos viciados de descarte irregular de resíduos no município, mas ainda existem pontos, embora sejam pontuais. |

| Registro | | |
|--|--|--|
| Ponto | Fotos | Observações |
| <p>Coleta de resíduos volumosos</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> • A coleta de resíduos volumosos é realizada através de agendamento, onde o munícipe liga para a secretaria solicitando ou informando onde há descarte e então são geradas ordens de serviço para que o local seja adicionado no cronograma de coleta. Porém, mesmo sem ordem de serviço, durante o trajeto para atendimento a uma solicitação, onde os coletores identificam algum ponto de descarte, eles realizam a coleta; • Presenciamos alguns moradores solicitando a recolha de material no momento em que viram o caminhão. |
| <p>Antiga cooperativa de coleta de recicláveis</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> • Não há coleta seletiva de recicláveis, entretanto, está em elaboração um projeto da prefeitura com a Essencis (empresa responsável pela coleta de lixo e operação do aterro sanitário), para implantação da coleta seletiva da modalidade porta-a-porta, até o final de 2023; • No Município também não existem cooperativas nem associações de catadores. Houveram tentativas de organizar uma cooperativa, que chegou a ter 15 pessoas, mas ela foi encerrada no fim de 2022, devido a conflitos internos, problemas jurídicos e de gestão. O espaço que era cedido à cooperativa está fechado e ainda possui material (papelão) e equipamentos (prensas verticais e mesas de triagem). |

| Registro | | |
|------------------------------|---|--|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Aterro Sanitário da Essencis |  | <ul style="list-style-type: none"> • Não foi possível fazer visita no aterro sanitário da Essencis. A visualização da área do aterro sanitário foi feita a partir do Mirante do Morro do Cristo. |
| Rio Juquery |  | <ul style="list-style-type: none"> • O Rio Juquery é um importante corpo hídrico da região. Tem sua nascente no município de Nazaré Paulista, passando pelo Parque Estadual do Juquery (último remanescente de cerrado no estado de São Paulo) e deságua no Rio Tietê próximo a Pirapora do Bom Jesus. O rio é severamente impactado pela ocupação urbana, por contribuições de águas pluviais, descarte irregular de resíduos e lançamentos de esgotos sem tratamento em grande parte do seu trecho; • Neste ponto, em específico, foi constatado uma grande quantidade de resíduos em suas margens, principalmente de materiais plásticos, tais como garrafas PET e sacolas. |

| Registro | | |
|---|--|--|
| Ponto | Fotos | Observações |
| <p>Viveiro Municipal e compostagem de resíduos verdes</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> Os resíduos verdes são coletados pelo município e levados à uma área de compostagem, onde também está sendo desenvolvido uma horta e um centro de educação ambiental; Os resíduos são triturados e dispostos em leiras revestidas de blocos de concreto, onde passam pelo processo de compostagem. O adubo gerado é doado para escolas municipais e utilizado na jardinagem de canteiros, praças e demais logradouros públicos. |
| <p>Pontos de Entrega Voluntária (PEVs)</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> O município possui diversos PEVs para coleta de materiais recicláveis, em espaços públicos, como escolas, CEMEIS, secretarias, prefeitura e teatro municipal, além de contar com uma parceria com uma empresa para a recolha de pneus e ter um tótem da Reciclus para coleta de lâmpadas no Paço Municipal. |




Informações relevantes

- Caieiras não possui empresas de coleta, transporte e destinação final de resíduos da construção civil. Nestes casos, o município é atendido por empresas de Franco da Rocha;
- O município de Caieiras não possui custos com a coleta de resíduos domiciliares, sendo atendida pela Essencis por meio de Parceria Público Privada (PPP), uma vez que quando o aterro foi cedido à iniciativa privada, a empresa que assumisse a operação do espaço ficaria responsável pela coleta de RSU (orgânico/rejeito e recicláveis);
- Grande parte do território de Caieiras é de propriedade de uma empresa de papel e celulose e nessas áreas há o plantio de eucaliptos. Com o avanço da área urbana, novos empreendimentos imobiliários estão sendo construídos em áreas vendidas pela empresa;
- No município, segundo informações dos representantes da prefeitura, não existem muitas áreas suscetíveis a alagamentos. Um ponto crítico é no trecho da Rodovia Pres. Tancredo Neves, em frente à obra abandonada de uma ETE da SABESP;
- A área do antigo lixão é fechada e cercada, mas sofre constantemente com vandalismo das suas estruturas.

Município de Embu-Guaçu

| | |
|--|---|
| Data da Visita: | 17/07/2023 |
| Representantes Municipais: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Tais Helena Borgo – Diretora- Secretária do Meio Ambiente 2. Claudio de Andrade Diniz – Secretário – Secretária de Infraestrutura |
| Representantes da Equipe de Elaboração do PGIRS-AT: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Tiago Perez 2. Dóris Regina Falcade |

| Registro | | |
|-------------------------|---|---|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Antiga usina de asfalto |  | <ul style="list-style-type: none"> • Armazenamento temporário de RCC e da operação cata bagulho. A prefeitura não oferece serviço contínuo de coleta de volumosos, apenas em operações específicas; • O resíduo presente no espaço ainda não foi levado para o transbordo/aterro. Prefeitura está licenciando área para receber usina de RCC do consórcio, mas como é área de manancial, tem dificuldades de fazer o licenciamento. |

| Registro | | |
|---------------------------------------|--|---|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Área de transbordo |   | <ul style="list-style-type: none"> • Caminhão de resíduos descarrega e a pá carregadeira coloca o resíduo na carreta. Espaço é mantido limpo. Não tem estruturas de drenagem aparente; • Funciona 6 dias por semana. Caminhão carreta faz a coleta e leva para Caieiras. 2 carretas com mais de 20 t por dia. |
| Pontos viciados de descarte irregular |   | <ul style="list-style-type: none"> • Diversos pontos pelo município, principalmente relacionados a RSU, RCC e Volumosos. |


Informações relevantes

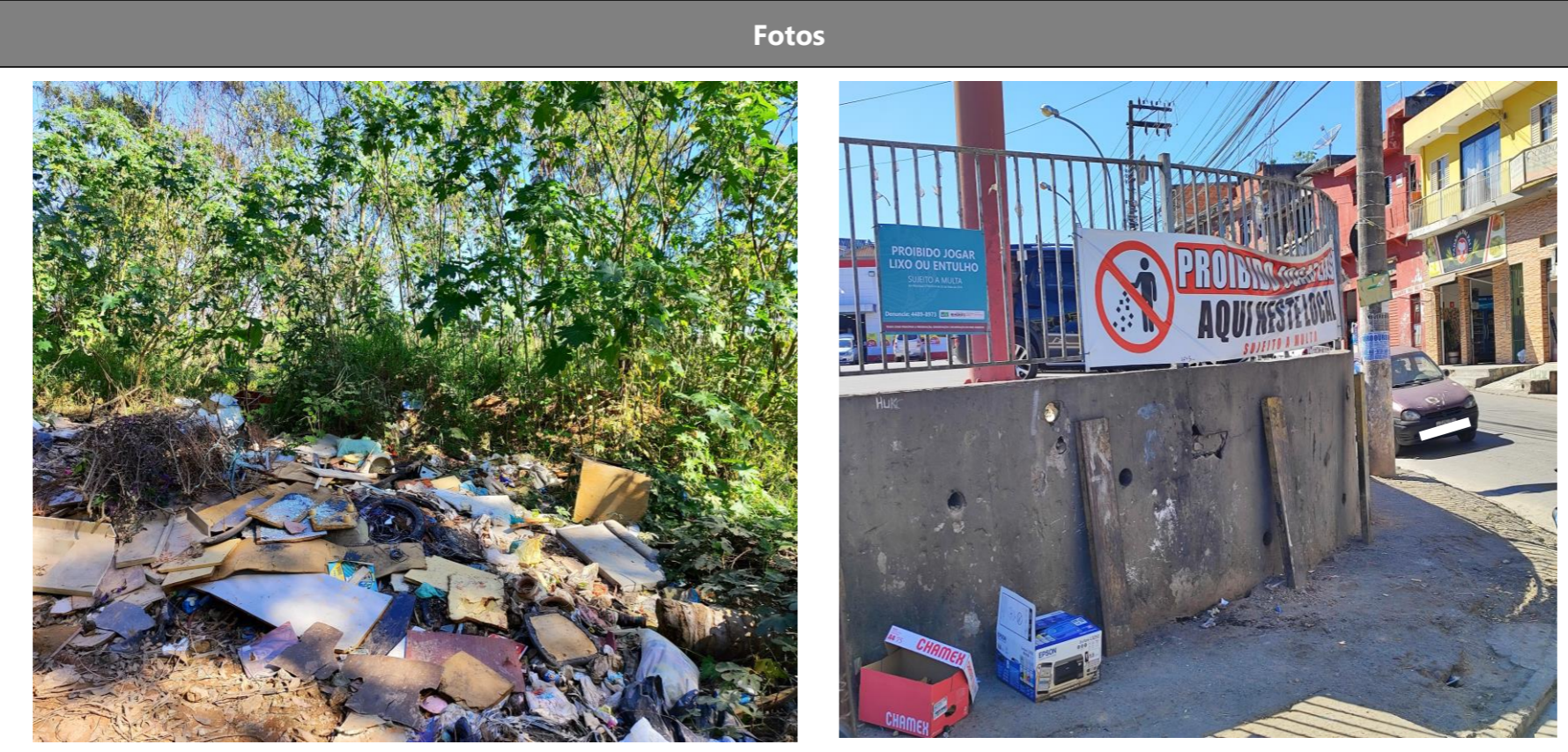

- O município possui a Operação Cata bagulho, que coleta RCC e Volumosos;
- No verão existe um trabalho intenso de desassoreamento para evitar problemas com inundação;
- Cidade possui poucas bocas de lobo, apenas próximas aos corpos hídricos e sem grades. Estão iniciando algumas obras de drenagem em 2023;
- Recicla São Paulo - Espaço Urbano: Parceria com a Tetrapak para premiar quem leva recicláveis;
- O caminhão de coleta, só atende áreas regulares.



Município de Francisco Morato


| | |
|--|--|
| Data da Visita: | 20/07/2023 |
| Representantes Municipais: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Nilson Cerazza Ferreira - Diretor - Departamento de Meio Ambiente 2. Thiago Crisostomo Fares – Secretário - Secretaria de Obras 3. Fernanda Leonardo da Silva – Estagiária- Departamento de Meio Ambiente 4. Deverly Felix - Diretora – Secretaria de Serviços Urbanos |
| Representantes da Equipe de Elaboração do PGIRS-AT: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Maria Alice Syring de Moraes 2. Guilherme Miola de Castro |

| Registro | | |
|---------------------------------|---|--|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Obras de contenção de enchentes |  | <ul style="list-style-type: none"> • TG-04: localizada integralmente em Francisco Morato e está em fase de projeto executivo; • TG-09: administrada por Franco da Rocha e pelo DAEE. As obras ainda não foram iniciadas, estando em fase de licenciamento ambiental; • TG-03: piscinão localizado no Parque 120. Verificou-se que em volta do piscinão não há mais as grades que cercavam o local, elas foram arrancadas por ações de vandalismo. |

| Registro | | |
|-----------------------------|---|---|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Resíduos em corpos hídricos |  | <ul style="list-style-type: none"> No Rio Tapera grande, antes da sua passagem pelo piscinão TG-03, há um extenso acúmulo de resíduos em uma ponte de madeira, onde no local foram observadas as presenças de volumosos, plásticos, metais, pneus, colchões e uma grande diversidade de resíduos. As margens do rio são densamente ocupadas, com residências praticamente dentro do rio e os esgotos das casas são lançados diretamente no córrego sem qualquer tipo de coleta e tratamento. O odor característico de esgoto exalado pelo rio é muito intenso, bem como a coloração escura da água; Em vários pontos do município existem ocupações irregulares nas encostas dos rios, com lançamento direto de esgoto das residências nos rios. Também, foi possível constatar resíduos nas margens dos rios, principalmente junto às árvores, que refletem a altura da água em períodos de enchentes; Em um ponto do Rio Tapera Grande no Bairro Parque 120, foi constatada uma criação de animais (porco e cavalo) na encosta do rio. |

| Registro | | |
|--|--|--|
| Ponto | Fotos | Observações |
| <p>Pontos viciados de descarte irregular</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> Foram verificados muitos locais com pontos de descarte irregular de resíduos e, em todos eles havia presença de volumosos, recicláveis, RCC, orgânicos e não recicláveis, em diversos pontos do município. |
| <p>Área de bota-fora de varrição e poda</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> Na rua do Lajeado há uma área que era utilizada como bota-fora de resíduos de varrição e poda de árvores. No momento da visita, não havia pessoas no local, mas não há cercamento da área nem controle de acesso, apenas uma barreira feita com terra para impedir o acesso. Foi constatada pela fumaça, vestígios de queimada no local. |

| Registro | | |
|--------------------------|--|--|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Área de bota-fora de RCC |  | <ul style="list-style-type: none"> Na rua do Lajeado, poucos metros à frente da área de bota fora para resíduos verdes, existe uma área de destinação de resíduos da construção civil. Não há cercamento da área nem controle de acesso; No momento da visita, acontecia um descarregamento de uma caçamba carregada de entulhos de uma empresa local. Também, havia a presença de 03 pessoas, coletando os recicláveis. |
| Cooperativa de catadores |  | <ul style="list-style-type: none"> A cooperativa já possui CNPJ mas ainda não possui vínculo formal com a prefeitura. O espaço é pequeno dividido em dois pisos, sendo que no térreo é feita a triagem manual em mesas, com o material triado acondicionado em bigbags, que são transferidos para a parte de cima. Devido ao espaço reduzido, não há prensas e o material é comercializado solto. Atualmente estão em 07 pessoas, sendo que a presidente e seu cônjuge são voluntários. Os materiais recicláveis chegam apenas por doações de empresas e órgãos públicos, bem como são pontos de entrega voluntária. A prefeitura auxilia com o pagamento de luz, água e o aluguel do espaço. |

| Registro | | |
|--|---|--|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Ponto viciado crítico (Curva da Ferradura) - estrada rural |  | <ul style="list-style-type: none"> Em um ponto conhecido popularmente como “curva da ferradura” na área rural do município, estão posicionados 04 contêineres para acondicionamento de RSU. Além de todos os contêineres estarem superlotados, foi constatado uma enorme quantidade de resíduos de todas as tipologias no entorno dos contêineres, desde pneus, restos de construção, recicláveis, restos de comida, dentre outros. O local fica próximo a uma ribanceira de aproximadamente 03 metros e essa ribanceira estava coberta de resíduos, também com vestígios de queimadas recentes; Segundo o diretor de meio ambiente do município, o local é limpo todos os dias. |

Informações relevantes


- O plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PMGIRS do município foi publicado em 03/07/2023;
- O Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB está em fase de consulta pública até dia 31/07/2023 e a minuta da lei já está pronta. A previsão é que a lei do PMSB seja aprovada na Câmara Municipal;
- O representante da Prefeitura relatou que situações de alagamento são comuns principalmente no centro comercial da cidade, próximo à estação de metrô. Em algumas vezes, a água chegou a mais de 1 metro de altura;
- O centro da cidade, assim como em outros municípios vizinhos, está localizado em fundo de vale, às margens de corpos hídricos. Como a topografia do território é bastante acidentada, as águas pluviais correm em direção às áreas mais baixas que, associadas a quase ausência de mata ciliar, ocasionam os alagamentos;
- De acordo com o representante do município, Francisco Morato possui 187 nascentes mapeadas pela CETESB. A estimativa é que apenas 20 delas estejam aflorando e a grande maioria delas já estejam contaminadas por esgoto sem tratamento;
- O município recebeu, na semana anterior à visita técnica, a visita de um técnico do GAEMA do MPSP, que vistoriou as áreas de ocupação irregular, a pedido do município. De acordo com o técnico, conforme relatado pelo representante do município, é inviável fazer a remoção das residências nessas áreas, uma vez que o custo de remoção das famílias e a realocação delas para outros locais teria um custo econômico e social muito alto;





Informações relevantes



- Em um outro imóvel, localizado em frente à cooperativa, em uma casa alugada, foi montada pela cooperativa uma biblioteca com livros, revistas e cadernos doados pela comunidade e do que vêm da coleta nos PEV's. Os livros são emprestados e é feito controle de retirada e devolução. No mesmo espaço, terá início nos próximos dias uma oficina de artesanato para produção de acessórios com caixas de leite Tetra Pak, ministrado por um voluntário;
- As principais demandas da cooperativa são um espaço maior para desempenhar suas atividades, equipamentos para triar e beneficiar o material, além de ser contemplada com o recebimento dos materiais provenientes da coleta seletiva.



Município de Franco da Rocha


| | |
|--|--|
| Data da Visita: | 19/07/2023 |
| Representantes Municipais: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Cristiane Mendes - Diretora de Concessões - Secretaria de Obras e Serviços 2. Thielly Veronica Bessani - Diretora de Serviços - Secretaria de Obras e Serviços |
| Representantes da Equipe de Elaboração do PGIRS-AT: | <ol style="list-style-type: none"> 3. Maria Alice Syring de Moraes 4. Guilherme Miola de Castro |

| Registro | | |
|-----------------|---|--|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Pontos viciados |  | <ul style="list-style-type: none"> Foram observados inúmeros pontos de destinação irregular de resíduos, muitos deles em grandes quantidades. A composição dos resíduos é em sua grande maioria de volumosos (móveis, madeiras) e de RCC (concreto, argamassa, cerâmica, latas de tinta, telhas, etc.). Também foram verificados recicláveis (plástico, papelão e vidro), restos de comida, folhas, galhos, peças de roupas e tecidos. Em alguns pontos foram constatados vestígios de queimadas dos resíduos. Em um dos pontos, no momento da visita, ao lado de um contêiner de resíduos, alguns pneus ainda estavam em chamas. |

| Registro | | |
|--|--|---|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Barracão de triagem de recicláveis |   | <ul style="list-style-type: none"> Houve uma tentativa de organização de uma cooperativa de catadores, em um barracão da prefeitura, mas por desinteresse de associados a ação foi descontinuada. O local sofre com ações de vandalismo e precisou ter suas portas concretadas para evitar a depredação. |
| Caminhões e contêineres para coleta de RSU |   | <ul style="list-style-type: none"> Foram verificados muitos locais com pontos de descarte irregular de resíduos e, em todos eles havia presença de volumosos, recicláveis, RCC, orgânicos e não recicláveis, em diversos pontos do município. |

| Registro | | |
|---------------|--|---|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Bocas de Lobo |  | <ul style="list-style-type: none"> As bocas de lobo não possuem gradis para retenção de folhas, galhos, etc. Foi verificada uma grande quantidade de resíduos no interior dessas estruturas; Para a PPP que está em estudo, estão prevendo a colocação de cestos para contenção dos resíduos que vão para as bocas de lobo. |
| Antigo Lixão |  | <ul style="list-style-type: none"> A área do antigo lixão da cidade já está encerrada, com cobertura vegetal, mas não possui controle de acesso, bem como também é um ponto viciado de descarte irregular de resíduos, principalmente volumosos e RCC. |

| Registro | | |
|--|--|--|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Ocupações irregulares em margens de rios |  | <ul style="list-style-type: none"> Foram observados diversos pontos do município com ocupações em margens de córregos e, em muitos deles, com lançamento de esgoto sem tratamento diretamente nos corpos hídricos. Nestes pontos de lançamento, constatou um forte odor característico de esgoto. |
| Catadores autônomos |  | <ul style="list-style-type: none"> Verificou-se alguns atravessadores no município, assim como a presença de catadores autônomos. |

| Registro | | |
|-------------------|---|---|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Recursos hídricos |  | <ul style="list-style-type: none"> Observou-se grande quantidade de resíduos nos corpos hídricos do município, além de redes de esgoto sendo destinados diretamente nos rios e córregos. |

Informações relevantes


- Segundo informações coletadas com a representante da prefeitura, a área central de Franco da Rocha sofre constantemente com alagamentos pois está localizada em um fundo de vale, nas margens do Rio Juqueri, que corta o município de norte a sul. Este rio recebe contribuições de águas pluviais de Francisco Morato e das áreas altas de Franco da Rocha, além de ser o ponto de desaguamento do Córrego do Matias e do Ribeirão do Euzébio, que são densamente povoados e com muitas áreas com ocupações irregulares, sem áreas de amortecimento. Em períodos de chuvas, estes afluentes do Juqueri frequentemente transbordam e somada à intensa ocupação das margens do Juqueri e a grande quantidade de resíduos nos rios, ocorrem o transbordamento e o alagamento das partes mais baixas;
- Os reflexos de chuvas torrenciais em municípios vizinhos refletem nos alagamentos em Franco da Rocha. O município recebe as intensas contribuições das chuvas de Francisco Morato pelo Rio Juqueri e as contenções realizadas em Caieiras no Rio Juqueri (Ecoparque);
- Obras de contenção de cheias (piscinões) estão sendo realizadas pelo Governo do Estado de São Paulo, SABESP e prefeitura municipal no Córrego do Euzébio (EU-08 e EU-09) de cerca de 1,0 km de extensão ao longo da Avenida Tônico Lenci até a foz do córrego com o Rio Juqueri, próximo ao Viaduto Pastor Josias da Luz. Da mesma forma, obras de ampliação do leito do Rio Juqueri e alargamento de piscinões estão em andamento em um trecho marginal às linhas de trem da CPTM entre a Estação Baltazar Fidelis, margeando a Avenida Israel por aproximadamente 2,5 km até próximo ao calçadão central de Franco da Rocha;
- Franco da Rocha não possui coleta seletiva nem associação ou cooperativa de catadores. Todo o resíduo coletado no município não é separado e segue para o Aterro da empresa Essencis em Caieiras;


Informações relevantes



- A coleta de RSU é realizada pela empresa Schunck desde agosto de 2022, por meio de contrato emergencial de 12 meses. Segundo a representante da prefeitura, o contrato com a antiga empresa responsável que executava o serviço de coleta de lixo até então venceu, o que resultou na paralisação da coleta por 03 dias. Neste período, diversos pontos da cidade ficaram sem coleta, por 03 dias. Neste período os coletores foram recontratados pela nova empresa e, para normalizar a coleta, foram feitos turnos de 12 horas em 02 equipes;
- Está em fase de elaboração de edital de uma parceria público privada (PPP) para a execução da coleta de resíduos sólidos urbanos;
- O assentamento Dom Thomas Balduino, do Movimento Sem Terra (MST) é uma ocupação em área estadual, próxima ao Complexo Penitenciário Estadual de Franco da Rocha. O local é abastecido por um poço de captação de água subterrânea, que constantemente apresenta problemas na motobomba que faz a sucção da água para o reservatório. Devido ao difícil acesso ao local, caminhões pipa não conseguem chegar. Por ser uma área estadual, qualquer ação da prefeitura na comunidade precisa ser autorizada pelo governo do Estado de São Paulo. Da mesma forma, os caminhões da coleta de lixo não conseguem chegar ao local, fazendo com que o assentamento seja atendido por um contêiner disposto na bifurcação da estrada de acesso ao Presídio.



Município de Guarulhos





| | |
|--|---|
| Data da Visita: | 19/07/2023 |
| Representantes Municipais: | <ol style="list-style-type: none"> Alexandre Garrido Augusto - Chefe de Divisão Fabiana Lopes de Oliveira – Chefe de Seção Administrativa |
| Representantes da Equipe de Elaboração do PGIRS-AT: | <ol style="list-style-type: none"> Tiago Perez Moysés Siqueira Santos |

| Registro | | |
|-------------------------------------|---|---|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Caçambas estacionárias comunitárias |  | <ul style="list-style-type: none"> 1 caçamba para cada 50 famílias; Coleta diária; Caçamba é adicionada onde o caminhão não entra. Moradores descartam todos os tipos de resíduos; Dificuldade de encontrar local para colocá-las, porque ninguém as quer em frente à sua casa/estabelecimento. |

| Registro | | |
|------------------|---|--|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Aterro municipal |  | <ul style="list-style-type: none"> • Recebem 50% do resíduo da cidade. 500 toneladas dia/ 50 caminhões dia; • Vida útil de 2 anos, com o recebimento de 50% dos resíduos do município. Estão tentando conseguir a licença de nova área para expandir o aterro. Foco na compactação para aumentar a vida útil do aterro; • Cobertura diária com terra e quando não é possível utilizam manta de sacrifício. O chorume é coletado e vai para Barueri. O Rejeito do chorume vai para Caieiras; • Ainda não tem estudo sobre geração de gás, bem como ainda não tem geração suficiente. Fazem medições do gás e do chorume. CDR Pedreira fez uma indicação de interesse em coletar e usar o gás gerado no Aterro Municipal. Estão em conversas avançadas sobre o assunto; • Muitos recicláveis são trazidos para o aterro; • Foram destinadas 330 carretas de 46m³ de chorume em janeiro. Capacidade do tanque de armazenamento de chorume: 600m³. |

| Registro | | |
|--|--|--|
| Ponto | Fotos | Observações |
| <p>Usina de reciclagem de RCC</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> • Dificuldade de escoar o material. O produto final encontra-se parado sem utilização pela prefeitura. 180-200m³/dia de recebimento por dia; • 10 reais o m³ para receber resíduos de empresa privada. Apenas 3 empresas enviam; • Existe uma conversa inicial para as prefeituras do CONDEMAT utilizarem, porém o custo do transporte inviabiliza a coleta. |
| <p>Cooperativa ReciclaMais Guarulhos</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> • 50 toneladas de produção média por mês, com 17 cooperados. Vendem material triturado: aumenta 30% a 100% no valor de venda; • Compactadora de papelão. Caçamba para 7 toneladas; • Eram associados à Associações de Cooperativas de Reciclagem do Alto Tietê (ACRAT); • O rejeito da cooperativa é enviado ao aterro. Chegando lá os operários conferem se tem muito reciclável. Se tiver, o rejeito volta para nova triagem. |

| Registro | | |
|----------------------|--|---|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Usina de compostagem |  | <ul style="list-style-type: none"> Existem 3 pátios de compostagem atualmente e vão expandir para 5 pátios; Troncos de até 2 m vão para a serralheria ecológica; Triturador até 25 cm de diâmetro, 30 toneladas por dia, são montadas leira de 2x20x2 processa até 2 toneladas por semana; Material vem de diversas fontes. |
| Cooper Recicla |  | <ul style="list-style-type: none"> Composta por 29 pessoas; Tria 50-60 toneladas por mês; O rejeito da cooperativa é enviado ao aterro. Chegando lá os operários conferem se tem muito reciclável. Se tiver, o rejeito volta para nova triagem. |

| Registro | | |
|--------------------|--|--|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Serraria ecológica |   | <ul style="list-style-type: none"> • Todos os troncos da poda urbana vão para a serraria e são processados para formar peças para serem utilizadas por diversos setores da prefeitura; • A partir da instalação da serraria a Prefeitura não precisou mais comprar madeira, o que gerou uma economia de R\$ 50 mil/ano em madeira. |
| Ecopontos |   | <ul style="list-style-type: none"> • Atualmente possuem 29 ecopontos, tem meta para 2024 de 40 ecopontos; • Recebem RCC, volumosos, recicláveis, terra, gesso, resíduos verdes, eletrodomésticos, volumosos, pneus; • Fazem controle de entrada por nome, endereço e tipos de materiais. |

| Registro | | |
|---|---|---|
| Ponto | Fotos | Observações |
| <p>Área de Triagem e Transbordo (ATT) de solo de ecoponto</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> • Atualmente possuem 29 ecopontos, tem meta para 2024 de 40 ecopontos; • Recebem RCC, volumosos, recicláveis, terra, gesso, resíduos verdes, eletrodomésticos, volumosos, pneus; • Fazem controle de entrada por nome, endereço e tipos de materiais. |



Informações relevantes



- Existência de operação Cata treco no município;
- Parceria com 12 cooperativa e possuem 50 outdoors por ano para divulgar a coleta seletiva;
- 100 feiras livres - 600 t/mês - querem fazer compostagem de todo o resíduo gerado.


Município de Itapecerica da Serra


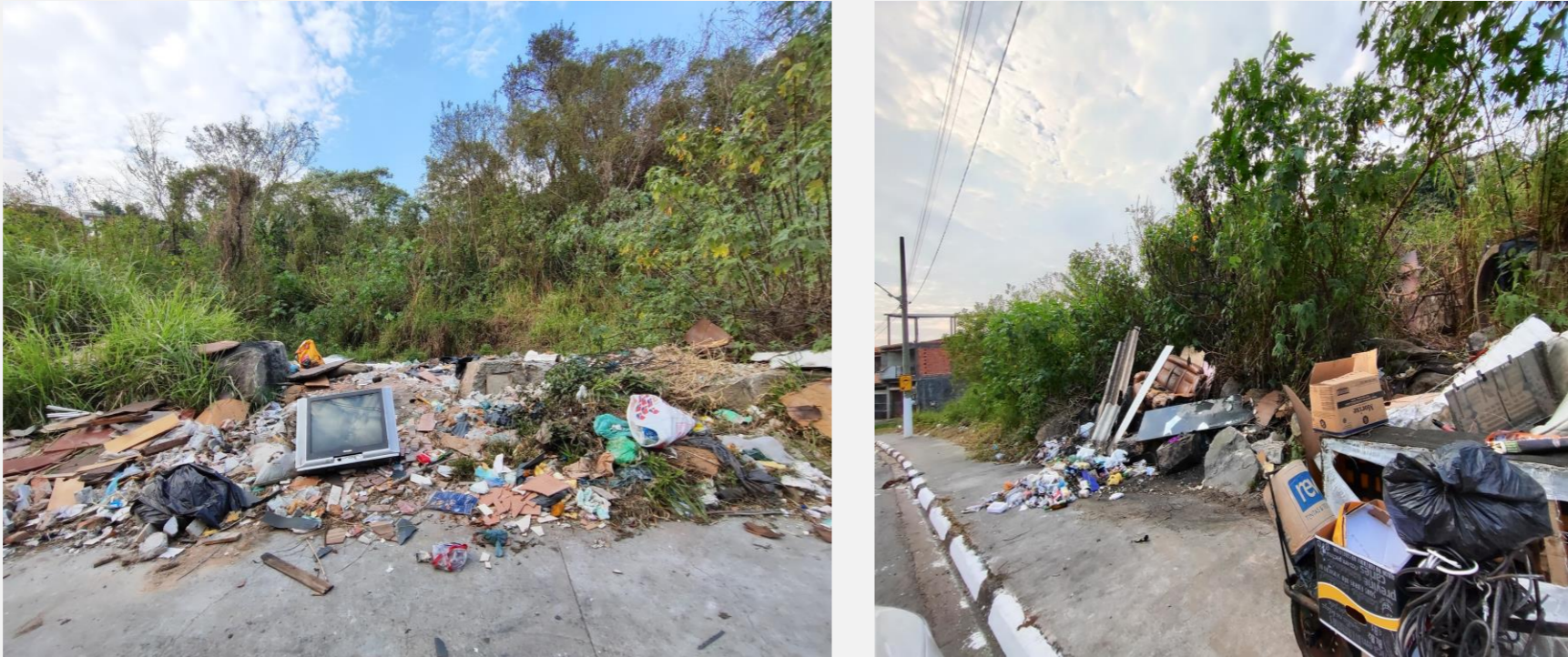
| | |
|--|--|
| Data da Visita: | 19/07/2023 |
| Representantes Municipais: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Carlos Tinoco – Secretário – Secretaria de Obras 2. Willy Bolzon - Assessor Especial - Secretaria de Obras 3. Marcelo Motta - Assessor – Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente |
| Representantes da Equipe de Elaboração do PGIRS-AT: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Maria Alice Syring de Moraes 2. Guilherme Miola de Castro |

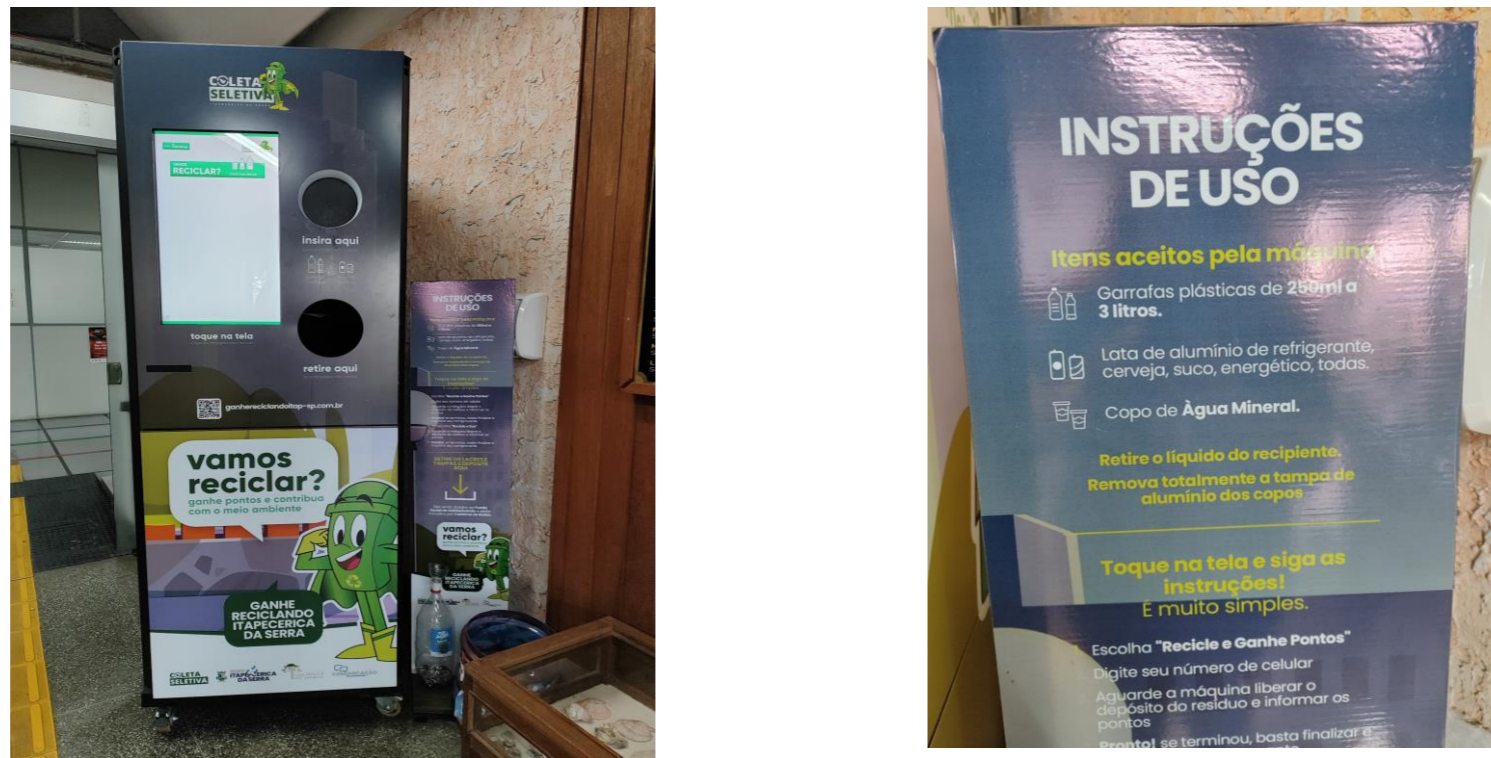

| Registro | | |
|------------------------------------|---|---|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Bueiros/bocas de lobo do Município |  | <ul style="list-style-type: none"> • Os bueiros-boca de lobo do município não possuem gradil para retenção de resíduos. Foi informado pelo Willy (responsável pelo acompanhamento da visita) que nunca foram colocadas retenções nos mesmos; • Percebe-se grande quantidade de folhas no interior dos compartimentos. Todas as bocas de lobo da cidade são deste formato. |

| Registro | | |
|-------------------------------------|--|---|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Córrego no Jardim Sampaio |  | <ul style="list-style-type: none"> • Córrego que passa ao lado do Jardim Sampaio (comunidade). No local há bastante descarte irregular de resíduos e o córrego estava espumando bastante. No local havia um forte odor característico de lançamento de esgoto. Segundo o Sr. Willy, não são comuns eventos de alagamento no local; • Verificou-se ausência de mata ciliar e o leito do rio com muito resíduo acumulado, tanto no meio quanto nas laterais. • Há um muro de contenção em uma das margens do rio, nele há uma abertura, onde o resíduo é carregado para dentro do córrego. |
| Lixeiras em áreas de difícil acesso |  | <ul style="list-style-type: none"> • Lixeiras que são disponibilizadas em áreas de difícil acesso e que a coleta se torna inviável; • As lixeiras não apresentam nenhuma identificação de ponto de entrega voluntária, ou qualquer outra forma de identificação além da pintura. O recipiente é inadequado, na maioria das vezes sendo uma manilha (tubulação) de concreto. |

| Registro | | |
|--|--|--|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Descarte irregular de resíduos volumosos |  | <ul style="list-style-type: none"> • Descarte irregular de resíduos volumosos em estradas vicinais afastadas do centro da cidade. Percebe-se a presença de resíduos da construção civil, eletrônicos e recicláveis. |
| Antigo aterro "desativado" |  | <ul style="list-style-type: none"> • A área foi objeto de Termo de Ajuste de Conduta (TAC) entre o Município de Itapeverica da Serra e o Ministério Público do Estado de São Paulo (MPSP); • Na mesma área funciona a estação de transbordo de RSU, com posterior encaminhamento ao aterro sanitário da empresa Essencis, no Município de Caieiras; • Na área funciona também uma área de bota fora e depósito de resíduos verdes, também sem qualquer controle dos resíduos que são depositados; • Ao final, foi visitada a área onde estava localizado o antigo aterro (já encerrado). As células estão cobertas por vegetação rasteira e não forma vistos resíduos sem cobertura. A lagoa de contenção do chorume está em estado bastante |

| Registro | | |
|--|---|--|
| Ponto | Fotos | Observações |
| | | <p>precário, com presença de gramíneas e a geomembrana rasgada em muitos pontos da lagoa. A área não é cercada, não há portão e existe um certo controle de entrada e saída, feita por funcionários da prefeitura.</p> |
| <p>Pontos viciados de descarte de resíduos</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> Em todos os pontos viciados foram observados RCC em sua grande maioria, bem como sofás, poltronas e muitos materiais recicláveis misturados com resíduos orgânicos. |

| Registro | | |
|--|--|--|
| Ponto | Fotos | Observações |
| <p>Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis (Parque Paraíso)</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> • Não foram autorizados registros fotográficos na área de triagem do barracão; • Tem capacidade de triagem de mais de 50 a 60 t/mês de materiais recicláveis, mas hoje opera com apenas de 5,0 a 6,0 t/mês; • Relatos de problemas com os servidores que não cumprem os horários e rotas pré-estabelecidos; • Na Cooperativa também se encontra um PEV para entrega de recicláveis. |
| <p>Ponto de Descarte viciado ao lado da Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis (Parque Paraíso)</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> • Ponto de descarte viciado localizado à 50 m da Cooperativa de Catadores. Constatou-se uma grande quantidade de resíduos, principalmente volumosos, eletrônicos (televisão) e móveis, muitos espalhados pela calçada. |


| Registro | | |
|--|--|---|
| Ponto | Fotos | Observações |
| <p>Ecoponto - Prefeitura Municipal</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> • Ecoponto localizado na entrada da Prefeitura Municipal. Neste equipamento são aceitos os seguintes materiais: garrafas pet, copos de água mineral e latas de alumínio. |
| <p>Área de transbordo</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> • Área de transbordo de resíduos domésticos, localizada ao lado do antigo lixão. O local de transbordo conta com estrutura inadequada, acúmulo de grande quantidade de resíduos no chão, sem qualquer cobertura (à céu aberto) além de um número considerável de cães e urubus; • Também, foi constatado no local a presença de catadores informais de materiais recicláveis em meio aos resíduos, inclusive com moradias improvisadas. São características semelhantes a um lixão a céu aberto. |



Informações relevantes



- A prefeitura comprou caminhões (baú e compactadores) para auxiliar na coleta seletiva. O objetivo da coleta seletiva no município é mais de caráter educacional, voltado à educação ambiental para gestão de resíduos sólidos urbanos, principalmente a reciclagem. Já houveram tentativas de organização de cooperativas de catadores em anos passados. Havia um projeto da prefeitura em parceria com a empresa Natura, que forneceu toda a estrutura e equipamentos. Entretanto, o projeto teve problemas nos quais gerou dependência da cooperativa com a prefeitura, bem como o desinteresse de grande parte dos catadores autônomos em se associarem à cooperativa, fez com que o projeto não tivesse continuidade;
- Está em fase de elaboração de termo de referência uma Parceria Público Privada - PPP para contemplar o serviço de coleta de lixo orgânico/rejeitos e recicláveis, de varrição e limpeza de bocas de lobo;
- O Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PMGIRS está em revisão pela mesma consultoria que está realizando o projeto da PPP;
- Quanto aos agrotóxicos, existe uma campanha anual de recolhimento de embalagens de agrotóxicos, comandada pela Secretaria da Agricultura, onde a secretaria recebe as embalagens e providencia a destinação final ambientalmente adequada.


Município de Jandira

| | |
|--|---|
| Data da Visita: | 24/07/2023 |
| Representantes Municipais: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Thiago – Diretor – Departamento de Meio Ambiente 2. Raphael B. Rodrigues - Diretor – Departamento do Desenvolvimento Habitacional |
| Representantes da Equipe de Elaboração do PGIRS-AT: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Maria Alice Syring de Moraes 2. Guilherme Miola de Castro |

| Registro | | |
|------------------------------|---|--|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Antigo lixão e ponto viciado |  | <ul style="list-style-type: none"> • Localizado em uma área particular, próxima a uma das divisas municipais entre Jandira e Barueri, na Estrada Velha de Itu. A área já está encerrada desde 1999 e possui cobertura vegetal; • Na mesma área do antigo lixão, há um ponto viciado de descarte irregular de resíduos. Apesar da área ser fechada por muros, foi aberto um buraco no muro para acessar a área; • A composição dos resíduos encontrados é variada, com predomínio de entulhos de obras e volumosos (principalmente madeira de móveis, pallets), mas também foram observados recicláveis e alguns resíduos orgânicos. |

| Registro | | |
|-------------------------------|--|--|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Ocupações em corpos hídricos |  | <ul style="list-style-type: none"> • É recorrente no município, a presença de residências sob corpos hídricos. Em vários pontos, não é possível visualizar o rio todo o seu curso está inteiramente abaixo de residências; • É perceptível o forte odor de esgoto nesses locais. |
| Central de Triagem da Ecofast |  | <ul style="list-style-type: none"> • Ecofast: uma startup que realiza a triagem e a comercialização dos materiais recicláveis. Os materiais chegam até a unidade por meio de agendamentos de coleta em grandes geradores (condomínios e empresas), como também serve de ponto de entrega voluntária. Atualmente comercializa entre 20 a 25 toneladas de recicláveis por mês e estão em 07 pessoas (administrativo e operacional). Possuem um aplicativo por onde são feitas as solicitações de coleta, como também um programa de <i>cashback</i>, com a conversão de pontos em dinheiro. Os recicláveis são comercializados sem serem prensados para recicladores de municípios vizinhos (principalmente Barueri e Itapevi). |

| Registro | | |
|--|--|---|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Resíduos em corpos hídricos |  | <ul style="list-style-type: none"> • Recorrente a presença de uma grande quantidade de resíduos em corpos hídricos em todo o município, principalmente em áreas onde residências foram construídas em cima de córregos; • A composição dos resíduos constatados nesses pontos é extremamente diversa, desde telhas, móveis, pneus, plásticos, restos de comida, dentre outros. Em alguns trechos, é quase imperceptível a visualização do leito do rio por uma grande quantidade de entulhos; • Em todos os pontos visitados próximos aos recursos hídricos é perceptível o forte odor de esgoto exalado pelos rios. |
| Bocas de lobo e equipamentos de drenagem |  | <ul style="list-style-type: none"> • Apenas em alguns bairros, as bocas de lobo possuem gradis para retenção de sólidos. Há um trabalho periódico realizado pela secretaria de obras, que possui cronograma de limpeza. Porém, visualizamos diversas bocas de lobo sem gradil e com acúmulo de resíduos. |


| Registro | | |
|--|---|---|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Contêineres de Resíduos Sólidos Docimiliares |  | <ul style="list-style-type: none"> O município possui 24 caçambas de coleta de lixo espalhadas pela cidade, nas rotas dos caminhões; Nas vias mais estreitas e em lugares onde o caminhão não consegue entrar, a coleta de lixo é feita por um veículo pickup Montana que, ao lotar sua capacidade, transfere o resíduo para um dos caminhões da rota de coleta mais próxima. |





Informações relevantes


- Não há coleta seletiva no município. Está em estudo no jurídico para questões de forma de contratação e a previsão de início até o final do ano de 2023;
- Não há intenção por parte do município para a constituição e formalização de cooperativas de catadores;
- Não há empresas regularizadas de coleta de RCC e a prefeitura não tem informação sobre o local de destinação final dos resíduos;
- Para combater o descarte irregular de resíduos, está sendo aplicadas desde o início de 2023, multas que chegam a R\$ 14 mil;
- O município de Jandira possui um território densamente povoado, pois possui uma área muito pequena (17 km²) e uma população em torno de 118 mil habitantes e não há áreas disponíveis para implantação de estações de transbordo, tampouco aterros sanitários ou áreas de bota fora, além do relevo ser muito acidentado;
- O município possui diversas situações de conflitos de divisas entre municípios vizinhos. Foram observadas diversas vezes situações em que, uma residência está localizada territorialmente em Itapevi, mas o seu acesso é por Jandira e em outros, parte da residência está em Jandira e outra parte está territorialmente em Barueri.

Município de Mogi das Cruzes

| | |
|--|---|
| Data da Visita: | 24/07/2023 |
| Representantes Municipais: | 1. Evanildo Ferreira – Chefe da Coleta Seletiva |
| Representantes da Equipe de Elaboração do PGIRS-AT: | 1. Tiago Perez 2. Moysés Siqueira Santos |

| Registro | | |
|-----------|---|--|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Ecopontos |  | <ul style="list-style-type: none"> • Recebe: madeira, entulho, volumosos, recicláveis, vidro; • Cooperados são alocados nos ecopontos para fazer pré-triagem de materiais, pneu; • Os pneus são enviados dos ecopontos para a usina de triagem de recicláveis e depois são vendidos (R\$ 0,05/kg); • Moradores utilizam bastante o ecoponto. Não é feito controle de entrada de pessoas e nem quantidade; • Sofrem com furto e invasão do espaço. Moradores também descartam resíduos no entorno. |

| Registro | | |
|--|--|---|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Área de transbordo |   | <ul style="list-style-type: none"> • Área de transbordo só recebe de Mogi das Cruzes; • RCC é levado para o transbordo e depois para o aterro em Jambuí também; • Funciona 24h de segunda a sábado. 11 meses de operação da ENGEPI; • Tem canaletas de drenagem e o chorume é coletado para tratamento em empresa terceirizada; • Existência de animais abandonados próximo ao transbordo. |
| Central de triagem – Cooperativa Nossa Senhora Aparecida |   | <ul style="list-style-type: none"> • As esteiras usadas como mesa; • 130 toneladas triadas, com 50 cooperados. Em torno de R\$ 1350,00 como remuneração por mês; • Mais de 40% do material é rejeito; • A cooperativa recolhe os pneus, vende para Policarpo à 5 centavos/kg; • A prefeitura vai ceder outro espaço para a cooperativa e eles vão assumir os dois pontos. |


| Registro | | |
|---|---|--|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Pontos viciados de descarte de resíduos |  | <ul style="list-style-type: none"> Pontos próximos a rios, comunidades irregulares. |


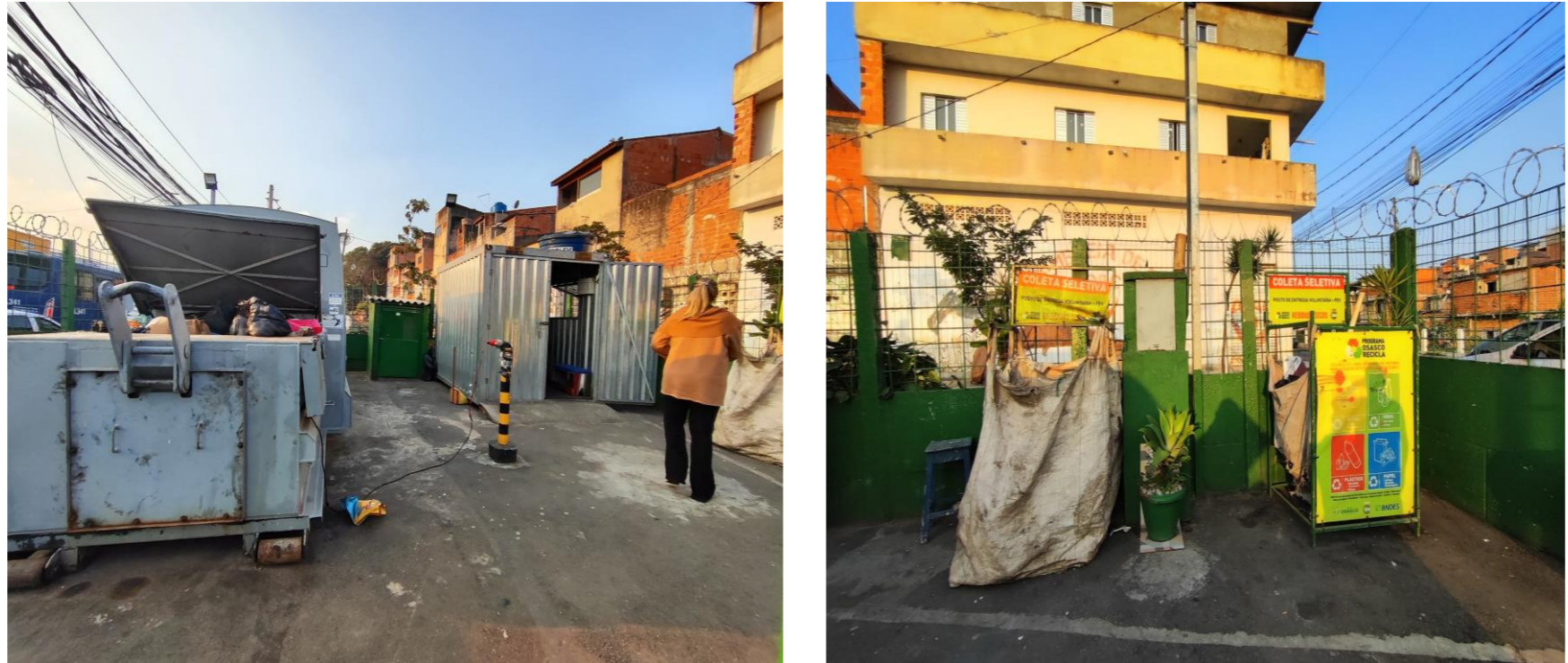
Informações relevantes



- A empresa responsável pela coleta domiciliar (Peralta) tem que recolher os resíduos dos ecopontos;
- A coleta seletiva ocorre apenas em alguns bairros;
- Existem muitas moradias no entorno dos rios, muitos rios retificados e assoreados, vários pontos de alagamento.

Município de Osasco

| | |
|--|--|
| Data da Visita: | 21/07/2023 |
| Representantes Municipais: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Ludmila Vitor - Assessora - Departamento de Gestão de Resíduos Sólidos 2. Felipe Rocha - Gerente - Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos |
| Representantes da Equipe de Elaboração do PGIRS-AT: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Maria Alice Syring de Moraes 2. Guilherme Miola de Castro |

| Registro | | |
|-------------------------------|---|--|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Aterro Sanitário da EcoOsasco |  | <ul style="list-style-type: none"> • Iniciou a operação em 2021, em área ao lado do antigo lixão do município. Projetado para 20 anos de vida útil; • Recebe cerca de 800 t/dia de RSU; • Monitoramento do aterro: são realizados monitoramentos geotécnicos nos taludes; qualidade da água subterrânea (01 poço à montante e 15 à jusante) e da superficial do córrego vizinho ao aterro; • O local recebe resíduos volumosos e os pneus são separados e encaminhados para logística reversa. A madeira dos móveis é triturada; • O aterro é vizinho próximo ao bairro Açucará, separados apenas por um córrego. Ações de educação ambiental são frequentemente realizadas nas comunidades vizinhas. |

| Registro | | |
|--|--|---|
| Ponto | Fotos | Observações |
| <p>Cooperativas de Catadores</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> • Em Osasco há 03 cooperativas de catadores (Coopernatuz, Cooperareis e Coopermundi), sendo que as duas primeiras compartilham o mesmo espaço temporariamente; • A Coopernatuz, que ocupa a parte interna do barracão é a mais estruturada; • A Cooperareis, enquanto seu barracão está sendo reconstruído, opera precariamente na parte externa do barracão da Coopernatuz. A triagem é feita em mesas e os materiais chegam em sua grande maioria em bags dos ecopontos. |
| <p>Mini ecoponto – Av. Benedito Alves Turíbio – Padroeira II</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> • Neste mini ecoponto há um compactador estacionário (compacteiner), que faz a compactação e o armazenamento temporário de resíduos domiciliares dos moradores da região. Quando o equipamento atinge sua capacidade máxima, ele é recolhido por um caminhão compactador para ser encaminhado ao aterro sanitário; • No local há placas de orientação para acondicionamento de recicláveis em bags. Também há um funcionário da EcoOsasco que auxilia na organização do espaço e na orientação da população. |

| Registro | | |
|--|--|---|
| Ponto | Fotos | Observações |
| <p>Ecoponto Bairro Novo Osasco</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> No momento da visita, os resíduos tinham acabado de ser recolhidos, por isso, as baias e as caçambas estavam vazias. Os materiais recicláveis são encaminhados para as cooperativas. Os volumosos e os resíduos verdes são encaminhados para o aterro da EcoOsasco; O ecoponto visitado estava em fase final de pintura e acabamento. O local já está asfaltado e possui um funcionário da EcoOsasco, que fica responsável por organizar a disposição dos resíduos no local. Segundo os representantes do Município, os ecopontos são muito visados por vândalos e sofrem furtos de cabos de energia, materiais recicláveis e outros equipamentos. |
| <p>Pontos de Alagamento (Av. Benedito Alves Turíbio)</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> Neste ponto, margeando o Rodoanel, o Ribeirão Carapicuíba transborda com frequência. Este corpo hídrico recebe contribuições de águas pluviais do município homônimo e deságua; É possível ver nas árvores resíduos pendurados, demonstrando a altura que a água já chegou durante os alagamentos; A área de alagamento abrange também a estação de metrô de Osasco. |



Informações relevantes

- Município densamente povoado e com praticamente nenhuma disponibilidade de área para expansão;
- Um incêndio no barracão da Cooperares em 2022 destruiu todos os equipamentos e materiais da Cooperares. Assim, esta cooperativa foi realocada temporariamente para o mesmo espaço da Coopernatuz. A previsão da prefeitura é que as obras de reconstrução do barracão se iniciem nos próximos meses de 2023;
- Nos espaços próximos aos Ecopontos, há a intenção da prefeitura em implantar espaços de lazer e hortas comunitárias;
- Os alagamentos são frequentes em algumas áreas da cidade. Em fevereiro de 2023, uma forte chuva alagou todo o calçadão de comércio popular de Osasco, além de diversos bairros;
- O Córrego Bussocaba, que corta o centro da cidade, exala um odor forte e característico de esgoto não tratado. Também, foi possível constatar a presença de plásticos em galhos de árvores próximas ao córrego, indicando vestígios do nível de água que já se atingiu em eventos de enchentes anteriores.

Município de Paraibuna

| | |
|--|---|
| Data da Visita: | 25/07/2023 |
| Representantes Municipais: | 1. Danilo Caneppele - Diretor – Secretaria da Agricultura e Meio Ambiente |
| Representantes da Equipe de Elaboração do PGIRS-AT: | 1. Tiago Perez 2. Moysés Siqueira Santos |

| Registro | | |
|-----------------------|---|---|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Lixeiras comunitárias |  | <ul style="list-style-type: none"> • Lixeiras precárias. Resíduos diversos espalhados; • Comentário de um senhor que estava pescando que já notou diversos resíduos no rio Paraibuna. |

| Registro | | |
|--|--|---|
| Ponto | Fotos | Observações |
| <p>Lixeira FAPAP (antigo canteiro de obra da barragem) – ponto viciado</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> • Lixeira construída para armazenar resíduos da comunidade próxima, porém diversos moradores de outras localidades/regiões vão depositar todos os tipos de resíduos no local; • A prefeitura instalou uma câmera para fazer monitoramento do descarte dos resíduos no local; • Moradora de área invadida próxima ajuda a organizar o espaço e triar o material reciclável de interesse; • No local pretende-se instalar um PEV para compostagem, trituração de RCC, trituração de resíduos de poda, barracão de triagem de recicláveis e recebimento de volumosos. |
| <p>Ponto viciado será instalado condomínio de empresas</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> • O Aterramento será realizado e o espaço será utilizado para instalar um condomínio de empresas; • Diversas pessoas descartam RCC e volumosos no local; • Pequena lixeira comunitária no local, porém com muito resíduo espalhado no entorno. |


| Registro | | |
|--|-------|--|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Área do antigo lixão | | <ul style="list-style-type: none"> “O processo do antigo aterro foi arquivado e não há necessidade de monitoramento, pois era aterro em valas, a única coisa que solicitamos a época era a estabilização da área, manutenção das drenagens e cobertura com gramíneas braquiária, evitando solo exposto e eventuais processos erosivos”. (Mensagem do diretor local da CETESB). |
| Ponto de acúmulo de RSS na secretaria de saúde | | <ul style="list-style-type: none"> Neste ponto, margeando o Rodoanel, o Ribeirão Carapicuíba transborda com frequência. Este corpo hídrico recebe contribuições de águas pluviais do município homônimo e deságua; É possível ver nas árvores resíduos pendurados, demonstrando a altura que a água já chegou durante os alagamentos; A área de alagamento abrange também a estação de metrô de Osasco. |

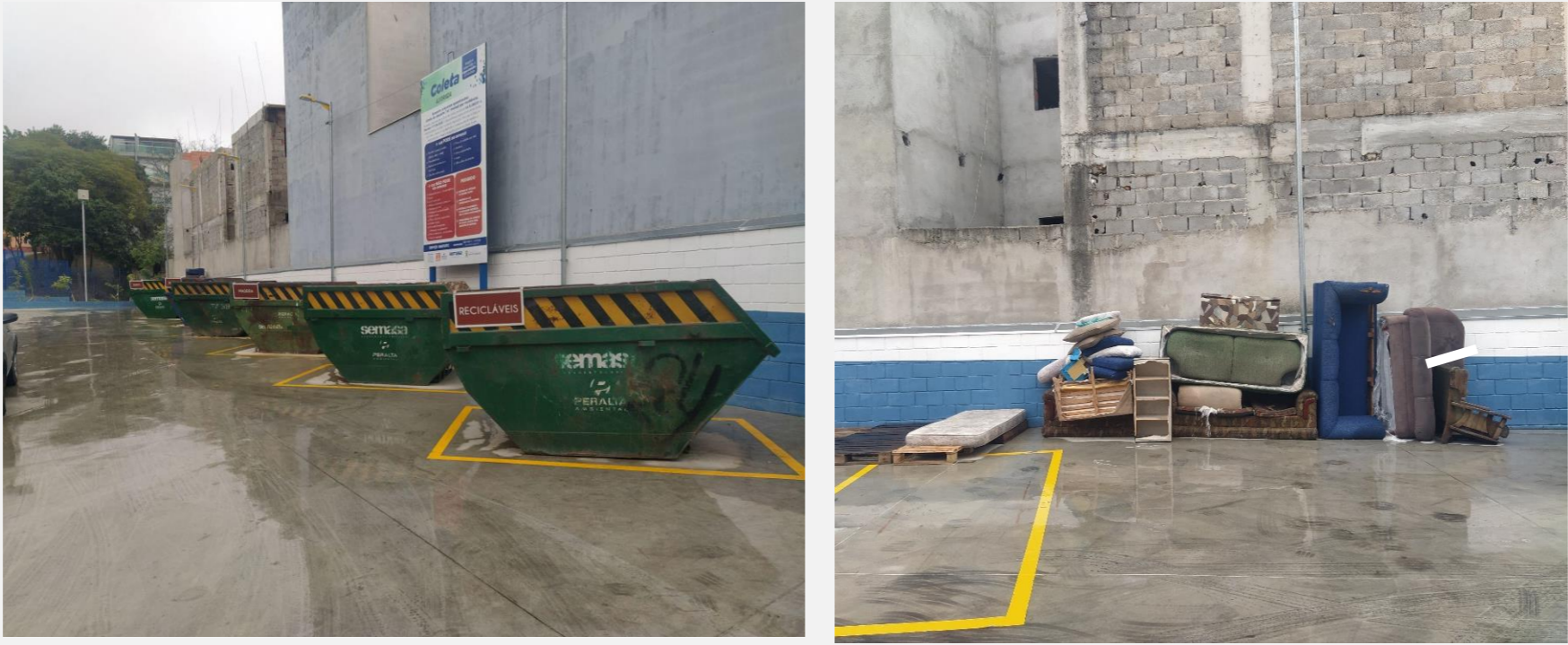

Informações relevantes



- 10 catadores cadastrados no município. O Município está tentando fazer com que os catadores formem uma cooperativa para contratá-los para fazer a coleta e triagem, porém os catadores autônomos não demonstram interesse. Já foi solicitado apoio do SEBRAE, mas não houve adesão no treinamento;
- O maior problema no município, trata-se dos caminhões (3 caminhões). Muitos problemas por ter estrada rural e muitos resíduos inadequados para compactação (volumosos);
- População joga resíduos ao redor da lixeira;
- 6 pessoas para varrição na cidade;
- Construção civil e volumosos são os principais problemas. Foram estimados 5 pontos de descarte irregular;



Município de Santo André



| | |
|--|---|
| Data da Visita: | 18/07/2023 |
| Representantes Municipais: | 1. Wellington Octavio V. Gerrhein – Gerente da Estação de Coleta - SEMASA |
| Representantes da Equipe de Elaboração do PGIRS-AT: | 1. Tiago Perez 2. Moysés Siqueira Santos |

| Registro | | |
|---|---|--|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Sala de recebimento de doações – SEMASA |  | <ul style="list-style-type: none"> • Mais de 1500 brinquedos doados e mais de 900 crianças beneficiadas; • Separação de acordo com o que cada ONG cadastrada solicita/necessita; • Espaço de depósito dos equipamentos e materiais a serem utilizados nas gincanas. |

| Registro | | |
|------------------|--|--|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Ecoponto |  | <ul style="list-style-type: none"> Local cercado, com zelador em horário comercial. Caçambas fixas para receber cada tipo de material, bem como espaço para receber volumosos, EPS e óleo; Relato de problemas com invasão e furto de resíduo e de material/estrutura/equipamento da Estação; Os caminhões coletam os resíduos e enviam para seus respectivos pontos de processamento. SEMASA fez chamamento público para cadastrar empresas que têm interesses nos resíduos. |
| Aterro sanitário |  | <ul style="list-style-type: none"> Prazo para a estrutura atual no máximo de 5 anos. Se conseguirem ampliar para a área ao lado, o tempo de vida útil sobe de 7-10 anos; Gases gerados são queimados. Lagoa de espera de chorume (percolado) com cobertura. Depois o líquido é coletado e vai para tratamento em Guarulhos; Aterro tem área de armazenamento para pneus. Empresas e pessoas podem descartar os pneus no local e uma empresa vinculada à Reciclanip faz a coleta. |

| Registro | | |
|--|--|--|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Centros de triagem de materiais recicláveis |  | <ul style="list-style-type: none"> • 2 barracões, cada um com uma cooperativa com estrutura igual. Recebem materiais da coleta seletiva, das estações de coleta, dos PEVs e da moeda verde; • Processam em torno de 200 t/mês cada cooperativa; • Cada cooperativa tem cerca de 45 cooperados. |
| Área externa ao lado dos barracões de triagem para armazenamento de telhas de amianto, entulho e madeira |  | <ul style="list-style-type: none"> • Para o processamento de entulho, estão testando a usina de RCC móvel do consórcio do Grande ABC e estão construindo uma área específica para processamento de RCC; • As telhas de amianto são trituradas, colocadas em bags e vão para Caieiras; • As madeiras são esmagadas com um trator e acondicionadas em caçambas de 20 m³ e enviadas para os programas da Eucatex e da Multi Bioenergia. |

| Registro | | |
|----------------------|--|---|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Programa Moeda Verde |  | <ul style="list-style-type: none"> • Moradores já têm o hábito de coletar recicláveis e trocar por alimentos. A cada 5 kg de recicláveis, troca por 1 kg de alimento; • No local tem balança. Os moradores recebem um ticket para troca no momento ou na próxima vez (a cada duas semanas); • Os alimentos vêm da Companhia Regional de Abastecimento Integrado de Santo André – CRAISA, exceto o hortifruti que vem da agricultura familiar, o qual vem de brinde para o morador; • Programa importante para o impacto social, pois garante espaços mais limpos, moradores engajados e comida na mesa. |
| Caçamba estacionária |  | <ul style="list-style-type: none"> • Moradores descartam todos os tipos de resíduos e a prefeitura coleta a caçamba inteira; • Moradores recolhem recicláveis da caçamba. |


| Registro | | |
|---------------------------------------|--|---|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Ponto viciado de descarte de resíduos |  | <ul style="list-style-type: none"> Existem 51 pontos viciados mapeados no município (Antes eram 65 pontos); Grande parte da cidade não tem galeria pluvial e boca de lobo. A varrição acontece por toda a cidade e em geral ela se mantém limpa. Mesmo assim, além dos pontos viciados, foram vistos resíduos nas sarjetas e bocas de lobo, quando existentes; Os rios são retificados ou canalizados 100%. Acontecem com frequência alagamentos em um bairro específico; Quanto tem alta pluviosidade, o esgoto volta. |
| PEV em escola |  | <ul style="list-style-type: none"> O PEV foi transportado de um lugar para um lugar público de modo a manter os cuidados; A escola utiliza como uma lixeira para recicláveis. |





Informações relevantes



- O Município possui diversas iniciativas para solução das problemáticas envolvendo resíduos, principalmente envolvendo a sociedade com atividades de escuta ativa;
- A coleta seletiva abrange 100% do município. No centro a coleta é todo o dia com um mini caminhão elétrico.

Município de São Bernardo do Campo

| | |
|--|---|
| Data da Visita: | 19/07/2023 |
| Representantes Municipais: | 2. Agnaldo Garcia – Encarregado |
| Representantes da Equipe de Elaboração do PGIRS-AT: | 3. Tiago Perez 4. Moysés Siqueira Santos |

| Registro | | |
|-------------------|---|---|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Cooperativa Reluz |  | <ul style="list-style-type: none"> • 38 cooperados. Estão vinculados à Coopcent (rede de cooperativas que dá apoio para as cooperativas), sendo que 5% de todo o material comercializado nas cooperativas vai para a Coopcent; • A prefeitura aluga o barracão e dá toda a estrutura, manutenção, energia e água. A SBA opera a balança (entrada e saída de materiais nas duas cooperativas – balança fica no imóvel onde a Reluz está alocada). Software utilizado na balança é o Guardian, da Toledo do Brasil Balanças. A prefeitura não tem contrato com a cooperativa; • Tem duas esteiras, uma para separação geral e outra só para separar pet. Tem 4 prensas, separam o vidro em 2 tipos (branco e colorido). Tem caminhão para coleta em uma empresa privada. |

| Registro | | |
|-----------------------|--|---|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Cooperativa Cooperluz |   | <ul style="list-style-type: none"> • Cooperativa possui 4 momentos de triagem: 1. no início quando resíduo entra na esteira de elevação; 2. Segunda triagem manual; 3. Trommel para separação de rejeito fino; 4. Terceira triagem manual; • Possui prensa automática de peso de fardo programável. Todos os equipamentos estão vinculados em um painel de controle, assim conseguem ligar, desligar e apontar erros direto no painel; • Muito reciclável ainda vai para o rejeito (plástico etc.); • O rejeito cai direto no caminhão de coleta e vai para o aterro. |
| Moto lixo |   | <ul style="list-style-type: none"> • Motos que possuem gaiolas acopladas e percorrem as áreas onde o caminhão não consegue entrar; • Segunda, quarta e sexta coletam o rejeito. Levam o material para container ou caixa compactadora (Ponto Limpo), seja em ponto específico exclusivo ou nos ecopontos; • Terça, quinta e sábado coletam o material reciclável e levam para os Ecopontos. |

| Registro | | |
|---------------------------|--|--|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Antigo Lixão do Alvarenga |  | <ul style="list-style-type: none"> Morro tomado pela comunidade. |
| Ecopontoa |  | <ul style="list-style-type: none"> Caçambas específicas para madeiras, entulhos e rejeitos em geral, além de espaço para recicláveis. |

| Registro | | |
|--------------------------------|--|---|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Compostagem de resíduos verdes |  | <ul style="list-style-type: none"> • O local recebe todos os resíduos de poda e retirada de árvores. São separados os galhos para trituração e os troncos vão para o aterro; • Galhos são apenas triturados e amontoados para entrar em decomposição; • O local também recebe cama de dormitório de cavalos (Haras). Esse adubo é utilizado para enriquecimento de solo na horta presente no espaço e cultivada por uma ONG. Essa ONG também ensacada o adubo + compostagem para vender. |
| Ponto Limpo |  | <ul style="list-style-type: none"> • Caixas compactadoras para rejeito. Sempre são duas caixas, quando enche uma, o operador solicita a coleta; • Comentaram que não podem colocar caçamba para reciclável no local, porque os moradores vão confundir e misturar com rejeito; • As caixas compactadoras são acondicionadas em comunidades, onde também possui moto lixo coletando rejeito e reciclável; • Moradores misturam os resíduos na caixa compactadora. |

| Registro | | |
|---------------------------------------|--|--|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Ponto viciado de descarte de resíduos |  | <ul style="list-style-type: none"> • Limpeza é realizada toda semana ou todo dia e mesmo assim os moradores continuam descartando os resíduos nos locais, incluindo volumosos, RCC e RSU. |
| Pontos revitalizados |  | <ul style="list-style-type: none"> • A Prefeitura instituiu ação de limpeza e instalação de floreiras feitas de pneus para "ocupar" o ponto viciado, tornando assim um espaço de melhor uso. Também são instaladas placas de proibido o descarte de resíduos e em alguns casos feitas pinturas e instalado parquinho. |



Informações relevantes



- Muitos bueiros pela cidade, muitos pontos viciados e muitos resíduos espalhados nas sarjetas.

Município de São Lourenço da Serra

| | |
|--|---|
| Data da Visita: | 26/07/2023 |
| Representantes Municipais: | 1. Joselma de Oliveira - Diretora de Meio Ambiente |
| Representantes da Equipe de Elaboração do PGIRS-AT: | 1. Maria Alice Syring de Moraes 2. Guilherme Miola de Castro |

| Registro | | |
|------------------------------------|---|--|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Ponto Viciado (Área da Prefeitura) |  | <ul style="list-style-type: none"> Em uma área da prefeitura próximo ao Ginásio Municipal, às margens do Rio São Lourenço, foi observado um ponto viciado com disposição principalmente de resíduos da construção civil, volumosos e resíduos verdes (folhas e galhos); Segundo a representante da prefeitura, a área está sendo revitalizada para abrigar um parque de lazer além da reforma de uma estrutura abandonada que abrigará a secretaria de educação. |

| Registro | | |
|---|--|---|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Lixeira comunitária |  | <ul style="list-style-type: none"> • Às margens da Rodovia Régis Bittencourt, foram observados dois PEV's de concreto para coleta de resíduos domiciliares. Ambos estavam com sua estrutura danificada. |
| Área de bota-fora (pátio de máquinas da prefeitura) |  | <ul style="list-style-type: none"> • O município faz a coleta de RCC de pequenos geradores e deposita no pátio de máquinas. Os blocos de concreto e argamassa são triturados por rolo compressor e utilizados na recuperação de estradas rurais. |

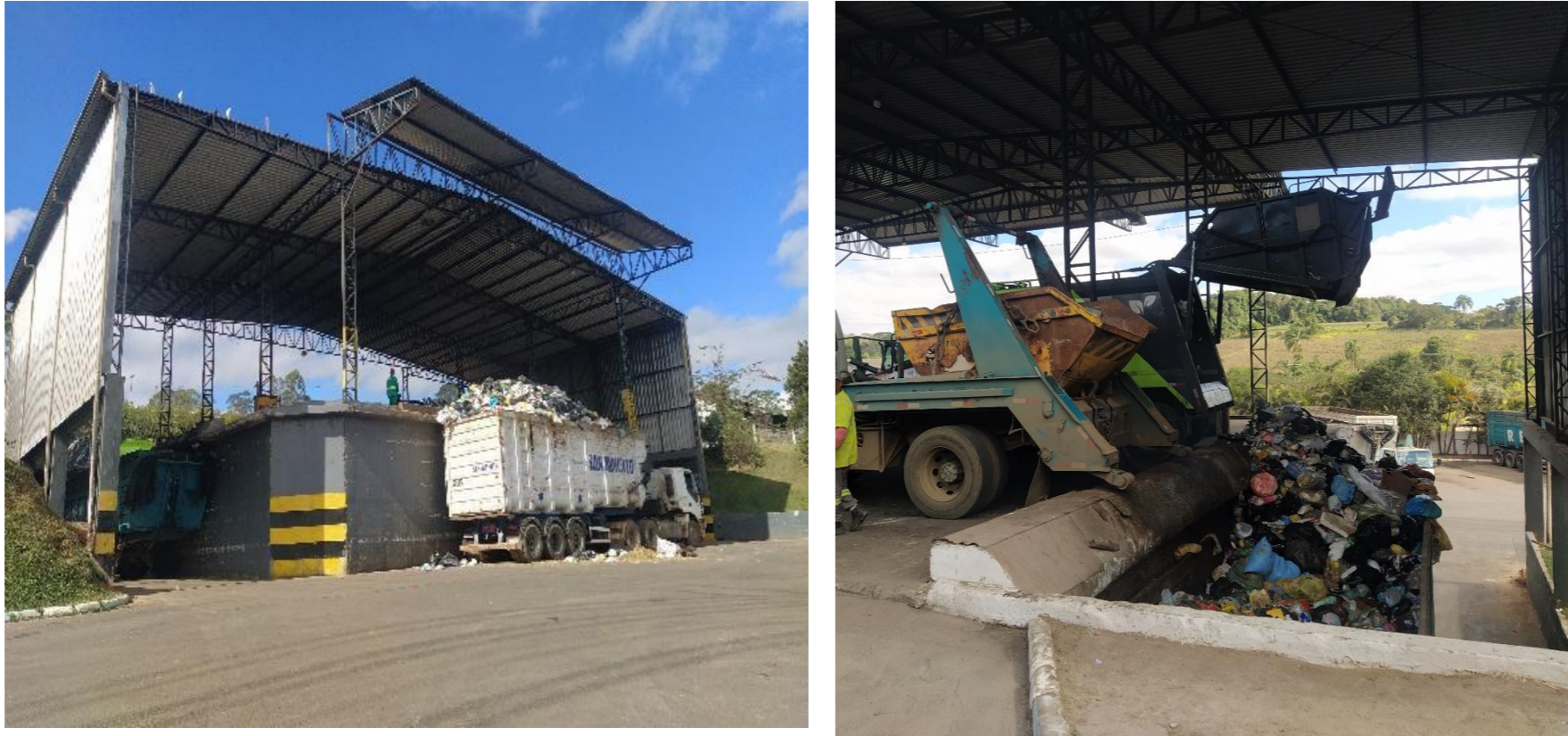
| Registro | | |
|--|--|--|
| Ponto | Fotos | Observações |
| PEV de pilhas e lâmpadas |  | <ul style="list-style-type: none"> Há um coletor de pilhas na prefeitura (Departamento de Meio Ambiente) em parceria com a Green Eletron. Em alguns mercados da cidade também há coletores, mas a destinação é de responsabilidade dos mesmos; Para lâmpadas: é realizada uma campanha trimestral de coleta em parceria com a Enel para o recebimento de lâmpadas da população. |
| Ocupação Irregular na margem do Rio São Lourenço |  | <ul style="list-style-type: none"> Há um único ponto de ocupação irregular em beira de recurso hídrico, na localidade de Paiol do Meio, onde existem algumas casas muito próximas ao Rio São Lourenço e em algumas delas há lançamento de esgoto direto no rio; Também, segundo informado pela representante do município, é o único ponto de alagamento conhecido. Está prevista uma obra de desassoreamento do Rio São Lourenço abaixo da ponte sobre a Rodovia Régis Bittencourt, mas não há data para realização do serviço. |



Informações relevantes



- 60% da área urbana atendida por coleta e tratamento de esgoto. 40% por fossa séptica/sumidouro;
- A água só é ligada no imóvel se a residência tiver o tratamento individual (fossa/filtro/sumidouro);
- A coleta seletiva foi iniciada em 2014, mas está em fase de aprimoramento. É realizada por um caminhão da prefeitura, com motorista e coletores terceirizados. Entretanto, não há contrato com esses trabalhadores, tampouco são legalmente regularizados. O reciclável coletado vai para um reciclador privado no município vizinho de Jujutiba. Não há associações ou cooperativas de catadores no município. Existem alguns catadores informais no município, mas a prefeitura não possui cadastro nem a quantidade desses agentes;
- Em áreas de morro existem ocupações irregulares, que são atendidas por serviços de coleta de esgoto;
- A coleta domiciliar é realizada por 03 caminhões da prefeitura, em dias intercalados. O RSU é destinado para o aterro da Essencis em Caieiras, distante cerca de 66 km, com o trajeto de ida e volta levando cerca de 2,5 horas. O caminhão faz a coleta no município e se não enche num dia, faz-se a coleta no outro dia até completar a capacidade do caminhão para ser transportado ao aterro;
- Há uma intenção do consórcio para a implantação de uma estação de transbordo regionalizada em Itapeceira da Serra;
- O CONISUD recebeu do governo do estado um triturador móvel de RCC, mas delegou aos municípios o licenciamento ambiental do equipamento. - O município também tem um triturador e ele será implantado em uma área da prefeitura próximo ao Estádio Municipal, onde já possuem equipamentos públicos de lazer e uma estrutura que será reformada para abrigar a secretaria da educação;
- O município foi notificado pelo Tribunal de Contas do Estado de São Paulo para que elabore o PGRSS para os estabelecimentos de saúde municipais.

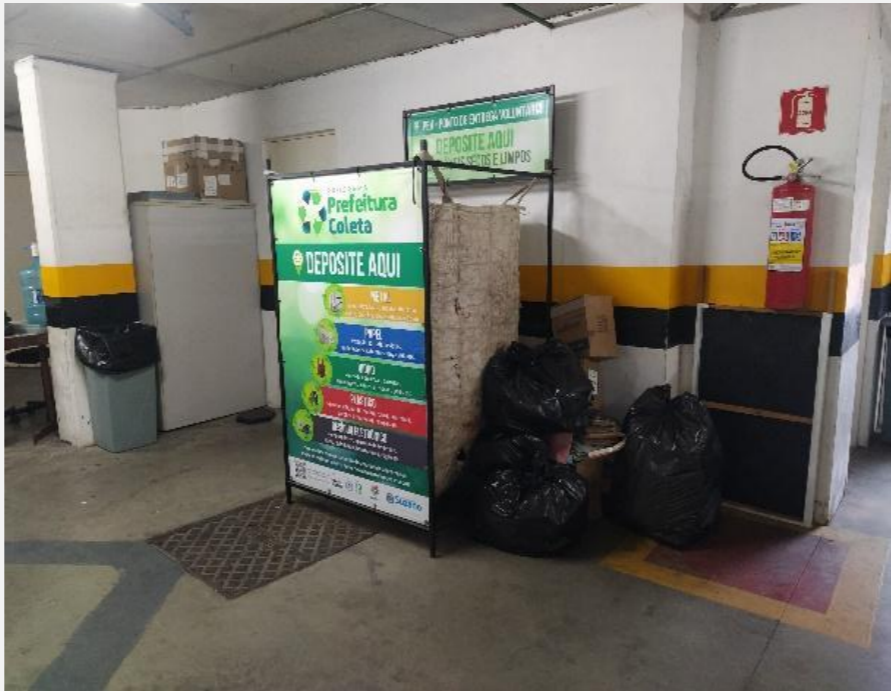
Município de Suzano

| | |
|--|--|
| Data da Visita: | 20/07/2023 |
| Representantes Municipais: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Natasha Yukie Nakamura – Secretaria do Meio Ambiente 2. José Soares – Assessor de Gabinete |
| Representantes da Equipe de Elaboração do PGIRS-AT: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Tiago Perez 2. Moysés Siqueira Santos |

| Registro | | |
|---|---|--|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Área de transbordo do Consórcio Renova) |  | <ul style="list-style-type: none"> • Recebe de Suzano e Poá. Diferenciação acontece na balança na entrada; • Madeira e resíduos do cata treco são separados em duas caçambas: madeiras de melhor e pior qualidade. Esses resíduos são coletados pela Reciclatec; • Funciona de segunda à sábado, até às 02h. Todo o resíduo coletado vai para o aterro em Jambéiro; • Os RCC coletados nos ecopontos são enviados para o aterro em jambeiro. |

| Registro | | |
|--|--|---|
| Ponto | Fotos | Observações |
| <p>Univence – Central de Triagem do Colorado</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> • Estrutura construída com recursos FEHIDRO. Água e energia a prefeitura é responsável; • Esteira é utilizada apenas como mesa e a estrutura é muito precária. 8 Pessoas atuam no local; • Não conseguem mais comércio para plástico ABS; • Moradores descartam resíduos no entorno, além de atear fogo eventualmente. |
| <p>Ecopontos</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> • São 4 ecopontos no município, que recebem entulhos, madeiras, recicláveis, vidro, óleo de cozinha, eletroeletrônicos, volumosos, resíduos de jardinagem; • Fazem registro de entrada por tipo de material, mas não por quantidade; • Um ecoponto recebe pneus e depois eles vão para Bragança Paulista – Policarpo. |

| Registro | | |
|--|--|--|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Pontos viciados de descarte de resíduos |  | <ul style="list-style-type: none"> • Todos os tipos de resíduos: RCC, RSU, Resíduos de poda; • Ateiam fogo em resíduos; • Ponto viciado com relação com o tráfico; • Diversos pontos viciados próximo ao rio. Esgoto concentrado sendo lançado diretamente no rio. |
| Central de triagem de recicláveis Dr. Edson Gianuzzi |  | <ul style="list-style-type: none"> • Univence trabalha no local com 16 cooperados; • Esteira de elevação foi instalada de forma errada, porque não tinha sido feito o foço para instalá-la; • Esteira de triagem funciona apenas como mesa, porque tem poucos cooperados; • Possuem prensa horizontal com entrada por esteira. Como a prensa faz fardos de 500 kg, depois fica difícil de movimentá-los; • Local inaugurado há pouco tempo, conta com boa estrutura de ventilação, iluminação e escritório. |

| Registro | | |
|-----------------------------------|--|---|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Ponto de Entrega Voluntária (PEV) |  | <ul style="list-style-type: none"> • 31 PEVs em prédios públicos e escolas; • Gaiola metálica com bigbag para acondicionar recicláveis. |



Informações relevantes

- Descarte irregular de RCC da Bacia do Guaio. Faz limite com Ferraz de Vasconcelos;
- As atividades ligadas a resíduos precisam ter Estudo de Impacto de Vizinhança;
- Lei em 2020 criando o CTR eletrônico, Lei 291/2016 -345/2020 - Aplicativo/ StarTrack GRX;
- Consórcio Renova tem prestado os serviços de forma ineficiente, não atendendo áreas periféricas no município;
- Não foi feito contrato com a ARSESP para regular o contrato do Consórcio Renova, 20 toneladas no total;
- Cata treco caminhão com caçamba que roda a cidade coletando nas ruas, população deixa em frente de casa para coleta. Depois também coletam no ecoponto;
- População pode levar direto no ecoponto;
- Visualização de esgoto voltando na rua.

Município de Vargem Grande Paulista

| | |
|--|--|
| Data da Visita: | 25/07/2023 |
| Representantes Municipais: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Aureo Antonio Fiorita – Secretário – Secretaria de Meio Ambiente 2. Leonidas Ribeiro de Campos - Diretor – Secretaria de Meio Ambiente |
| Representantes da Equipe de Elaboração do PGIRS-AT: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Maria Alice Syring de Moraes 2. Guilherme Miola de Castro |

| Registro | | |
|--------------|---|---|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Antigo lixão |  | <ul style="list-style-type: none"> Até 2003 havia um lixão à céu aberto em uma área particular no município. Em 2004 o lixão foi encerrado e por meio de um TAC, foi feito o monitoramento de água subterrânea e superficial, bem como dos gases e do chorume. Em visita à área, na divisa dos municípios de VGP e Cotia, foi observado que a área é cercada, possui as estruturas de captação do chorume, com forte odor e presença de urubus, cuja presença desses animais não possui relação com o antigo lixão. No lado de Cotia da divisa, há uma grande quantidade de resíduos descartados na beira da estrada rural. Não há resíduos descobertos e está coberta por vegetação rasteira. |

| Registro | | |
|---|--|--|
| Ponto | Fotos | Observações |
| Pontos viciados de descarte de resíduos |  | <ul style="list-style-type: none"> • Descarte irregular de resíduos em margem de córrego no Bairro Marcopolo, segundo o representante da prefeitura, está em andamento um programa de reurbanização no bairro; • - Foram constatados vários pontos de descarte irregular, sendo compostos em sua grande maioria por resíduos da construção civil e volumosos. |
| Contêiner de RSU |  | <ul style="list-style-type: none"> • No Bairro Parque do Agreste foi observado um Contêiner utilizado para acondicionamento de resíduos domiciliares; • O recipiente estava superlotado e em sua volta havia grande quantidade de resíduos domésticos esparramados pelo chão; • Conforme relatado pelo representante do município, a prefeitura faz a limpeza periódica do local. |

Informações relevantes

| Registro | | |
|----------|-------|--|
| Ponto | Fotos | Observações |
| | | <ul style="list-style-type: none">• A coleta de RSU é feita por caminhões da empresa Alfalix com 04 veículos, sendo 03 utilizados na coleta e 01 reserva. A destinação final dos resíduos é feita no aterro sanitário privado em Itapevi. 100% do município é atendido pela coleta de resíduos. São coletadas 40 t/dia de RSU. O transporte entre o município e o aterro leva em torno de 04 horas;• Há o interesse do município em ter uma usina de pirólise para RSU, por meio de parceria público privada (PPP). Inclusive, foi informado pelo representante que haveria uma reunião no dia seguinte na CETESB para tratar do assunto. A usina funcionaria por módulos com capacidade de 10 ton/dia de tratamento até o máximo de módulos;• Após o encerramento do lixão, foi criada uma cooperativa com os catadores que trabalhavam naquela área, gerida por um funcionário da prefeitura. Entretanto, a entidade não teve continuidade por problemas de operação e desinteresse dos então cooperados;• A coleta seletiva no município foi recém implantada e ainda não atinge todos os bairros. Estão sendo feitas ações de educação ambiental nas escolas para ajudar na conscientização;• O município faz orientações para cercamento de terrenos particulares;• Aplicação de multa de R\$ 25 mil para descarte irregular de resíduos;• Como medida de compensação pela obra da ETA, a SABESP ficou responsável em implantar um parque ecológico em uma área de mata ao lado da estação, para posterior doação ao município, com controle de acesso e cercamento da área. Entretanto, o parque não foi entregue e o acesso ao local está em aberto. Neste ponto foi observado em vários pontos viciados, com a presença em sua grande maioria de RCC e de volumosos;• Equipe própria da prefeitura executa os serviços de varrição e limpeza de bocas de lobo. As bocas de lobo não há gradis para retenção de folhas, galhos, etc;• - O município faz parte do consórcio CIOESTE, que recebeu do Governo do Estado um triturador móvel de RCC. Entretanto, o Estado delegou aos municípios a responsabilidade pelo licenciamento ambiental do equipamento, que ainda não foi realizado;• O município é atendido por 03 empresas de coleta de RCC, sendo 02 sediadas no município vizinho de São Roque e 01 instalada em Vargem Grande. Porém, todas essas empresas fazem a destinação dos resíduos em São Roque. |

APÊNDICE B – ÍNDICE DE APORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS RECURSOS HÍDRICOS

A conexão das temáticas de recursos hídricos e resíduos sólidos em um plano de gestão de resíduos sólidos se apresenta congruente e sinérgica, uma vez que almeja conectar mais atores, estratégias e recursos para a solução do grave problema que afeta a Bacia Hidrográfica do Alto Tietê: os resíduos sólidos nos recursos hídricos.

Nesse sentido, embora seja de difícil dimensionamento a determinação da proporção de resíduos que chegam aos recursos hídricos pela existência de ações de descarte ou pela falta de atendimento público, por exemplo, é possível criar formas de dar luz a problemáticas que diretamente aumentam as chances dessa ação ocorrer.

Para tanto, utiliza-se do conceito de risco do aporte de resíduos sólidos nos recursos hídricos. Como risco, tem-se a probabilidade de algo acontecer, seus danos e suas implicações no espaço geográfico da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. É função de três componentes, quais sejam:

- Da ameaça, também chamada de perigo, que pode ser natural ou antropogênica e está relacionada à probabilidade de ocorrência de um evento adverso;
- Da exposição, ou seja, da situação (influenciada por fatores como a localização geográfica, a infraestrutura e as práticas humanas) que coloca o sistema defronte à ameaça; e
- Da vulnerabilidade, que está relacionada a fatores sociais, econômicos e ambientais, e que determina a capacidade do sistema em resistir ou se adaptar à ameaça.

A intersecção entre esses componentes resulta no risco, que é um conceito dinâmico e interdependente. Com base nisso, foi elaborado o Índice de Risco do Aporte de Resíduos Sólidos nos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. Almeja-se, com sua leitura, conceituar cada um dos três componentes (ameaça, vulnerabilidade e exposição) do risco e ler, na intersecção, como essa interação resulta em aspectos importantes para a gestão de riscos e a tomada de decisões informadas sobre medidas de prevenção e mitigação.

A seguir são apresentadas as conceituações de cada componente no âmbito da gestão do risco de aporte de resíduos sólidos em recursos hídricos, bem como seus respectivos indicadores e ponderações. (Tabela 231).

Tabela 231: Componentes, indicadores e ponderações do Índice de Risco do Aporte de Resíduos Sólidos nos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.

| Componente Ameaça | Descrição |
|---|--|
| Indicadores | <p>Almeja capturar o fato gerador do risco, ou seja, a quantidade de resíduos sólidos que pode eventualmente chegar aos recursos hídricos como poluição.</p> <p>Área de aglomerados subnormais em cada município (haja vista que todos os municípios da bacia apresentam coleta regular de RSU, porém nos aglomerados a situação desta é mais precária) X a Densidade demográfica do município vezes dois, uma vez que a densidade destes aglomerados é geralmente bastante alta (sendo que os dois indicadores multiplicados resultam na população estimada para estas áreas) X a Quantidade de resíduos gerados por pessoa. <u>Esse indicador é ponderado por 0,4 na composição da ameaça.</u></p> <p>População estimada em situação de rua, uma vez que essa população é propensa ao descarte irregular de resíduos com chances de serem fontes de poluição hídrica. <u>Esse indicador é ponderado por 0,2 na composição da ameaça.</u></p> <p>População total em área urbana, uma vez que toda essa população gera resíduos com chances de serem fontes de poluição. <u>Esse indicador é ponderado por 0,4 na composição da ameaça.</u></p> |
| Componente Exposição | Descrição |
| Indicadores | <p>Almeja capturar o quanto se está exposto à ameaça, ou seja, o quão provável é que a ameaça se reflita em risco. Expressa que a quantidade de resíduos que é mais suscetível a gerar poluição hídrica de fato ocorra.</p> <p>Densidade de drenagem na área urbana dos municípios da área de estudo (comprimento total dos rios na área urbana dividido pela área urbana), que quanto maior é, mais exposto o município é para que os resíduos acabem sendo drenados. Esse indicador é ponderado por 0,5 na composição da exposição.</p> <p>Inverso do Índice Paulista de Desenvolvimento Municipal (IPDM), utilizado como proxy de exposição, pois locais com menores rendas, educação e condições de saúde são os mais propícios a não terem o cuidado na disposição final de seus resíduos, independente da capacidade de gestão pública (expressa no indicador de vulnerabilidade). Esse indicador é ponderado por 0,5 na composição da exposição.</p> |
| Componente Vulnerabilidade | Descrição |
| Indicadores | <p>Almeja capturar o quão se está vulnerável à materialização da ameaça. Abarca dois indicadores, utilizados como proxies da vulnerabilidade e tangentes à gestão de resíduos sólidos.</p> <p>Inverso do Índice de Gestão de Resíduos (IGR), que demonstra onde a gestão de RSU, de forma geral, é mais frágil. Esse indicador é ponderado por 0,5 na composição da vulnerabilidade.</p> <p>Inverso do percentual de cobertura da coleta indiferenciada de resíduos realizada de forma porta a porta, utilizado como outra proxy da gestão. Esse indicador é ponderado por 0,4 na composição da vulnerabilidade.</p> <p>Inverso do percentual de resíduos recicláveis coletados em relação ao total de RSU coletado, utilizado como outra proxy da gestão. Esse indicador é ponderado por 0,1 na composição da vulnerabilidade.</p> |
| Índice de Risco de Aporte de Resíduos Sólidos nos Recursos Hídricos | <p>Calculado a partir da normalização dos resultados de cada uma das suas três componentes, ponderados na forma indicada: 0,333 para ameaça; 0,333 para exposição e 0,333 vulnerabilidade.</p> |

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

A fórmula abaixo resume o explicitado na Tabela 231.

Índice de Risco

$$\begin{aligned} &= \left\{ \left((ÁreaAglmsub) * (Densdem * 2) * (GerRes/pessoa) \right) * 0,4 \right. \\ &+ (Poprua) * 0,2 + (Popurb) * 0,4 \left. \right\} * 0,333 \\ &+ \left\{ (Densdrenurb) * 0,5 + (InvIPDM) * 0,5 \right\} * 0,333 \\ &+ \left\{ (InvIGR) * 0,5 + (Invcoletars) * 0,4 + (Inv\%rsrecic) * 0,1 \right\} * 0,333 \end{aligned}$$

Os dados foram calculados para todos os municípios do território alvo do PGIRS-AT, exceto o município de Pirapora do Bom Jesus, pois não apresenta valores de IGR (Índice de Gestão de Resíduos Sólidos) e dados no SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento).

Abaixo são indicadas as fontes de dados oficiais para cada um dos indicadores:

- **Ameaça:**
 - Área de aglomerado subnormal: (IBGE, 2019);
 - Densidade demográfica: (IBGE, 2022);
 - Geração de resíduo por pessoa: (SNIS, 2021);
 - População de rua: (SAGICAD, 2022);
 - População urbana: (IBGE, 2022).
- **Exposição:**
 - Densidade de Drenagem Urbana:
 - Hidrografia (ANA, 2015),
 - Área urbana (IBGE, 2022);
 - IPDM: (Fundação SEADE, 2021).
- **Vulnerabilidade:**
 - IGR: (SEMIL, 2022);
 - Cobertura da coleta indiferenciada de resíduos sólidos realizada porta-a-porta: (SNIS, 2021);
 - Resíduos sólidos recicláveis coletados em relação ao total de resíduos sólidos urbanos coletados: (SNIS, 2021).

É importante indicar que a apresentação do Índice de Risco no Produto 03-Diagnóstico tem a intenção de exibir os resultados de uma primeira leitura do risco.

No entanto, atenta-se ao fato de que ainda podem ocorrer aprimoramentos até o encerramento da elaboração do PGIRS-AT, principalmente decorrentes de atualizações de informações-chave de municípios que não apresentam informações para as variáveis utilizadas.

A partir disso, foram gerados resultados para 41 municípios, os quais são apresentados em gráficos para cada um dos componentes do risco, bem como o resultado do índice final na Figura 209 e os resultados numéricos explicitados na Tabela 232.

Tabela 232: Resultados das componentes do índice e valor final do índice de risco do aporte de resíduos nos recursos hídricos.

| Município | Ameaça | Exposição | Vulnerabilidade | Índice de Risco |
|-----------------------|--------|-----------|-----------------|-----------------|
| Arujá | 0,03 | 0,3805 | 0,3382 | 0,2335 |
| Barueri | 0,17 | 0,2941 | 0,1648 | 0,1355 |
| Biritiba Mirim | 0,00 | 0,5052 | 0,3139 | 0,2972 |
| Caieiras | 0,03 | 0,4811 | 0,2573 | 0,252 |
| Cajamar | 0,02 | 0,3729 | 0,5111 | 0,3643 |
| Carapicuíba | 0,40 | 0,6265 | 0,3528 | 0,7511 |
| Cotia | 0,03 | 0,4152 | 0,3439 | 0,272 |
| Diadema | 0,46 | 0,4484 | 0,0736 | 0,4268 |
| Embu das Artes | 0,13 | 1 | 0,3545 | 0,8322 |
| Embu-Guaçu | 0,01 | 0,3894 | 0,3528 | 0,2408 |
| Ferraz de Vasconcelos | 0,21 | 0,6788 | 0,3341 | 0,6252 |
| Francisco Morato | 0,12 | 0,7781 | 0,4864 | 0,7526 |
| Franco da Rocha | 0,04 | 0,6678 | 0,4783 | 0,5898 |
| Guararema | 0,00 | 0,2929 | 0,4458 | 0,2311 |
| Guarulhos | 0,18 | 0,5299 | 0,2047 | 0,3684 |
| Itapecerica da Serra | 0,03 | 0,5973 | 0,3864 | 0,456 |
| Itapevi | 0,09 | 0,6459 | 0,3746 | 0,5345 |
| Itaquaquetuba | 0,18 | 0,6187 | 0,1424 | 0,3894 |
| Jandira | 0,23 | 0,5364 | 0,4369 | 0,607 |
| Juquitiba | 0,01 | 0,7063 | 0,8699 | 0,9183 |
| Mairiporã | 0,01 | 0,4497 | 0,2128 | 0,1762 |

| Município | Ameaça | Exposição | Vulnerabilidade | Índice de Risco |
|------------------------|--------|-----------|-----------------|-----------------|
| Mauá | 0,26 | 0,562 | 0,283 | 0,5302 |
| Mogi das Cruzes | 0,04 | 0,37 | 0,2802 | 0,1892 |
| Nazaré Paulista | 0,00 | 0,4235 | 0,5444 | 0,4186 |
| Osasco | 0,45 | 0,4393 | 0,3369 | 0,6266 |
| Paraibuna | 0,00 | 0,5124 | 0,87 | 0,7532 |
| Poá | 0,21 | 0,5292 | 0,1203 | 0,3232 |
| Ribeirão Pires | 0,04 | 0,4481 | 0,0413 | 0,0543 |
| Rio Grande da Serra | 0,04 | 0,5389 | 0,4555 | 0,4659 |
| Salesópolis | 0,00 | 0,5912 | 0,4107 | 0,4447 |
| Santa Isabel | 0,01 | 0,3607 | 0,4169 | 0,2656 |
| Santana de Parnaíba | 0,03 | 0,2263 | 0,2045 | 0 |
| Santo André | 0,15 | 0,3522 | 0 | 0,0343 |
| São Bernardo do Campo | 0,09 | 0,2822 | 0,156 | 0,0557 |
| São Caetano do Sul | 0,37 | 0 | 0,3528 | 0,2163 |
| São Lourenço da Serra | 0,00 | 0,6718 | 0,5919 | 0,6564 |
| São Paulo | 1,00 | 0,3665 | 0,1743 | 0,8822 |
| São Roque | 0,01 | 0,4854 | 0,318 | 0,2901 |
| Suzano | 0,05 | 0,4299 | 0,1328 | 0,1299 |
| Taboão da Serra | 0,47 | 0,5849 | 0,2855 | 0,7226 |
| Vargem Grande Paulista | 0,03 | 0,3473 | 0,4094 | 0,2709 |

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

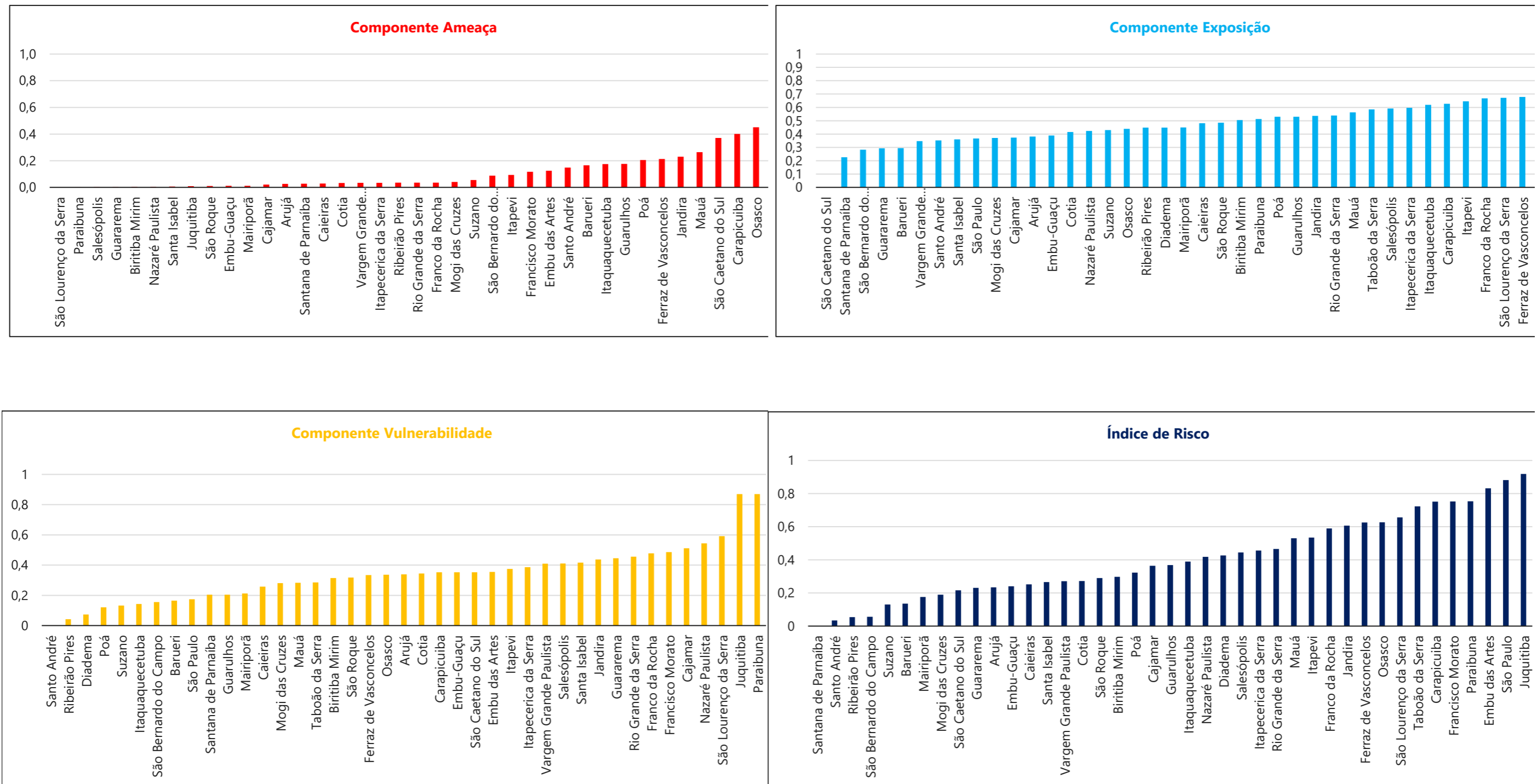


Figura 209: Comparação dos posicionamentos de cada município em cada componente do índice com o resultado do Índice de Risco do Aporte de Resíduos nos Recursos Hídricos.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria, 2023.

A interpretação dos gráficos dispostos na Figura 209 é facilitada quando refletida sob a ótica dos indicadores de destaque pertencentes a cada componente, assim como disposto abaixo:

- **Componente Ameaça:** indicadores de aglomerado subnormal e de população de moradores de rua;
- **Componente Exposição:** indicador de densidade de drenagem, o qual está correlacionado com as áreas de manancial;
- **Componente Vulnerabilidade:** indicador de coleta de resíduos sólidos, ou seja, vinculado à gestão global de resíduos sólidos.

Ou seja, quanto maior o resultado em cada uma das componentes, mais desafios os municípios enfrentam a respeito desses indicadores de destaque. A exemplo, na Componente Ameaça, o Município de São Paulo se encontra em 1º lugar, ou seja, por evidentemente ter a maior população do território, também possui a maior quantidade de aglomerados subnormais e de moradores em situação de rua.

Já para a Componente Exposição, os municípios de maior destaque são justamente àqueles pertencentes a áreas de mananciais, ou seja, que possuem maior quantidade de recursos hídricos superficiais e assim estão mais expostos à problemática de resíduos nestes ambientes. Na sequência, na Componente Vulnerabilidade, os municípios que se encontram nas primeiras posições possuem carências de atendimento de coleta de resíduos sólidos.

Por fim, tem-se a visão do Índice de Risco, o qual congrega, a partir da ponderação indicada na Tabela 232, as três componentes. Tal resultado pode ser estudado de diversos pontos de vista, incluindo o olhar estratégico de atenção a determinados municípios para redução de seus índices, por exemplo.

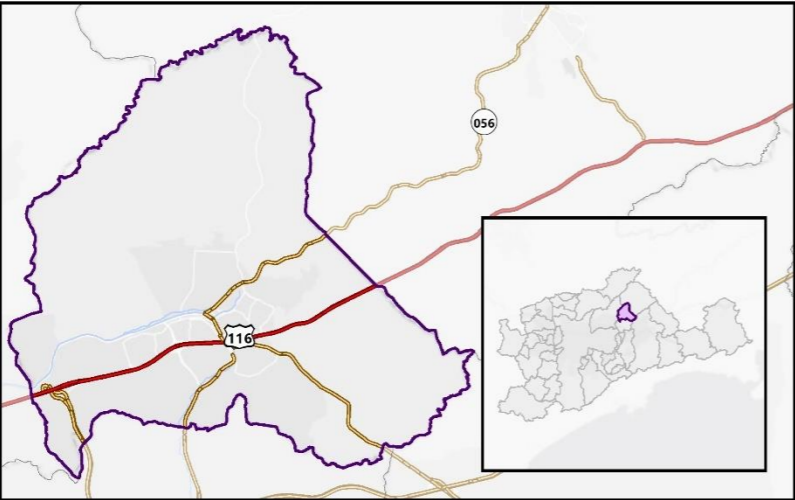
De modo geral, a lógica que se estabelece não é a de comparação competitiva entre municípios, mas sim da observação e ação sobre os pontos fracos e desafios que cada município deve aprimorar na esteira de se estabelecer melhores condições para a gestão de resíduos sólidos. Ainda, é necessário focar na busca por melhores práticas

dos municípios com os menores resultados de cada componente e do índice, com o intuito de gradativamente avançar para a redução efetiva do aporte de resíduos nos recursos hídricos.

Em resumo, o estabelecimento desse índice possui um intuito estratégico de olhar o território com a sobreposição das temáticas de recursos hídricos e resíduos sólidos, e assim permitir objetividade nos investimentos públicos como forma de se obter resultados melhores e mais efetivos, gerando maior qualidade nos corpos hídricos superficiais.

APÊNDICE C – FICHA SÍNTESE DOS MUNICÍPIOS

ARUJÁ



Grau de Urbanização
96,4%
(SEADE, 2023)

Nº de Aglomerados Subnormais: 2
Área Total: 0,05 km²
% em Relação à Área do Município: 0,06%
(IBGE, 2019; 2022)

Principal Doença de Veiculação Hídrica:
Diarreia e Gastroenterite
(DATASUS, 2023)

GESTÃO DE RSU

- ✔ PMGIRS (2019)
- ✘ Não Realiza Cobrança pelos Serviços
- ✘ Não Possui Suficiência Financeira
- ✔ Custo Per Capita dos Serviços: R\$ 129,15
- ✔ Coleta RDO de Grandes Geradores

INDICADORES DE RSU

- ★ Geração Total RSU (t/ano): 28.220
- ★ Ger. Per Capita (kg/hab./dia): 0,89
- ★ Abrangência da Coleta Regular: 96%
- ★ Execução da Coleta Regular: Empresa Contratada
- ★ Tipo de Destinação: Aterro Privado - Anaconda Ambiental
- ★ Local de Destinação: Santa Isabel
- ★ Não Utiliza Transbordo
- ★ Distância até Disposição Final: 20 km
- ★ Realiza Coleta de Volumosos por Ecoponto e Coleta Periódica
- ★ Destinação de Resíduos Verdes: Aterro Privado - Anaconda Ambiental

COLETA SELETIVA

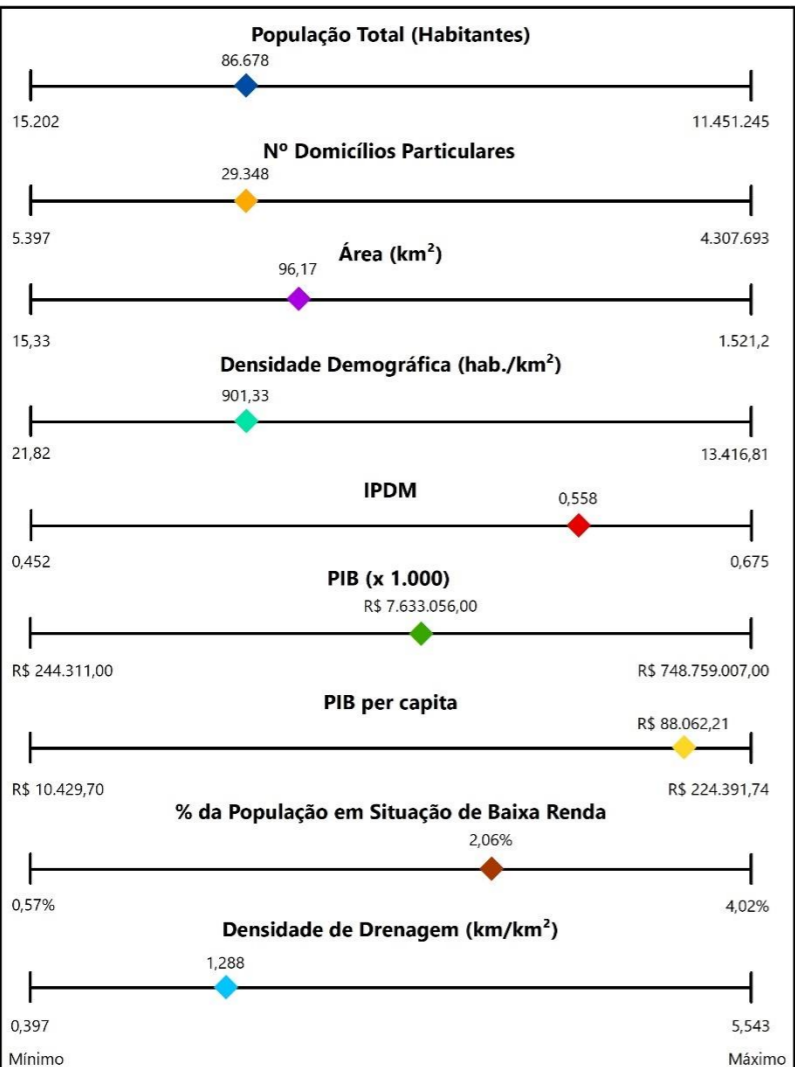
- ★ Realiza Coleta Seletiva
- ★ Executor da Coleta Seletiva: Empresa Contratada
- ★ Coleta Seletiva por PP e PEV
- ★ Possui 01 Unidade de Triagem
- ★ Quantidade de Recicláveis: 720 t/ano - 2,6% do RDO Coletado

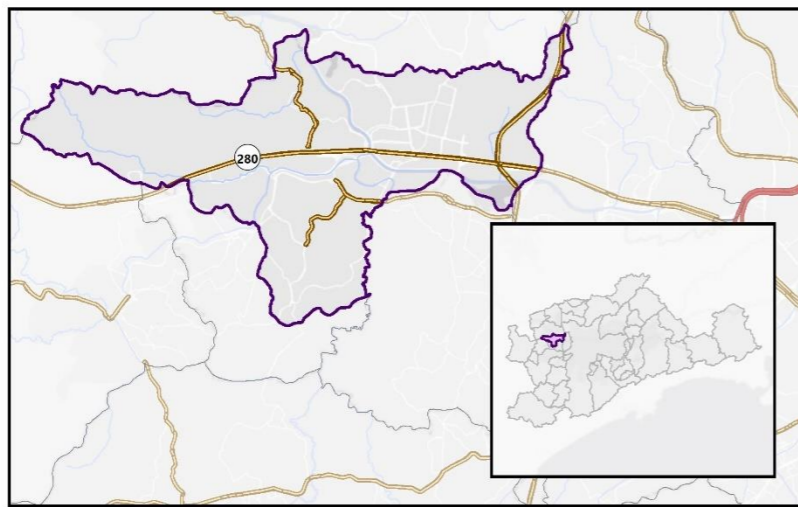
OUTRAS TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS

| | | |
|---|--|---|
| <p>🏭 RSI 164 Indústrias - 1,57% da BHAT</p> <p>Resíduos Não Perigosos 3.489,56 t/ano - 0,87% da BHAT</p> <p>Resíduos Perigosos 107,50 t/ano - 0,05% da BHAT</p> <p>Não Possui Estação de Transferência</p> <p>Não Possui Unidade de Tratamento e Destinação Final</p> | <p>♻️ RCC RCC 45.072,56 t/ano - 0,39% da BHAT</p> <p>Possui PEV</p> <p>Possui Área e Usina de Reciclagem</p> <p>+ RSS RSS 256,4 t/ano - 0,33% da BHAT</p> <p>♻️ RASP 127 Estabelecimentos Agropecuários - 2,16% da BHAT</p> | <p>⚙️ RSM 07 Concessões de Lavra</p> <p>Principal Substância: Água Mineral</p> <p>🚗 RST Sem Terminais Rodoviários</p> <p>Sem Aeroportos</p> <p>Sem Balsas e Porto Seco</p> <p>♻️ RSLR 07 Setores Ativos</p> <p>20 PEVs de RSLR</p> |
|---|--|---|

ÍNDICE DE RISCO DE APORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS RECURSOS HÍDRICOS

0 ▬ 0,250 ▬ 1



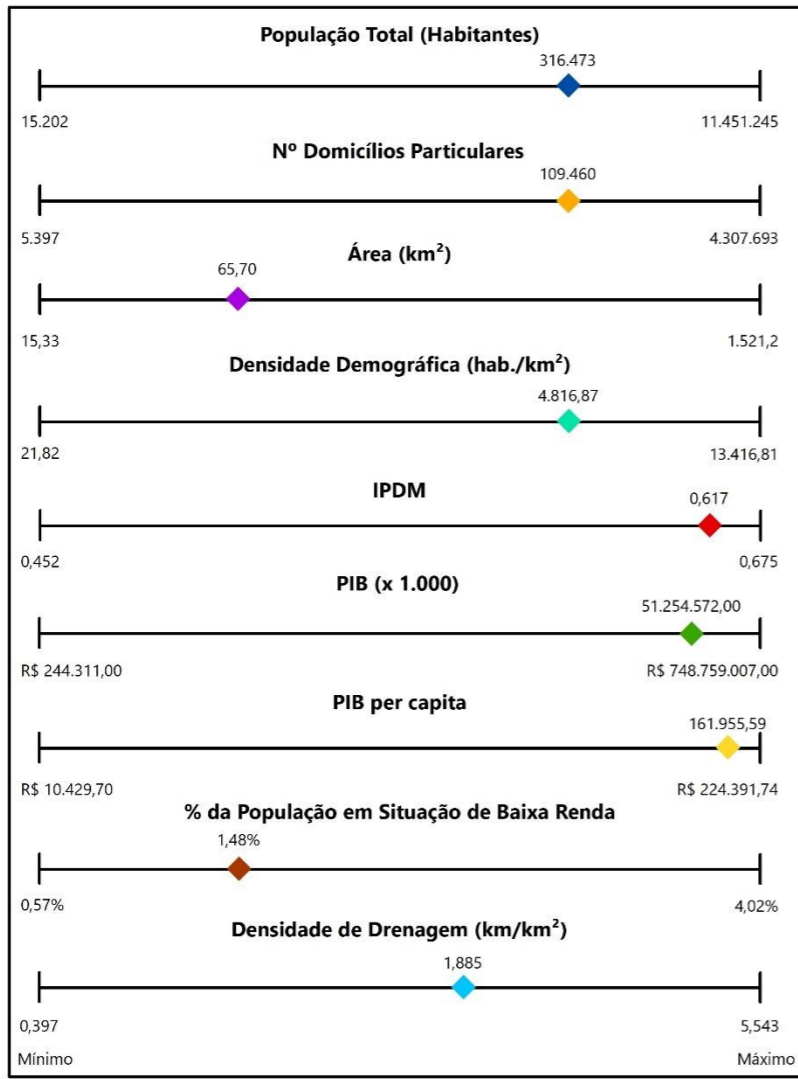


BARUERI

Grau de Urbanização
100%
(SEADE, 2023)

Nº de Aglomerados Subnormais: 21
Área Total: 0,31 km²
% em Relação à Área do Município: 0,48%
(IBGE, 2019; 2022)

Principal Doença de Veiculação Hídrica:
Diarreia e Gastroenterite
(DATASUS, 2023)



GESTÃO DE RSU

- ✓ PMGIRS (2015)
- ✗ Não Realiza Cobrança pelos Serviços
- ✗ Não Possui Suficiência Financeira
- ✓ Custo Per Capita dos Serviços: R\$ 120,22
- ✗ Não Coleta RDO de Grandes Geradores

INDICADORES DE RSU

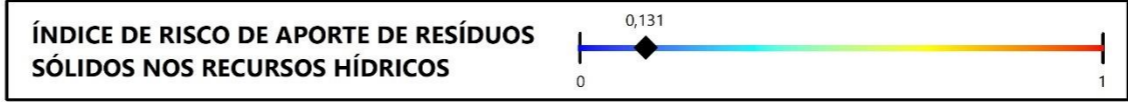
- ★ Geração Total RSU (t/ano): 94.800
- ★ Ger. Per Capita (kg/hab./dia): 0,82
- ★ Abrangência da Coleta Regular: 100%
- ★ Execução da Coleta Regular: Empresa Contratada
- ★ Tipo de Destinação: Aterro Privado - Tecipar
- ★ Local de Destinação: Santana do Parnaíba
- ★ Sem Informação de Transbordo
- ★ Distância até Disposição Final: 18km
- ★ Realiza Coleta de Volumosos por Agendamento e Periódica
- ★ Sem Informação da Destinação de Resíduos Verdes

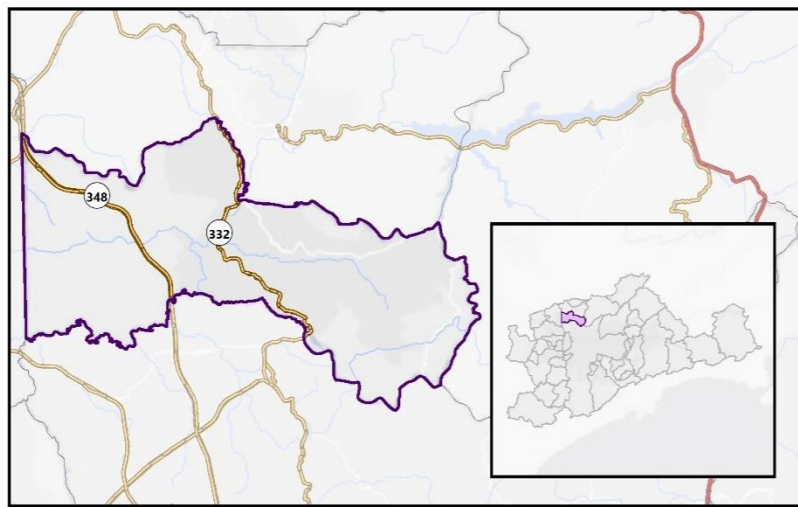
COLETA SELETIVA

- ★ Realiza Coleta Seletiva
- ★ Executor da Coleta Seletiva: Empresa Contratada
- ★ Coleta Seletiva por PP
- ★ Possui 01 Unidade de Triagem
- ★ Quantidade de Recicláveis: 7.200 t/ano - 4,4% do RDO Coletado

OUTRAS TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS

| | | |
|---|---|--|
| RSI 297 Indústrias - 2,84% da BHAT | RCC RCC 145.446,08 t/ano - 1,26% da BHAT | RSM 17 Concessões de Lavra Principal Substância: Brita |
| Resíduos Não Perigosos 2.676,23 t/ano - 0,67% da BHAT | Possui Coleta Dedicada | |
| Resíduos Perigosos 847,98 t/ano - 0,38% da BHAT | Possui Área de Reciclagem, Aterro e Usina de Reciclagem | RST Sem Terminais Rodoviários Sem Aeroportos |
| Possui 01 Estação de Transferência | RSS RSS 715 t/ano - 0,92% da BHAT | Sem Balsas e Porto Seco |
| Possui 01 Unidade de Tratamento e Destinação Final | RASP Sem Estabelecimentos Agropecuários | RSLR 12 Setores Ativos 160 PEVs de RSLR |



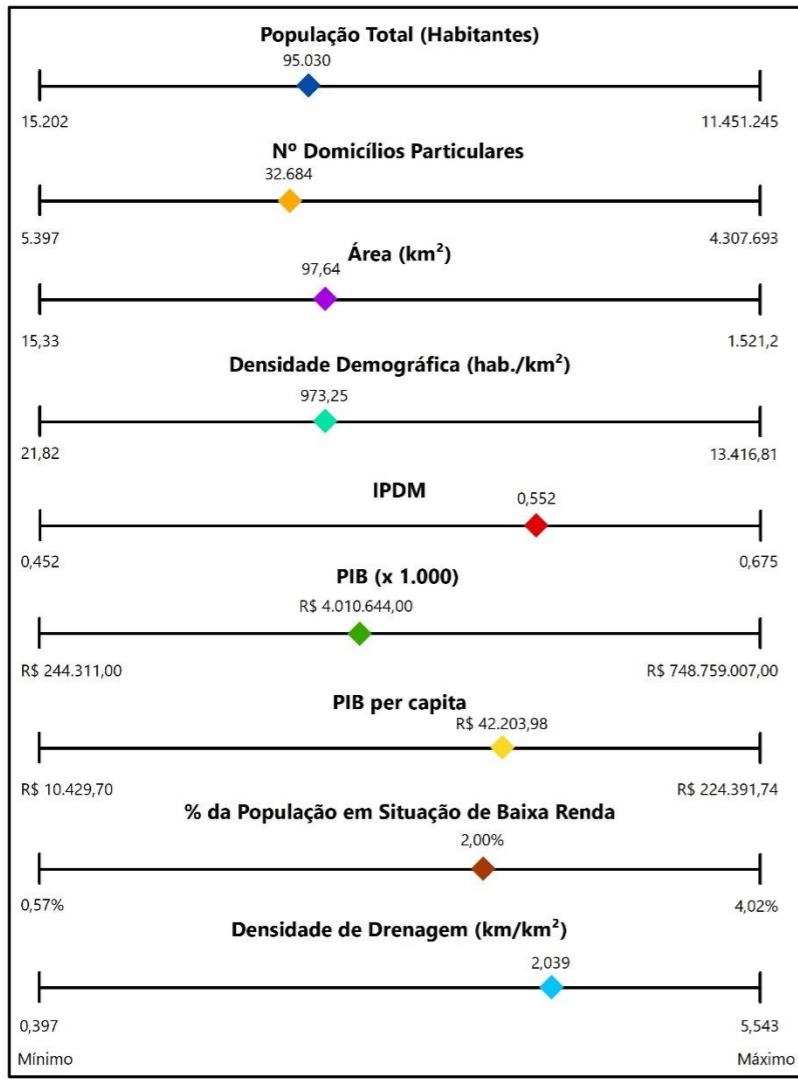


CAIEIRAS

Grau de Urbanização
98,4%
(SEADE, 2023)

Nº de Aglomerados Subnormais: 11
Área Total: 0,43 km²
% em Relação à Área do Município: 0,44%
(IBGE, 2019; 2022)

Principal Doença de Veiculação Hídrica:
Sem Informação
(DATASUS, 2023)



GESTÃO DE RSU

- ✓ PMGIRS (2015)
- ✗ Não Realiza Cobrança pelos Serviços
- ✗ Não Possui Suficiência Financeira
- ✓ Custo Per Capita dos Serviços: R\$ 22,99
- ✗ Não Coleta RDO de Grandes Geradores

INDICADORES DE RSU

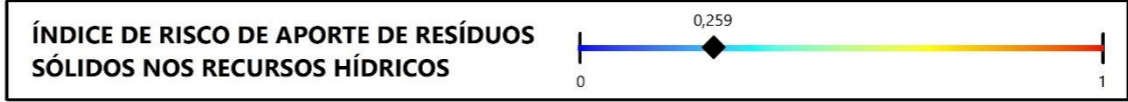
- ★ Geração Total RSU (t/ano): 26.261
- ★ Ger. Per Capita (kg/hab./dia): 0,76
- ★ Abrangência da Coleta Regular: 100%
- ★ Execução da Coleta Regular: Essencis - Compensação aterro
- ★ Tipo de Destinação: Aterro Privado - Essencis
- ★ Local de Destinação: Caieiras
- ★ Sem Informação de Transbordo
- ★ Disposição Final no Próprio Município
- ★ Realiza Coleta de Volumosos por Ecoponto e Coleta agendada
- ★ Destinação de Resíduos Verdes: Compostagem

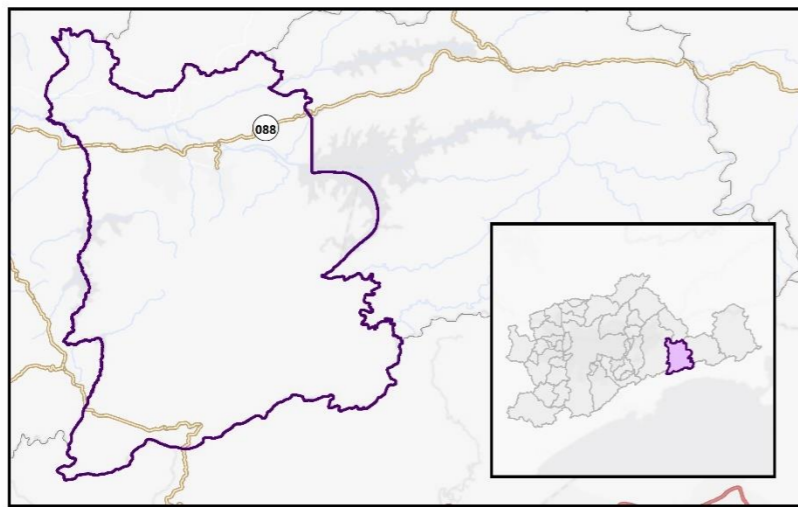
COLETA SELETIVA

- ★ Realiza Coleta Seletiva
- ★ Executor da Coleta Seletiva: Essencis - Compensação Aterro
- ★ Coleta Seletiva por PEV
- ★ Possui 01 Unidade de Triagem
- ★ Quantidade de Recicláveis: 20 t/ano - 0,1% do RDO Coletado

OUTRAS TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS

| | | |
|--|---|--------------------------------------|
| RSI 95 Indústrias - 0,91% da BHAT | RCC RCC 54.102,88 t/ano - 0,47% da BHAT | RSM 06 Concessões de Lavra |
| Resíduos Não Perigosos 70,14 t/ano - 0,02% da BHAT | Possui Coleta Dedicada | Principal Substância: Areia |
| Resíduos Perigosos 17,40 t/ano - 0,02% da BHAT | Possui 3 Aterros de RCC | |
| Não Possui Estação de Transferência | RSS RSS 319,9 t/ano - 0,41% da BHAT | RST Sem Terminais Rodoviários |
| Possui 1 Unidade de Tratamento e Destinação Final | RASP 18 Estabelecimentos Agropecuários - 0,31% da BHAT | Sem Aeroportos |
| | | Sem Balsas e Porto Seco |
| | | RSLR 07 Setores Ativos |
| | | 22 PEVs de RSLR |





BIRITIBA MIRIM

Grau de Urbanização
87,6%
(SEADE, 2023)

Nº de Aglomerados Subnormais: 4
Área Total: 0,09 km²
% em Relação à Área do Município: 0,03%
(IBGE, 2019; 2022)

Principal Doença de Veiculação Hídrica:
Diarreia e Gastroenterite
(DATASUS, 2023)

GESTÃO DE RSU

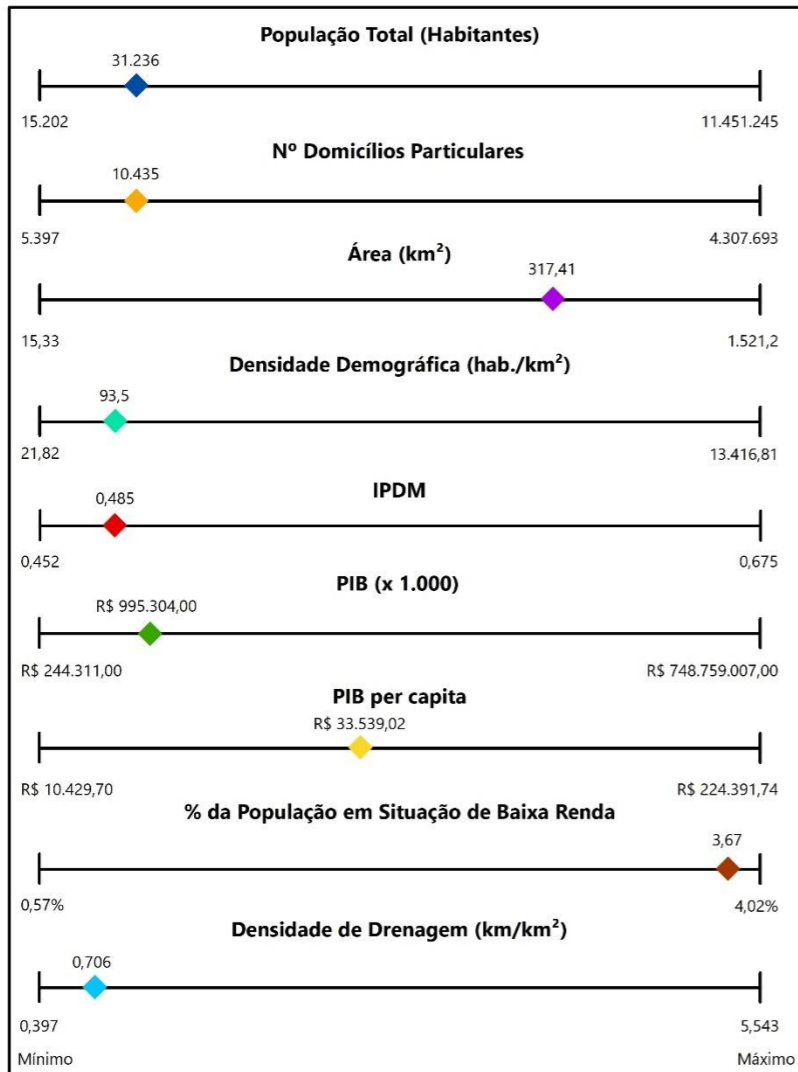
- ✓ PMGIRS (2021)
- ✓ Realiza Cobrança pelos Serviços
- ✗ Não Possui Suficiência Financeira
- ✓ Custo Per Capita dos Serviços: R\$ 93,96
- ✓ Coleta RDO de Grandes Geradores

INDICADORES DE RSU

- ★ Geração Total RSU (t/ano): 5.347
- ★ Ger. Per Capita (kg/hab./dia): 0,49
- ★ Abrangência da Coleta Regular: 86%
- ★ Execução da Coleta Regular: Empresa Contratada
- ★ Tipo de Destinação: Aterro Privado - Anaconda Ambiental
- ★ Local de Destinação: Santa Isabel
- ★ Sem Informação de Transbordo
- ★ Distância até Disposição Final: 62km
- ★ Não Realiza Coleta de Volumosos
- ★ Sem Informação da Destinação de Resíduos Verdes

COLETA SELETIVA

- ★ Realiza Coleta Seletiva
- ★ Executor da Coleta Seletiva: Cooperativa
- ★ Coleta Seletiva por PP
- ★ Possui 01 Unidade de Triagem
- ★ Quantidade de Recicláveis: 160 t/ano - 3,0% do RDO Coletado



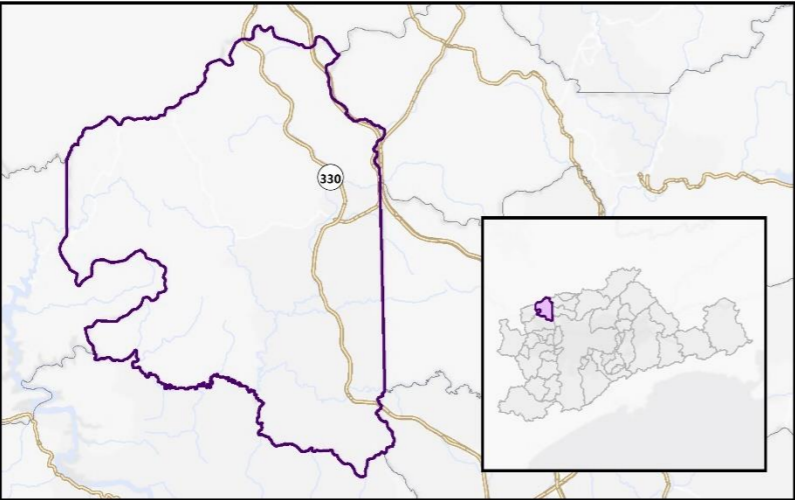
OUTRAS TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS

- RSI** 04 Indústrias - 0,04% da BHAT
- RCC** RCC 17.297,80 t/ano - 0,15% da BHAT
- RSM** 17 Concessões de Lavra
- Resíduos Não Perigosos: Sem Informações
- Possui Coleta Dedicada
- Principal Substância: Areia
- Resíduos Perigosos: Sem Informações
- Possui Usina de Reciclagem
- RST** Sem Terminais Rodoviários
- Não Possui Estação de Transferência
- RSS** RSS 16,5 t/ano - 0,02% da BHAT
- Sem Aeroportos
- Sem Balsas e Porto Seco
- Não Possui Unidade de Tratamento e Destinação Final
- RASP** 433 Estabelecimentos Agropecuários - 7,35% da BHAT
- RSLR** 05 Setores Ativos
- 08 PEVs de RSLR

ÍNDICE DE RISCO DE APORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS RECURSOS HÍDRICOS



CAJAMAR



Grau de Urbanização
98,9%
(SEADE, 2023)

Nº de Aglomerados Subnormais: 21
Área Total: 1,91 km²
% em Relação à Área do Município: 1,45%
(IBGE, 2019; 2022)

Principal Doença de Veiculação Hídrica:
Diarreia e Gastroenterite
(DATASUS, 2023)

GESTÃO DE RSU

- ✔ PMGIRS (2016)
- ✔ Realiza Cobrança pelos Serviços
- ✘ Possui Suficiência Financeira: Sem Informação
- ✘ Custo Per Capita dos Serviços: Sem Informação
- ✘ Não Coleta RDO de Grandes Geradores

INDICADORES DE RSU

- ★ Geração Total RSU (t/ano): Sem Informação
- ★ Ger. Per Capita (kg/hab./dia): Sem Informação
- ★ Abrangência da Coleta Regular: 94%
- ★ Execução da Coleta Regular: Empresa Contratada
- ★ Tipo de Destinação: Aterro Privado - Essencis
- ★ Local de Destinação: Caieiras
- ★ Sem Informação de Transbordo
- ★ Distância até Disposição Final: 29km
- ★ Realiza Coleta de Volumosos por Roteiro Formal
- ★ Sem Informação da Destinação de Resíduos Verdes

COLETA SELETIVA

- ★ Não Realiza Coleta Seletiva
- ★ Executor da Coleta Seletiva: Não se Aplica
- ★ Coleta Seletiva por Não há
- ★ Possui 01 Unidade de Triagem
- ★ Quantidade de Recicláveis: Sem Informação


OUTRAS TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS

| | | |
|--|--|---|
| <p>🏭 RSI 139 Indústrias - 1,33% da BHAT</p> <p>Resíduos Não Perigosos 7.732,73 t/ano - 1,94% da BHAT</p> <p>Resíduos Perigosos 1.405,04 t/ano - 0,63% da BHAT</p> <p>Não Possui Estação de Transferência</p> <p>Não Possui Unidade de Tratamento e Destinação Final</p> | <p>🗑️ RCC RCC 41.097,68 t/ano - 0,36% da BHAT</p> <p>Sem PEV ou Coleta Dedicada</p> <p>Possui Área de Triagem e Transbordo e Usina de Reciclagem</p> <p>+ RSS RSS 203,5 t/ano - 0,26% da BHAT</p> <p>🏠 RASP 72 Estabelecimentos Agropecuários - 1,22% da BHAT</p> | <p>⚙️ RSM 07 Concessões de Lavra</p> <p>Principal Substância: Água Mineral</p> <p>🚗 RST Sem Terminais Rodoviários</p> <p>Sem Aeroportos</p> <p>Sem Balsas e Porto Seco</p> <p>♻️ RSLR 12 Setores Ativos</p> <p>46 PEVs de RSLR</p> |
|--|--|---|

ÍNDICE DE RISCO DE APORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS RECURSOS HÍDRICOS

0,402

0 1



População Total (Habitantes)

92.689

15.202 11.451.245

Nº Domicílios Particulares

32.640

5.397 4.307.693

Área (km²)

131,39

15,33 4.307.693

Densidade Demográfica (hab./km²)

705,47

15,33 1.521,2

IPDM

0,590

21,82 13.416,81

PIB (x 1.000)

R\$ 20.798.646,00

0,452 0,675

PIB per capita

R\$ 224.391,74

R\$ 244.311,00 R\$ 748.759.007,00

% da População em Situação de Baixa Renda

1,53%

R\$ 10.429,70 R\$ 224.391,74

Densidade de Drenagem (km/km²)

1,959

0,397 5,543

Mínimo Máximo







EMBU DAS ARTES

Grau de Urbanização
100%
(SEADE, 2023)

Nº de Aglomerados Subnormais: 55
Área Total: 1,45 km²
% em Relação à Área do Município: 2,06%
(IBGE, 2019; 2022)

Principal Doença de Veiculação Hídrica:
Diarreia e Gastroenterite
(DATASUS, 2023)

GESTÃO DE RSU

- ✔ PMGIRS (2014)
- ✔ Realiza Cobrança pelos Serviços
- ✘ Não Possui Suficiência Financeira
- ✔ Custo Per Capita dos Serviços: R\$ 266,51
- ✘ Não Coleta RDO de Grandes Geradores

INDICADORES DE RSU

- ★ Geração Total RSU (t/ano): 121.693
- ★ Ger. Per Capita (kg/hab./dia): 1,33
- ★ Abrangência da Coleta Regular: 100%
- ★ Execução da Coleta Regular: Concessionária
- ★ Tipo de Destinação: Aterro Controlado (Lixão)
- ★ Local de Destinação: Embu das Artes
- ★ Sem Informação de Transbordo
- ★ Disposição Final no Próprio Município
- ★ Realiza Coleta de Volumosos por Coleta Periódica
- ★ Destinação de Resíduos Verdes: Aterro Controlado (Lixão)

COLETA SELETIVA

- ★ Realiza Coleta Seletiva
- ★ Executor da Coleta Seletiva: Prefeitura Municipal
- ★ Coleta Seletiva por PP e PEV
- ★ Possui 01 Unidade de Triagem
- ★ Quantidade de Recicláveis: 286 t/ano - 0,2% do RDO Coletado

OUTRAS TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS

| | | |
|--|--|--|
| <p>🏭 RSI 117 Indústrias - 1,12% da BHAT</p> <p>Resíduos Não Perigosos 1.964,91 t/ano - 0,49% da BHAT</p> <p>Resíduos Perigosos 221,16 t/ano - 0,10% da BHAT</p> <p>Não Possui Estação de Transferência</p> <p>Não Possui Unidade de Tratamento e Destinação Final</p> | <p>♻️ RCC RCC 145.217,28 t/ano - 1,26% da BHAT</p> <p>Sem PEV ou Coleta Dedicada</p> <p>Não Possui Unidade de Tratamento e Destinação Final</p> <p>+ RSS RSS 481 t/ano - 0,62% da BHAT</p> <p>♻️ RASP 27 Estabelecimentos Agropecuários - 0,46% da BHAT</p> | <p>⚙️ RSM 12 Concessões de Lavra</p> <p>Principal Substância: Água Mineral</p> <p>🚗 RST Sem Terminais Rodoviários</p> <p>Sem Aeroportos</p> <p>Sem Balsas e Porto Seco</p> <p>♻️ RSLR 12 Setores Ativos</p> <p>110 PEVs de RSLR</p> |
|--|--|--|

ÍNDICE DE RISCO DE APORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS RECURSOS HÍDRICOS

0,851

População Total (Habitantes)

250.720

Nº Domicílios Particulares

87.994

Área (km²)

70,4

Densidade Demográfica (hab./km²)

3.561,46

IPDM

0,505

PIB (x 1.000)

R\$ 13.834.413,00

PIB per capita

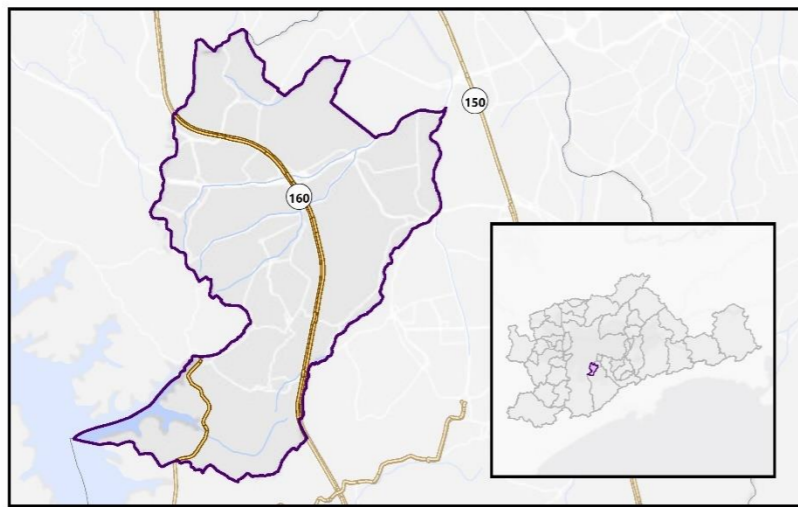
R\$ 55.178,74

% da População em Situação de Baixa Renda

1,40%

Densidade de Drenagem (km/km²)

5,543

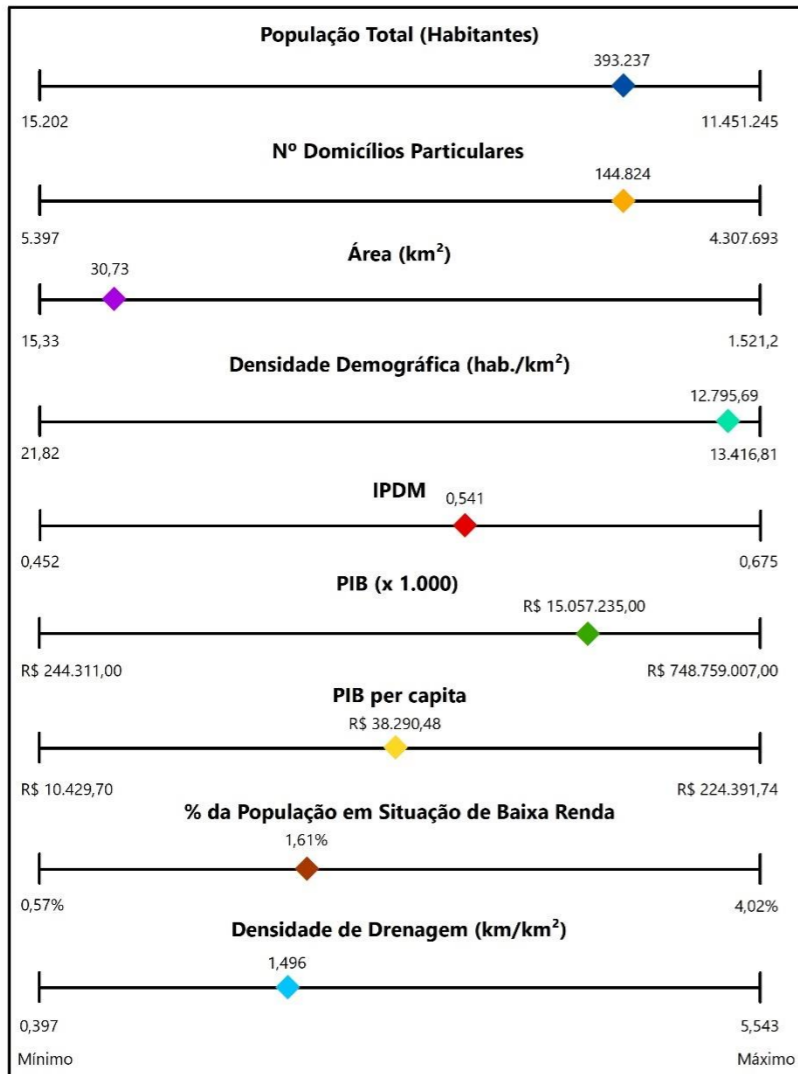


DIADEMA

Grau de Urbanização
100%
(SEADE, 2023)

Nº de Aglomerados Subnormais: 123
Área Total: 2,07 km²
% em Relação à Área do Município: 6,74%
(IBGE, 2019; 2022)

Principal Doença de Veiculação Hídrica:
Diarreia e Gastroenterite
(DATASUS, 2023)



GESTÃO DE RSU

- ✓ PMGIRS (2013)
- ✓ Realiza Cobrança pelos Serviços
- ✗ Não Possui Suficiência Financeira
- ✓ Custo Per Capita dos Serviços: R\$ 144,22
- ✗ Coleta RDO de Grandes Geradores: Sem Informação

INDICADORES DE RSU

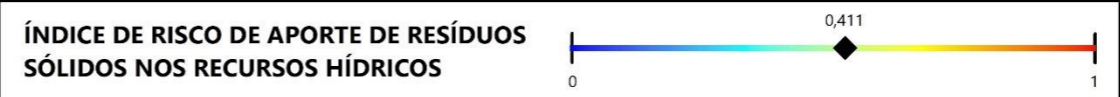
- ★ Geração Total RSU (t/ano): 110.405
- ★ Ger. Per Capita (kg/hab./dia): 0,77
- ★ Abrangência da Coleta Regular: 100%
- ★ Execução da Coleta Regular: Empresa Contratada
- ★ Tipo de Destinação: Aterro Privado - Lara
- ★ Local de Destinação: Mauá
- ★ Utiliza Transbordo
- ★ Distância até Disposição Final: 34km
- ★ Realiza Coleta de Volumosos por Ecoponto Coleta periódica
- ★ Destinação de Resíduos Verdes: Aterro Privado - Lara

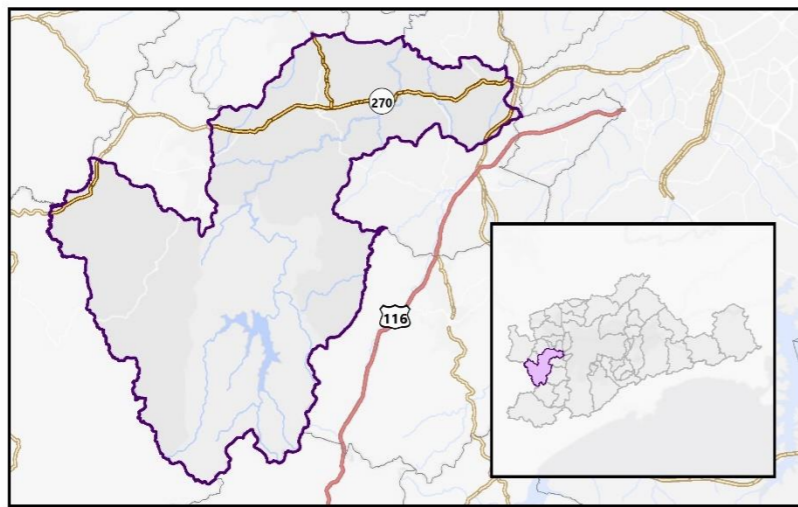
COLETA SELETIVA

- ★ Realiza Coleta Seletiva
- ★ Executor da Coleta Seletiva: Cooperativa
- ★ Coleta Seletiva por PEV
- ★ Possui 03 Unidades de Triagem
- ★ Quantidade de Recicláveis: 1.113 t/ano - 1,0% do RDO Coletado

OUTRAS TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS

| | | |
|--|---|--------------------------------------|
| RSI 881 Indústrias - 8,43% da BHAT | RCC RCC 223.366,00 t/ano - 1,94% da BHAT | RSM Sem Concessões de Lavra |
| Resíduos Não Perigosos 36.056,24 t/ano - 9,03% da BHAT | Possui PEV | RST Sem Terminais Rodoviários |
| Resíduos Perigosos 6.766,33 t/ano - 3,01% da BHAT | Possui Áreas de Triagem e Transbordo e Usinas | Sem Aeroportos |
| Possui Estação de Transferência | RSS RSS 905,5 t/ano - 1,17% da BHAT | Sem Balsas e Porto Seco |
| Possui Unidade de Tratamento e Destinação Final | RASP 16 Estabelecimentos Agropecuários - 0,27% da BHAT | RSLR 13 Setores Ativos |
| | | 141 PEVs de RSLR |



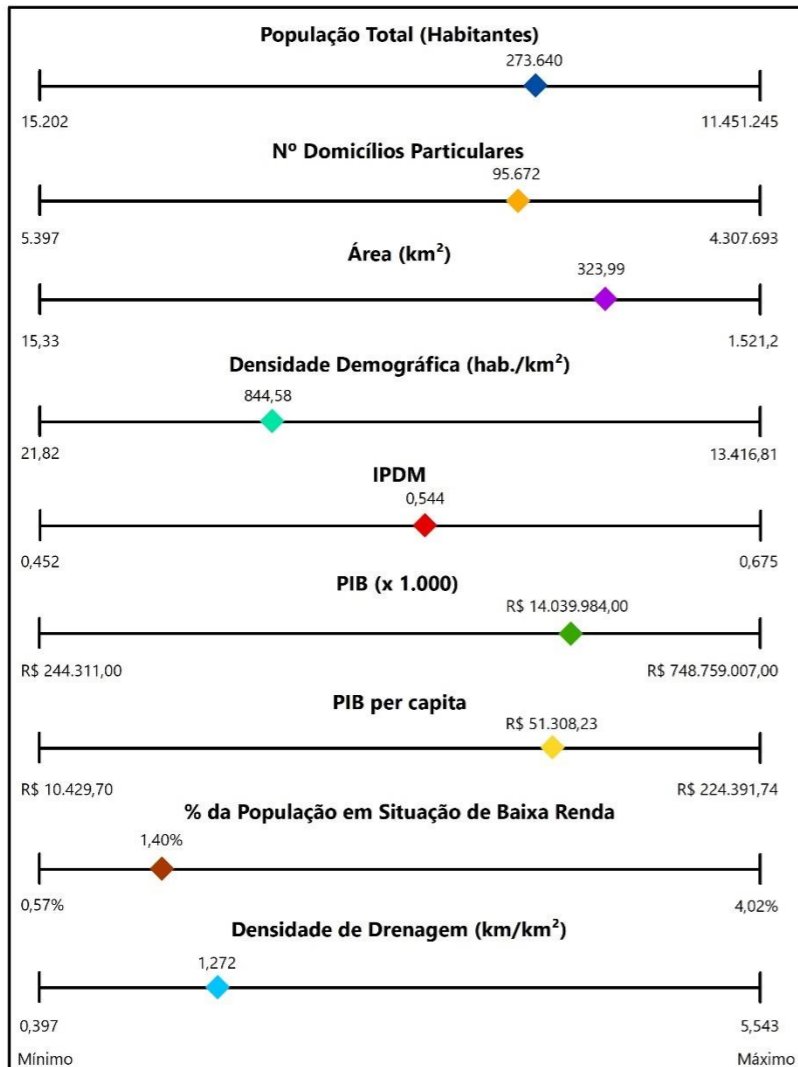


COTIA

Grau de Urbanização
100%
(SEADE, 2023)

Nº de Aglomerados Subnormais: 22
Área Total: 0,59 km²
% em Relação à Área do Município: 0,18%
(IBGE, 2019; 2022)

Principal Doença de Veiculação Hídrica:
Diarreia e Gastroenterite
(DATASUS, 2023)



GESTÃO DE RSU

- ✓ PMGIRS (2019)
- ✗ Não Realiza Cobrança pelos Serviços
- ✗ Não Possui Suficiência Financeira
- ✓ Custo Per Capita dos Serviços: R\$ 622,78
- ✓ Coleta RDO de Grandes Geradores

INDICADORES DE RSU

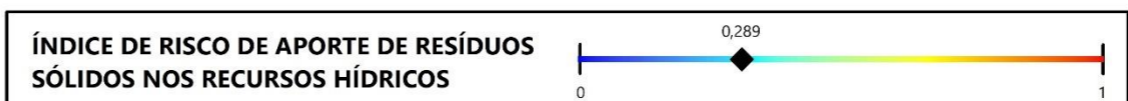
- ★ Geração Total RSU (t/ano): 211.920
- ★ Ger. Per Capita (kg/hab./dia): 2,12
- ★ Abrangência da Coleta Regular: 100%
- ★ Execução da Coleta Regular: Concessionária
- ★ Tipo de Destinação: Aterro Privado - Tecipar
- ★ Local de Destinação: Santana de Parnaíba
- ★ Sem Informação de Transbordo
- ★ Distância até Disposição Final: 35km
- ★ Não Realiza Coleta de Volumosos
- ★ Destinação de Resíduos Verdes: Aterro Privado - Tecipar

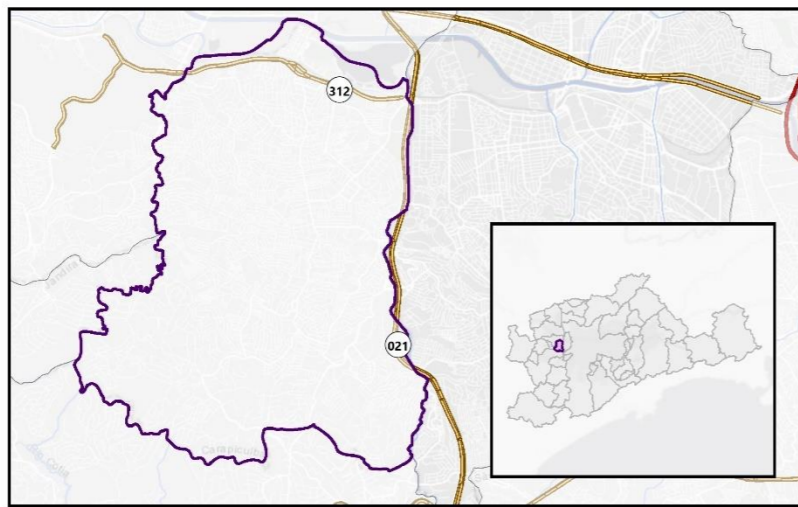
COLETA SELETIVA

- ★ Realiza Coleta Seletiva
- ★ Executor da Coleta Seletiva: Empresa Contratada
- ★ Coleta Seletiva por PEV
- ★ Possui 01 Unidade de Triagem
- ★ Quantidade de Recicláveis: 2.820 t/ano - 1,3% do RDO Coletado

OUTRAS TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| RSI 320 Indústrias - 3,06% da BHAT | RCC RCC 134.098,64 t/ano - 1,16% da BHAT | RSM 05 Concessões de Lavra |
| Resíduos Não Perigosos 18.325,61 t/ano - 4,59% da BHAT | Possui PEV | Principal Substância: Água Mineral |
| Resíduos Perigosos 2.346,67 t/ano - 1,04% da BHAT | Possui Área de Reciclagem, Aterro e Usina de Reciclagem | RST Sem Terminais Rodoviários |
| Possui Estação de Transferência | RSS RSS 1.233,70 t/ano - 1,60% da BHAT | Sem Aeroportos |
| Não Possui Unidade de Tratamento e Destinação Final | RASP 183 Estabelecimentos Agropecuários - 3,11% da BHAT | Sem Balsas e Porto Seco |
| | | RSLR 13 Setores Ativos |
| | | 207 PEVs de RSLR |



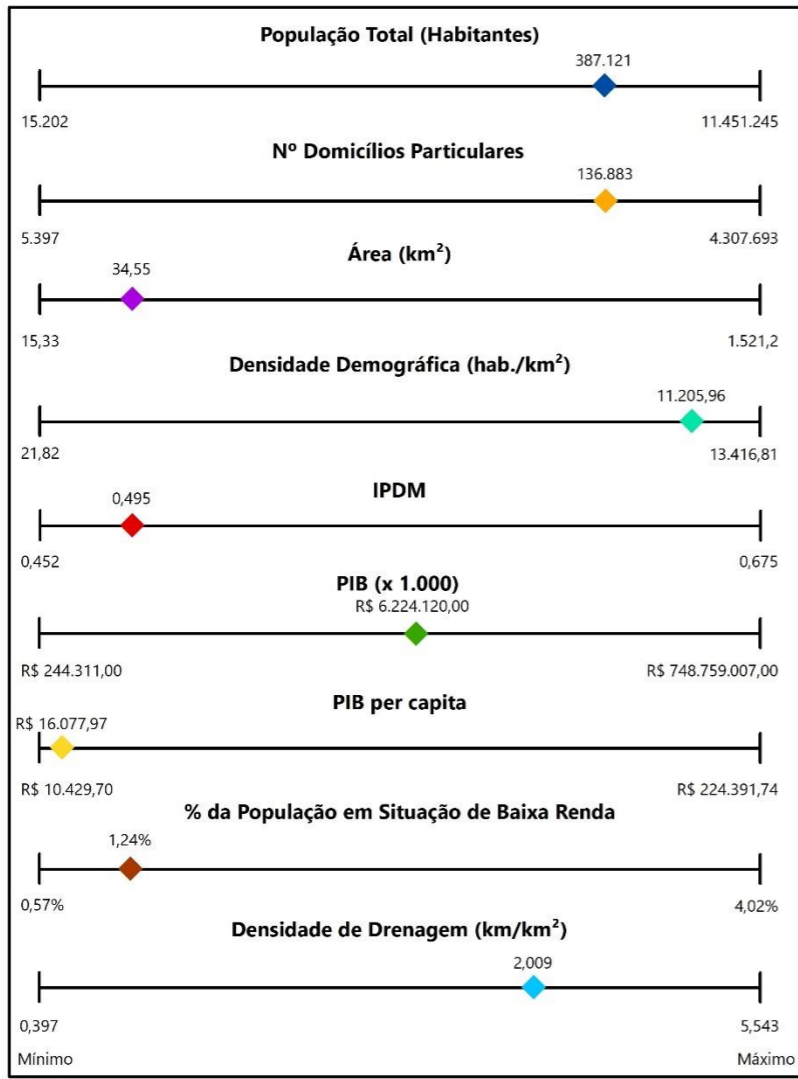


CARAPICUÍBA

Grau de Urbanização
100%
(SEADE, 2023)

Nº de Aglomerados Subnormais: 73
Área Total: 2,19 km²
% em Relação à Área do Município: 6,33%
(IBGE, 2019; 2022)

Principal Doença de Veiculação Hídrica:
Diarreia e Gastroenterite
(DATASUS, 2023)



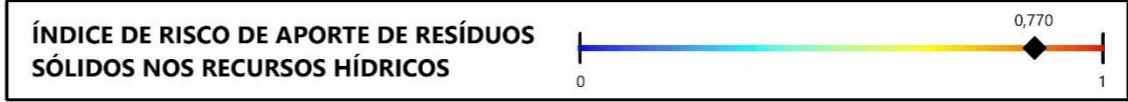
- ### GESTÃO DE RSU
- ✓ PMGIRS (2018)
 - ✗ Não Realiza Cobrança pelos Serviços
 - ✗ Não Possui Suficiência Financeira
 - ✓ Custo Per Capita dos Serviços: R\$ 109,71
 - ✗ Coleta RDO de Grandes Geradores: Sem Informação

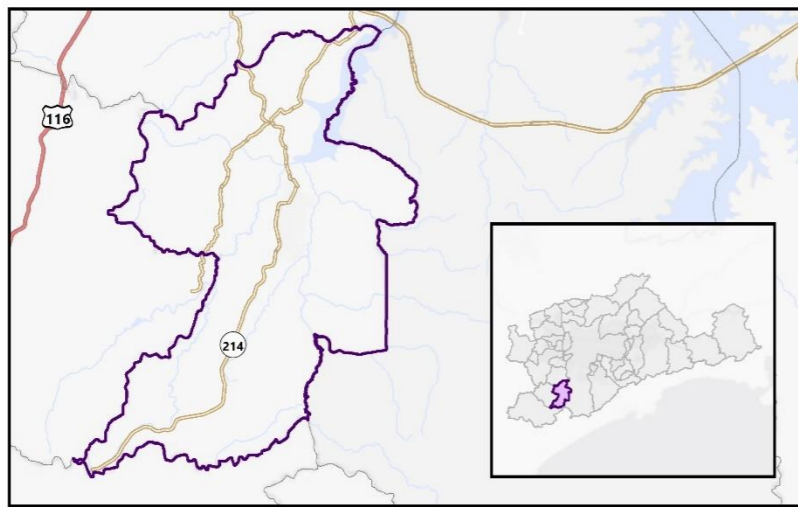
- ### INDICADORES DE RSU
- ★ Geração Total RSU (t/ano): 124.653
 - ★ Ger. Per Capita (kg/hab./dia): 0,88
 - ★ Abrangência da Coleta Regular: 100%
 - ★ Execução da Coleta Regular: Empresa Contratada
 - ★ Tipo de Destinação: Aterro Privado - Tecipar
 - ★ Local de Destinação: Santana de Parnaíba
 - ★ Sem Informação de Transbordo
 - ★ Distância até Disposição Final: 24km
 - ★ Realiza Coleta de Volumosos por Ecoponto
 - ★ Destinação de Resíduos Verdes: Aterro Privado - Tecipar

- ### COLETA SELETIVA
- ★ Não Realiza Coleta Seletiva
 - ★ Executor da Coleta Seletiva: Não se há aplica
 - ★ Coleta Seletiva por Não há
 - ★ Não Possui Unidade de Triagem
 - ★ Quantidade de Recicláveis: Sem Informação

OUTRAS TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS

| | | |
|---|--|--------------------------------------|
| RSI 109 Indústrias - 1,04% da BHAT | RCC RCC 210.795,00 t/ano - 1,8% da BHAT | RSM 02 Concessões de Lavra |
| Resíduos Não Perigosos 1.021,72 t/ano - 0,26% da BHAT | Possui PEV | Principal Substância: Areia |
| Resíduos Perigosos 43,32 t/ano - 0,02% da BHAT | Possui Usina de Reciclagem | RST Sem Terminais Rodoviários |
| Não Possui Estação de Transferência | RSS RSS 508 t/ano - 0,66% da BHAT | Sem Aeroportos |
| Não Possui Unidade de Tratamento e Destinação Final | RASP Sem Estabelecimentos | Sem Balsas e Porto Seco |
| | | RSLR 11 Setores Ativos |
| | | 119 PEVs de RSLR |





EMBU-GUAÇU

Grau de Urbanização
97,3%
(SEADE, 2023)

Nº de Aglomerados Subnormais: 4
Área Total: 0,10 km²
% em Relação à Área do Município: 0,07%
(IBGE, 2019; 2022)

Principal Doença de Veiculação Hídrica:
Outras Hepatites Virais
(DATASUS, 2023)

GESTÃO DE RSU

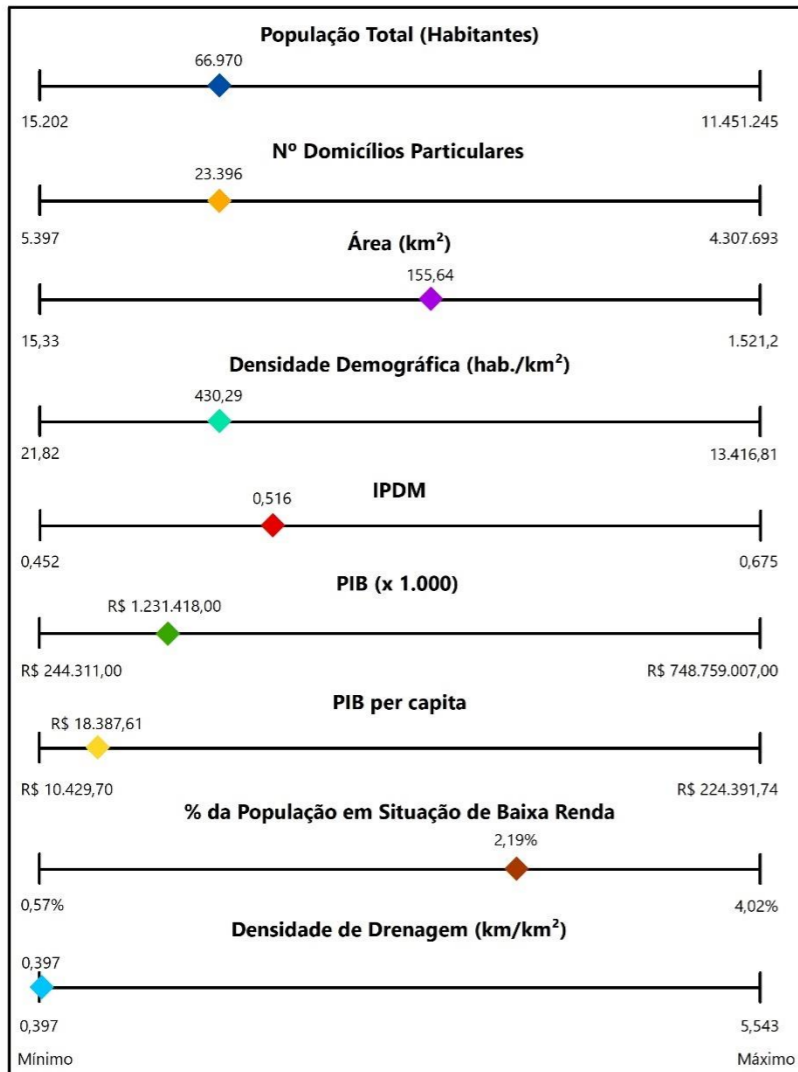
- ✓ PMGIRS (2019)
- ✓ Realiza Cobrança pelos Serviços
- ✗ Não Possui Suficiência Financeira
- ✓ Custo Per Capita dos Serviços: R\$ 125,70
- ✗ Coleta RDO de Grandes Geradores: Sem Informação

INDICADORES DE RSU

- ★ Geração Total RSU (t/ano): 15.300
- ★ Ger. Per Capita (kg/hab./dia): 0,63
- ★ Abrangência da Coleta Regular: 97%
- ★ Execução da Coleta Regular: Empresa Contratada
- ★ Tipo de Destinação: Aterro Privado - Essencis
- ★ Local de Destinação: Caieiras
- ★ Utiliza Transbordo
- ★ Distância até Disposição Final: 72km
- ★ Não Realiza Coleta de Volumosos
- ★ Destinação de Resíduos Verdes: Não se Aplica

COLETA SELETIVA

- ★ Não Realiza Coleta Seletiva
- ★ Executor da Coleta Seletiva: Não se Aplica
- ★ Coleta Seletiva por Não há
- ★ Não Possui Unidade de Triagem
- ★ Quantidade de Recicláveis: Não há

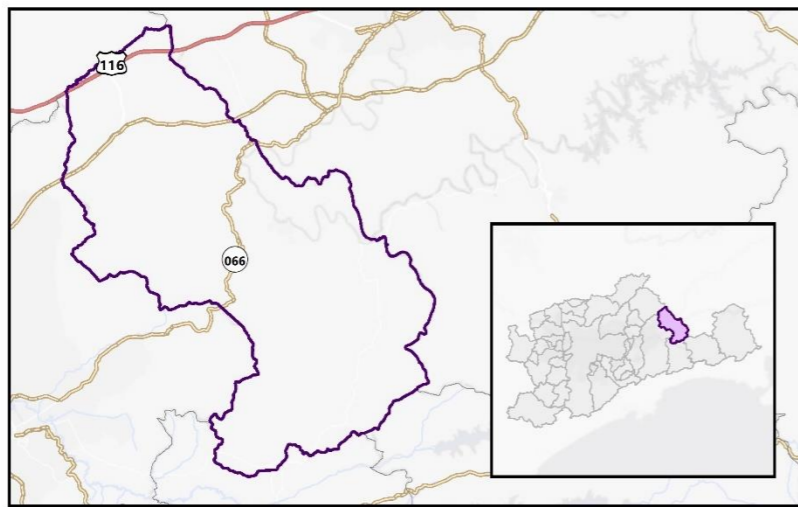


OUTRAS TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS

- RSI** 10 Indústrias - 0,38% da BHAT
- RCC** RCC 36.609,04 t/ano - 0,32% da BHAT
- RSM** 06 Concessões de Lavra
- Resíduos Não Perigosos 0,09 t/ano - 0,0% da BHAT
- Possui PEV e Coleta Dedicada
- Principal Substância: Caulim
- Resíduos Perigosos 0 t/ano
- Possui Área de Reciclagem, Área de Triagem e Transbordo e Usina de Reciclagem
- RST** Sem Terminais Rodoviários
- Não Possui Estação de Transferência
- RSS** RSS 17,6 t/ano - 0,02% da BHAT
- Sem Aeroportos
- Não Possui Unidade de Tratamento e Destinação Final
- RASP** 09 Estabelecimentos Agropecuários - 0,15% da BHAT
- Sem Balsas e Porto Seco
- RSLR** 04 Setores Ativos
- 06 PEVs de RSLR

ÍNDICE DE RISCO DE APORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS RECURSOS HÍDRICOS



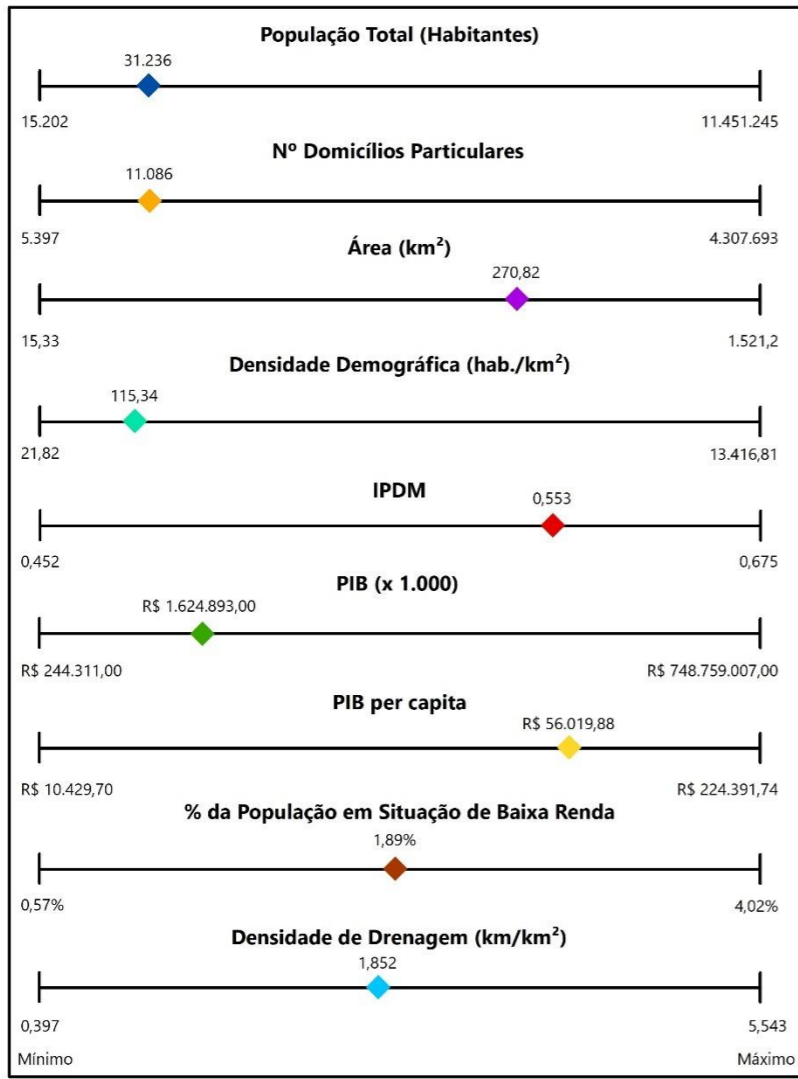


GUARAREMA

Grau de Urbanização
86,1%
(SEADE, 2023)

Nº de Aglomerados Subnormais: 0
Área Total: Sem Aglomerados
% em Relação à Área do Município: 0%
(IBGE, 2019; 2022)

Principal Doença de Veiculação Hídrica:
Diarreia e Gastroenterite
(DATASUS, 2023)



GESTÃO DE RSU

- ✓ PMGIRS (2015)
- ✓ Realiza Cobrança pelos Serviços
- ✗ Não Possui Suficiência Financeira
- ✓ Custo Per Capita dos Serviços: R\$ 176,91
- ✓ Coleta RDO de Grandes Geradores

INDICADORES DE RSU

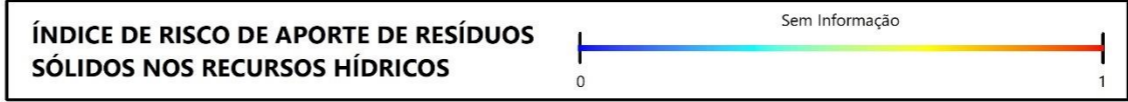
- ★ Geração Total RSU (t/ano): 12.683
- ★ Ger. Per Capita (kg/hab./dia): 1,11
- ★ Abrangência da Coleta Regular: 98%
- ★ Execução da Coleta Regular: Empresa Contratada
- ★ Tipo de Destinação: Aterro Privado - Engop
- ★ Local de Destinação: Jambeiro
- ★ Utiliza Transbordo
- ★ Distância até Disposição Final: 47km
- ★ Realiza Coleta de Volumosos por Agendamento
- ★ Destinação de Resíduos Verdes: Compostagem

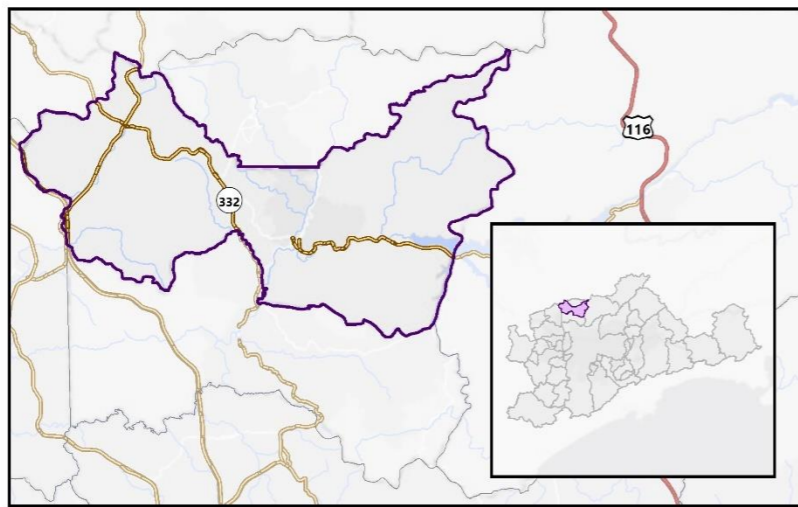
COLETA SELETIVA

- ★ Realiza Coleta Seletiva
- ★ Executor da Coleta Seletiva: Cooperativa
- ★ Coleta Seletiva por PP
- ★ Possui 01 Unidade de Triagem
- ★ Quantidade de Recicláveis: 535 t/ano - 4,2% do RDO Coletado

OUTRAS TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS

| | | |
|---|--|---|
| RSI 34 Indústrias - 0,33% da BHAT | RCC RCC 15.841,80 t/ano - 0,14% da BHAT Possui Coleta Dedicada Possui Unidade de Reciclagem | RSM 07 Concessões de Lavra Principal Substância: Água Mineral |
| Resíduos Não Perigosos 1.629,71 t/ano - 0,41% da BHAT | Resíduos Perigosos 10,95 t/ano - 0,0% da BHAT | RST Sem Terminais Rodoviários Sem Aeroportos Sem Balsas e Porto Seco |
| Não Possui Estação de Transferência | Não Possui Unidade de Tratamento e Destinação Final | RSS RSS 36,5 t/ano - 0,05% da BHAT |
| | RASP 221 Estabelecimentos Agropecuários - 3,75% da BHAT | RSLR 05 Setores Ativos 05 PEVs de RSLR |





FRANCO DA ROCHA

Grau de Urbanização
92,1%
(SEADE, 2023)

Nº de Aglomerados Subnormais: 28
Área Total: 1,79 km²
% em Relação à Área do Município: 1,35%
(IBGE, 2019; 2022)

Principal Doença de Veiculação Hídrica:
Diarreia e Gastroenterite
(DATASUS, 2023)

GESTÃO DE RSU

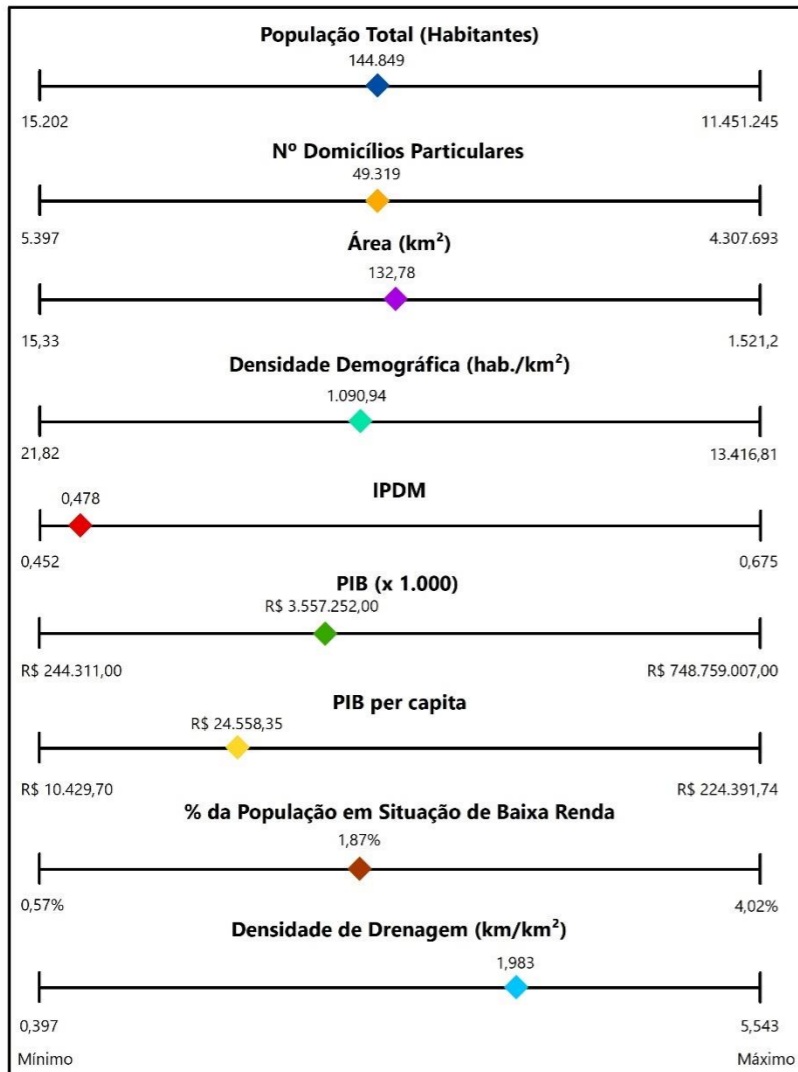
- ✓ PMGIRS (2019)
- ✓ Realiza Cobrança pelos Serviços
- ✗ Não Possui Suficiência Financeira
- ✓ Custo Per Capita dos Serviços: R\$ 156,24
- ✗ Não Coleta RDO de Grandes Geradores

INDICADORES DE RSU

- ★ Geração Total RSU (t/ano): 33.868
- ★ Ger. Per Capita (kg/hab./dia): 0,64
- ★ Abrangência da Coleta Regular: 100%
- ★ Execução da Coleta Regular: Empresa Contratada
- ★ Tipo de Destinação: Aterro Privado - Essencis
- ★ Local de Destinação: Caieiras
- ★ Sem Informação de Transbordo
- ★ Distância até Disposição Final: 38km
- ★ Não Realiza Coleta de Volumosos
- ★ Destinação de Resíduos Verdes: Aterro Privado - Essencis

COLETA SELETIVA

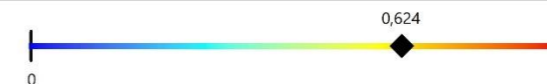
- ★ Não Realiza Coleta Seletiva
- ★ Executor da Coleta Seletiva: Não se aplica
- ★ Coleta Seletiva por Não há
- ★ Não Possui Unidade de Triagem
- ★ Quantidade de Recicláveis: Não há



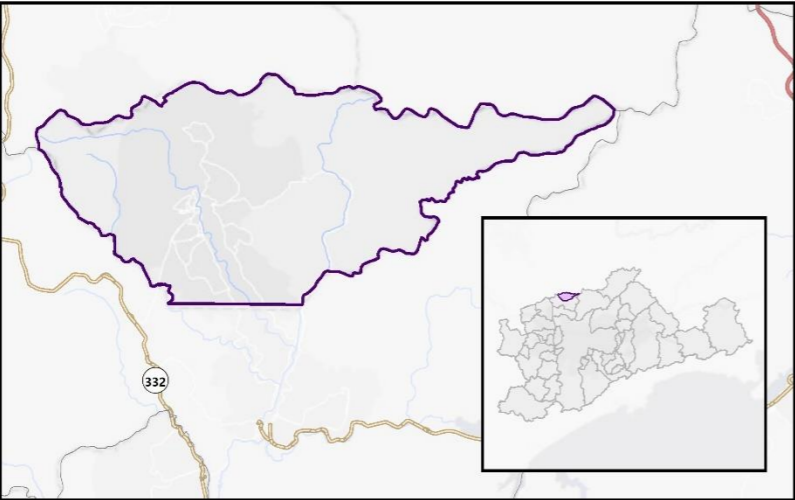
OUTRAS TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS

- RSI** 61 Indústrias - 0,58% da BHAT
- RCC** RCC 82.387,76 t/ano - 0,71% da BHAT
- RSM** 02 Concessões de Lavra
- Resíduos Não Perigosos 46,09 t/ano - 0,01% da BHAT
- Sem PEV ou Coleta Dedicada
- Principal Substância: Água Mineral
- Resíduos Perigosos 5,23 t/ano - 0,0% da BHAT
- Não Possui Unidade de Tratamento e Destinação Final
- RST** Sem Terminais Rodoviários
- Não Possui Estação de Transferência
- Sem Aeroportos
- Sem Balsas e Porto Seco
- Possui 01 Unidade de Tratamento e Destinação Final
- RSS** RSS 603,3 t/ano - 0,78% da BHAT
- RASP** 137 Estabelecimentos Agropecuários - 2,33% da BHAT
- RSLR** 07 Setores Ativos
- 31 PEVs de RSLR

ÍNDICE DE RISCO DE APORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS RECURSOS HÍDRICOS



FRANCISCO MORATO



Grau de Urbanização
99,8%
(SEADE, 2023)

Nº de Aglomerados Subnormais: 39
Área Total: 2,32 km²
% em Relação à Área do Município: 4,73%
(IBGE, 2019; 2022)

Principal Doença de Veiculação Hídrica:
Diarreia e Gastroenterite
(DATASUS, 2023)

GESTÃO DE RSU

- ✔ PMGIRS (2023)
- ✔ Realiza Cobrança pelos Serviços
- ✔ Possui Suficiência Financeira
- ✔ Custo Per Capita dos Serviços: R\$ 10,33
- ✘ Não Coleta RDO de Grandes Geradores

INDICADORES DE RSU

- ★ Geração Total RSU (t/ano): 43.914
- ★ Ger. Per Capita (kg/hab./dia): 0,73
- ★ Abrangência da Coleta Regular: 99%
- ★ Execução da Coleta Regular: Empresa Contratada
- ★ Tipo de Destinação: Aterro Privado - Essencis
- ★ Local de Destinação: Caieiras
- ★ Sem Informação de Transbordo
- ★ Distância até Disposição Final: 36km
- ★ Realiza Coleta de Volumosos por Ecoponto
- ★ Destinação de Resíduos Verdes: Bota Fora

COLETA SELETIVA

- ★ Não Realiza Coleta Seletiva
- ★ Executor da Coleta Seletiva: Não se Aplica
- ★ Coleta Seletiva por Não há
- ★ Não Possui Unidade de Triagem
- ★ Quantidade de Recicláveis: Não há


OUTRAS TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS


| | | |
|---|---|--|
| <p>🏭 RSI 08 Indústrias - 0,8% da BHAT</p> <p>Resíduos Não Perigosos: Sem Informação</p> <p>Resíduos Perigosos: Sem Informação</p> <p>Não Possui Estação de Transferência</p> <p>Não Possui Unidade de Tratamento e Destinação Final</p> | <p>♻️ RCC RCC 93.273,44 t/ano - 0,81% da BHAT</p> <p>Sem PEV ou Coleta Dedicada</p> <p>Não Possui Unidade de Tratamento e Destinação Final</p> <p>+ RSS RSS 276,4 t/ano - 0,36% da BHAT</p> <p>♻️ RASP 26 Estabelecimentos Agropecuários - 0,44% da BHAT</p> | <p>⚙️ RSM Sem Concessões de Lavra</p> <p>🚗 RST Sem Terminais Rodoviários Sem Aeroportos</p> <p>Sem Balsas e Porto Seco</p> <p>♻️ RSLR 08 Setores Ativos 36 PEVs de RSLR</p> |
|---|---|--|


ÍNDICE DE RISCO DE APORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS RECURSOS HÍDRICOS

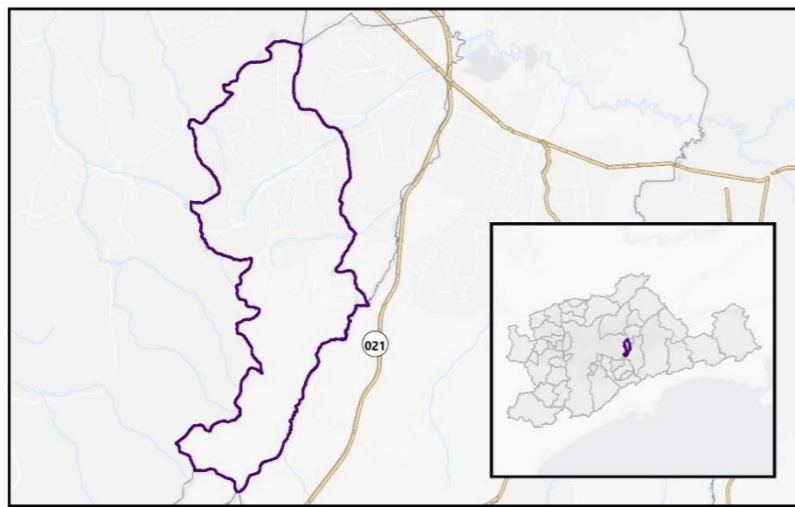
0 ▬ ▬ 1

0,787







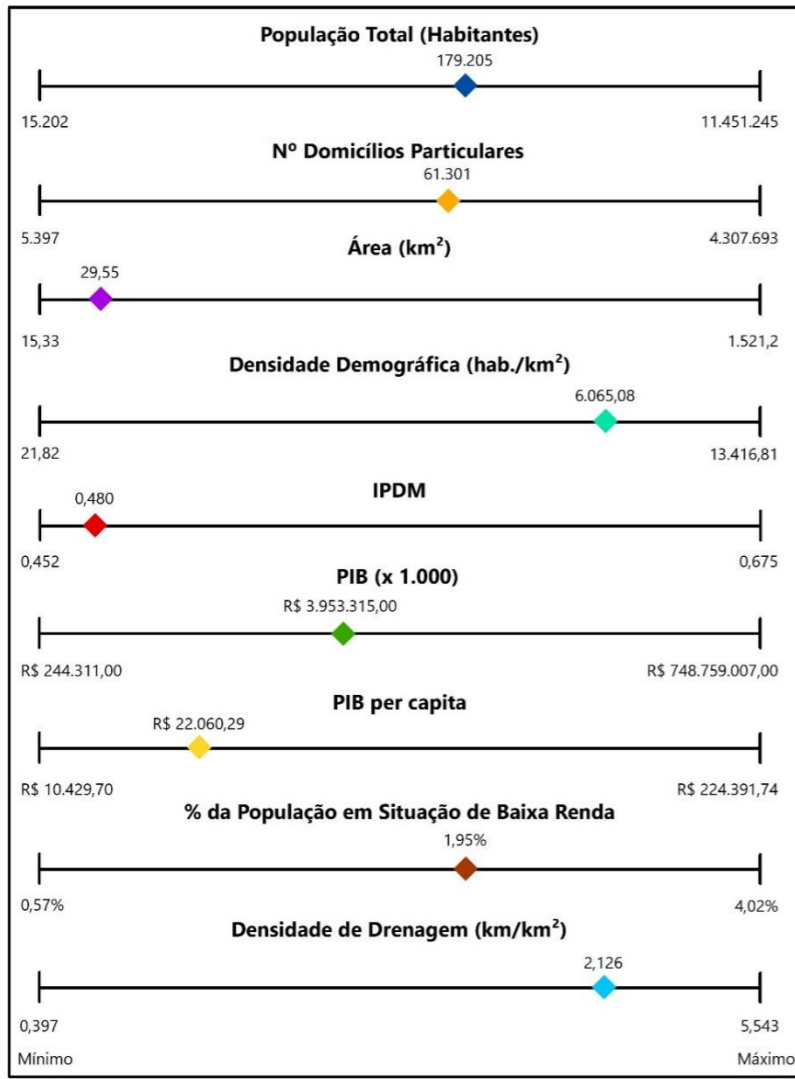


FERRAZ DE VASCONCELOS

Grau de Urbanização
95,5%
(SEADE, 2023)

Nº de Aglomerados Subnormais: 44
Área Total: 2,34 km²
% em Relação à Área do Município: 7,92%
(IBGE, 2019; 2022)

Principal Doença de Veiculação Hídrica:
Diarreia e Gastroenterite
(DATASUS, 2023)



GESTÃO DE RSU

- ✓ PMGIRS (2023)
- ✓ Realiza Cobrança pelos Serviços
- ✗ Não Possui Suficiência Financeira
- ✓ Custo Per Capita dos Serviços: R\$ 158,67
- ✓ Coleta RDO de Grandes Geradores

INDICADORES DE RSU

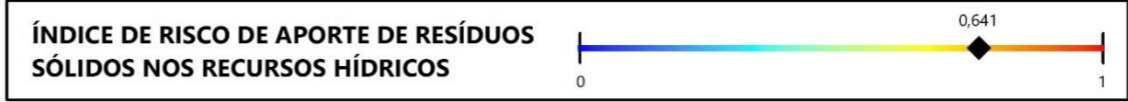
- ★ Geração Total RSU (t/ano): 62.400
- ★ Ger. Per Capita (kg/hab./dia): 0,95
- ★ Abrangência da Coleta Regular: 96%
- ★ Execução da Coleta Regular: Empresa Contratada
- ★ Tipo de Destinação: Aterro Privado - Engep
- ★ Local de Destinação: Jambeiro
- ★ Utiliza Transbordo
- ★ Distância até Disposição Final: 84km
- ★ Não Realiza Coleta de Volumosos
- ★ Destinação de Resíduos Verdes: Aterro Privado - Engep

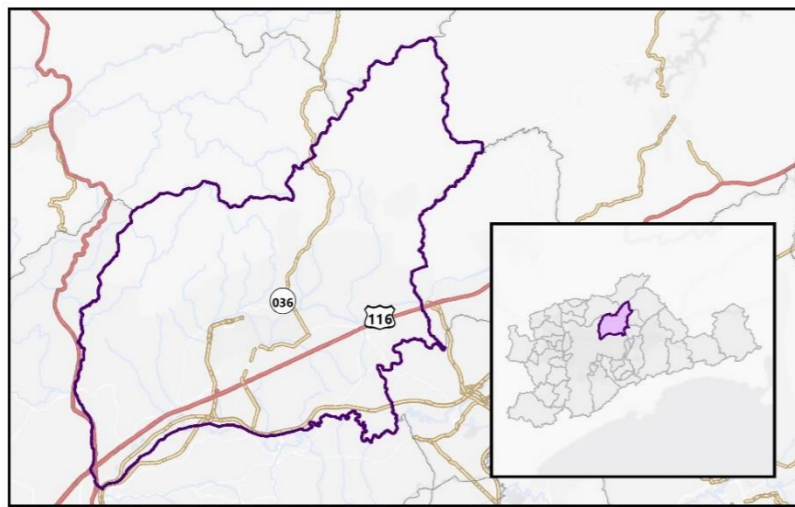
COLETA SELETIVA

- ★ Não Realiza Coleta Seletiva
- ★ Executor da Coleta Seletiva: Não se Aplica
- ★ Coleta Seletiva por Não há
- ★ Não Possui Unidade de Triagem
- ★ Quantidade de Recicláveis: Não há

OUTRAS TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS

| | | |
|---|---|--------------------------------------|
| RSI 124 Indústrias - 1,19% da BHAT | RCC RCC 103.303,72 t/ano - 0,90% da BHAT | RSM Sem Concessões de Lavra |
| Resíduos Não Perigosos 1.427,05 t/ano - 0,36% da BHAT | Possui Coleta Dedicada | RST Sem Terminais Rodoviários |
| Resíduos Perigosos 151.056,78 t/ano - 67,25% da BHAT | Possui Área de Triagem e Transbordo e Usina de Reciclagem | Sem Aeroportos |
| Não Possui Estação de Transferência | RSS RSS 348,1 t/ano - 0,45% da BHAT | Sem Balsas e Porto Seco |
| Não Possui Unidade de Tratamento e Destinação Final | RASP 16 Estabelecimentos Agropecuários - 0,27% da BHAT | RSLR 07 Setores Ativos |
| | | 16 PEVs de RSLR |





GUARULHOS

Grau de Urbanização
100%
(SEADE, 2023)

Nº de Aglomerados Subnormais: 162
Área Total: 10,97 km²
% em Relação à Área do Município: 3,44%
(IBGE, 2019; 2022)

Principal Doença de Veiculação Hídrica:
Diarreia e Gastroenterite
(DATASUS, 2023)

GESTÃO DE RSU

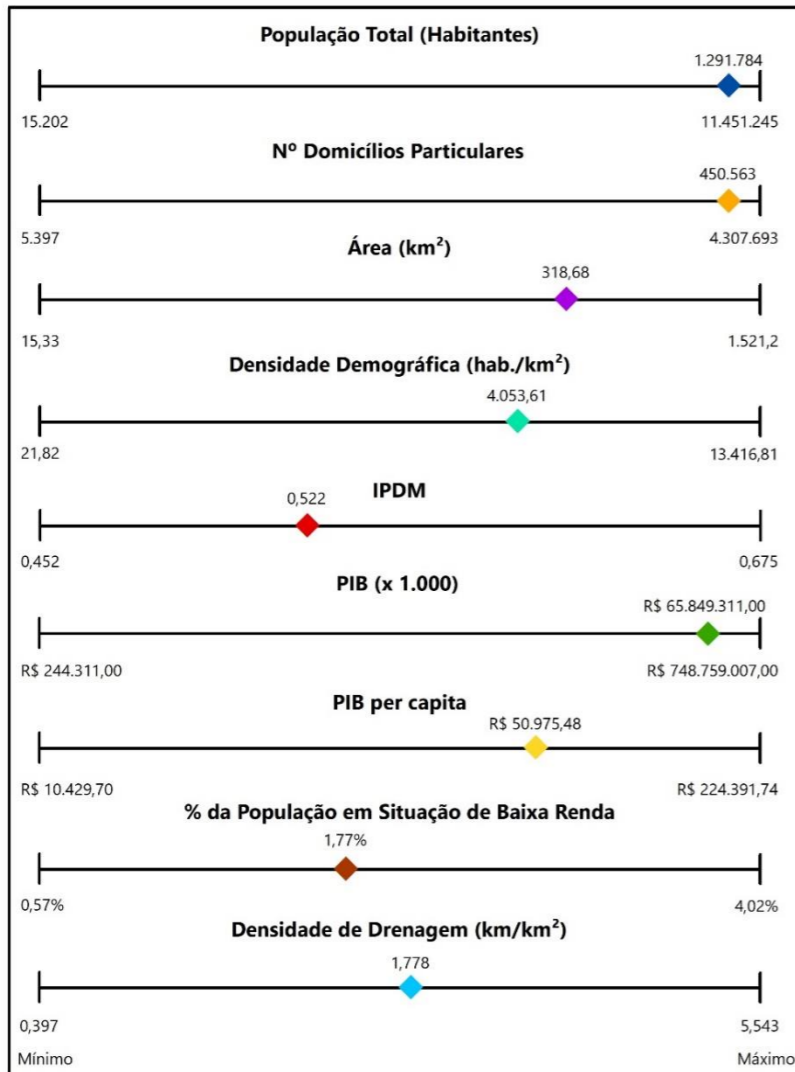
- PMGIRS (2013)
- Não Realiza Cobrança pelos Serviços
- Não Possui Suficiência Financeira
- Custo Per Capita dos Serviços: R\$ 65,84
- Não Coleta RDO de Grandes Geradores

INDICADORES DE RSU

- Geração Total RSU (t/ano): 352,097
- Ger. Per Capita (kg/hab./dia): 0,75
- Abrangência da Coleta Regular: 100%
- Execução da Coleta Regular: Empresa Contratada
- Tipo de Destinação: Aterro Municipal / Aterro Privado - Veolia
- Local de Destinação: Guarulhos e São Paulo
- Sem Informação de Transbordo
- Distância até Disposição Final: 8km
- Realiza Coleta de Volumosos por Roteiro Formal
- Destinação de Resíduos Verdes: Compostagem/ Serraria

COLETA SELETIVA

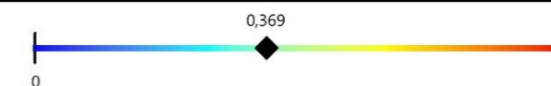
- Realiza Coleta Seletiva
- Executor da Coleta Seletiva: Empresa Contratada
- Coleta Seletiva por PP e PEV
- Possui 12 Unidades de Triagem
- Quantidade de Recicláveis: 2.948 t/ano - 0,8% do RDO Coletado

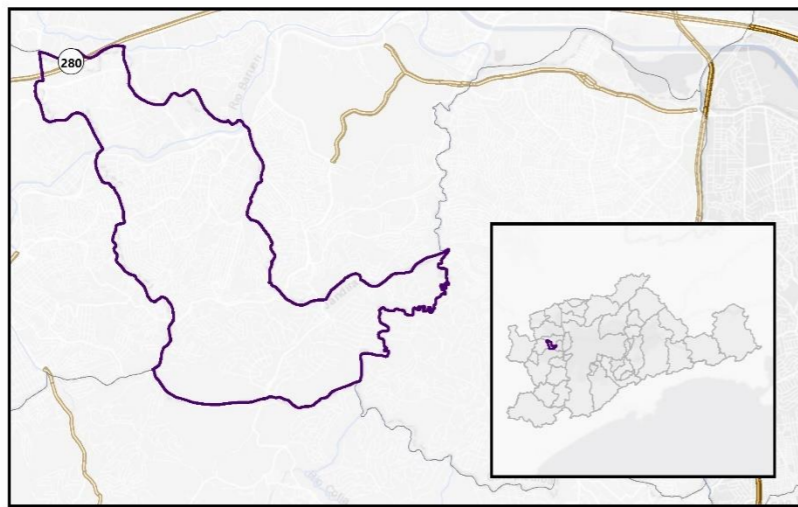


OUTRAS TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS

- RSI 1.073 Indústrias - 10,27% da BHAT
- RCC 15.841,80 t/ano - 0,14% da BHAT
- RSM 11 Concessões de Lavra
- Resíduos Não Perigosos 52.866,76 t/ano - 13,24% da BHAT
- Possui Coleta Dedicada
- Principal Substância: Areia
- Resíduos Perigosos 5.493,51 t/ano - 2,45% da BHAT
- Possui Usina de Reciclagem
- RST Sem Terminais Rodoviários
- Possui 01 Estação de Transferência
- RSS 2.955,40 t/ano - 3,82% da BHAT
- 01 Aeroportos
- Possui 01 Unidade de Tratamento e Destinação Final
- RASP 83 Estabelecimentos Agropecuários - 1,41% da BHAT
- Sem Balsas e Porto Seco
- RSLR 13 Setores Ativos
- 444 PEVs de RSLR

ÍNDICE DE RISCO DE APORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS RECURSOS HÍDRICOS



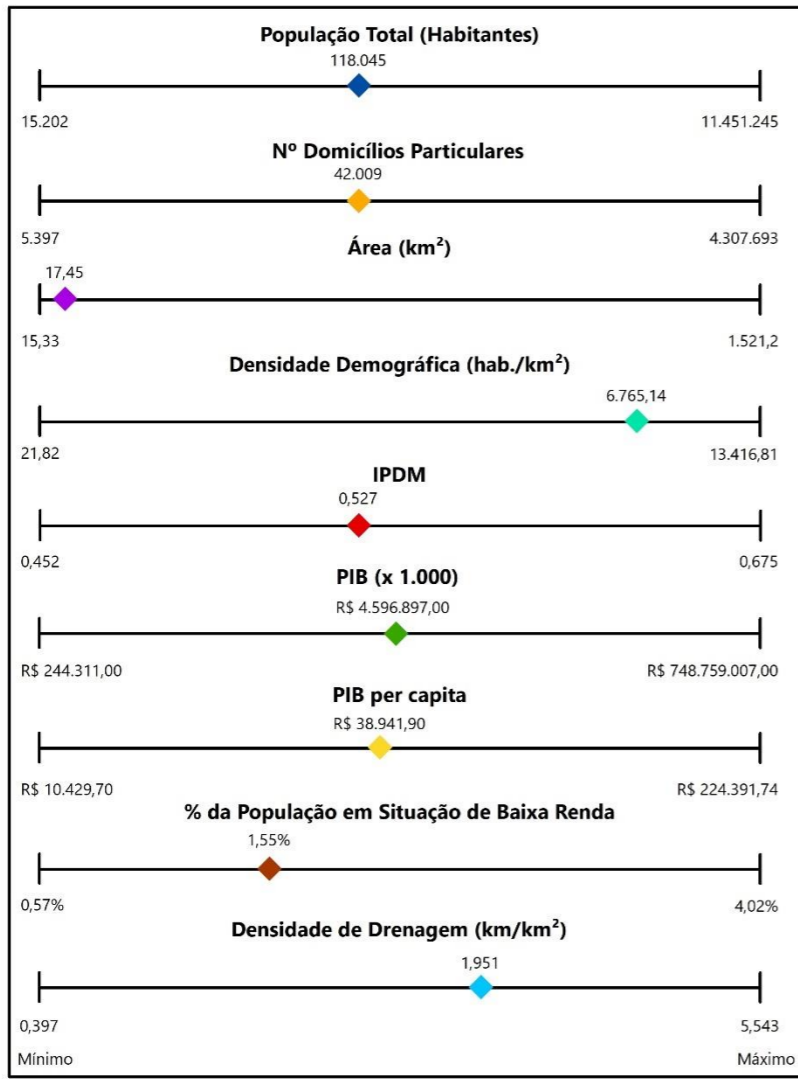


JANDIRA

Grau de Urbanização
100%
(SEADE, 2023)

Nº de Aglomerados Subnormais: 8
Área Total: 0,19 km²
% em Relação à Área do Município: 1,10%
(IBGE, 2019; 2022)

Principal Doença de Veiculação Hídrica:
Diarreia e Gastroenterite
(DATASUS, 2023)



GESTÃO DE RSU

- ❌ Sem PMGIRS
- ❌ Não Realiza Cobrança pelos Serviços
- ❌ Não Possui Suficiência Financeira
- ✅ Custo Per Capita dos Serviços: R\$ 129,92
- ❌ Não Coleta RDO de Grandes Geradores

INDICADORES DE RSU

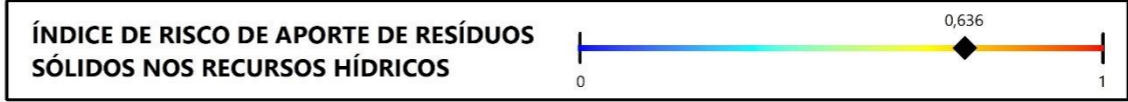
- ★ Geração Total RSU (t/ano): 31.139
- ★ Ger. Per Capita (kg/hab./dia): 0,72
- ★ Abrangência da Coleta Regular: 100%
- ★ Execução da Coleta Regular: Empresa Contratada
- ★ Tipo de Destinação: Aterro Privado - Orizon
- ★ Local de Destinação: Itapevi
- ★ Sem Informação de Transbordo
- ★ Distância até Disposição Final: 11km
- ★ Não Realiza Coleta de Volumosos
- ★ Sem Informação da Destinação de Resíduos Verdes

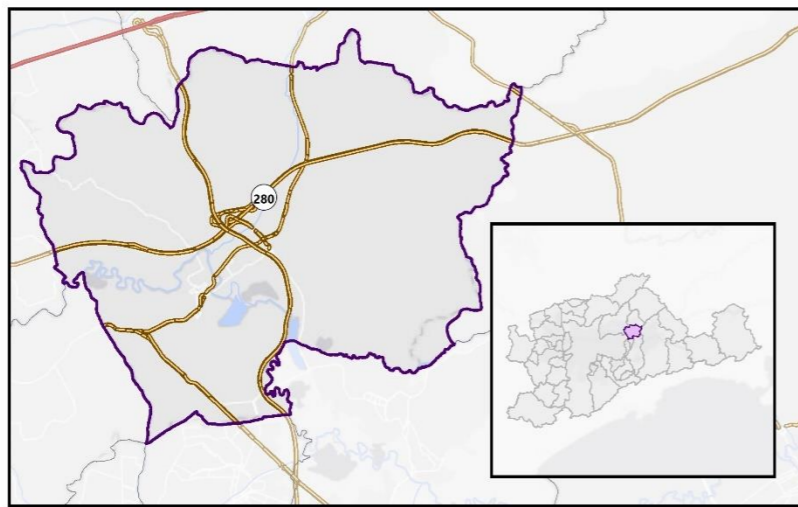
COLETA SELETIVA

- ★ Não Realiza Coleta Seletiva
- ★ Executor da Coleta Seletiva: Não se Aplica
- ★ Coleta Seletiva por: Não Há
- ★ Não Possui Unidade de Triagem
- ★ Quantidade de Recicláveis: Não Há

OUTRAS TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS

| | | |
|---|--|--------------------------------------|
| RSI 109 Indústrias - 1,04% da BHAT | RCC RCC 66.421,68 t/ano - 0,58% da BHAT | RSM Sem Concessões de Lavra |
| Resíduos Não Perigosos 1.327,95 t/ano - 0,33% da BHAT | Possui PEV | RST Sem Terminais Rodoviários |
| Resíduos Perigosos 137,94 t/ano - 0,06% da BHAT | Possui Usina de Reciclagem | Sem Aeroportos |
| Não Possui Estação de Transferência | RSS RSS 27 t/ano - 0,03% da BHAT | Sem Balsas e Porto Seco |
| Não Possui Unidade de Tratamento e Destinação Final | RASP Sem Estabelecimentos Agropecuários | RSLR 08 Setores Ativos |
| | | 68 PEVs de RSLR |





ITAQUAQUETUBA

Grau de Urbanização
100%
(SEADE, 2023)

Nº de Aglomerados Subnormais: 74
Área Total: 7,83 km²
% em Relação à Área do Município: 9,47%
(IBGE, 2019; 2022)

Principal Doença de Veiculação Hídrica:
Diarreia e Gastroenterite
(DATASUS, 2023)

GESTÃO DE RSU

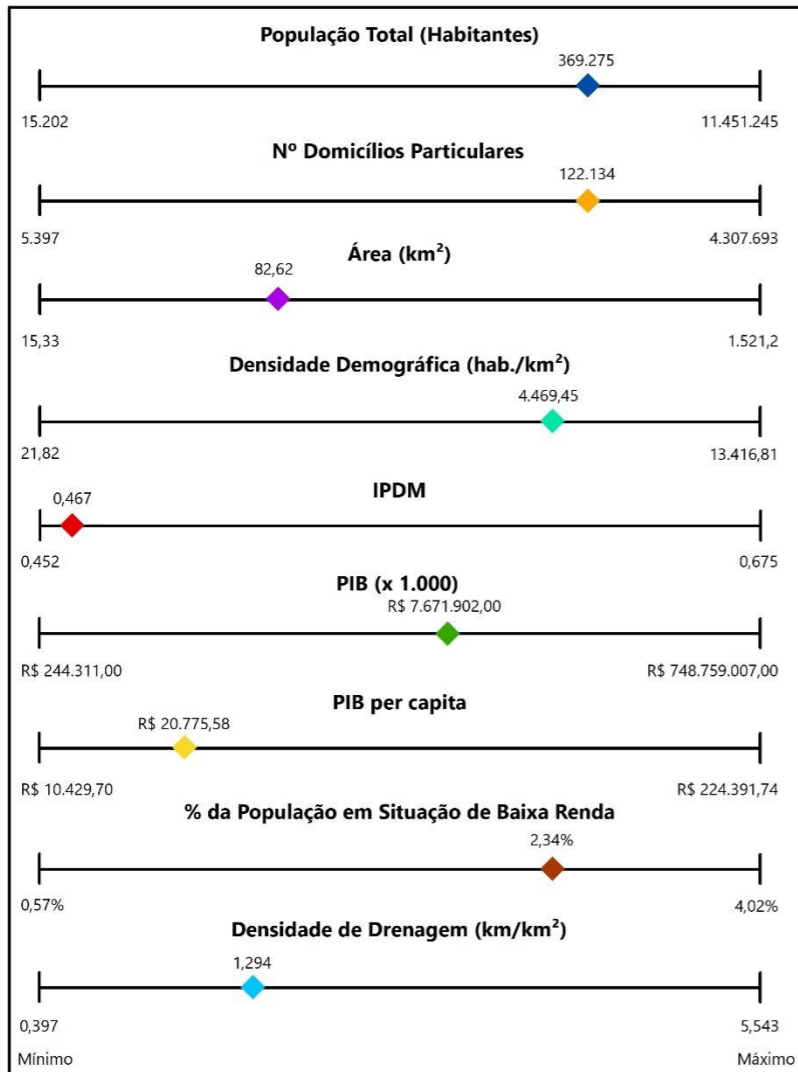
- ✓ PMGIRS (2020)
- ✓ Realiza Cobrança pelos Serviços
- ✗ Não Possui Suficiência Financeira
- ✓ Custo Per Capita dos Serviços: R\$ 150,45
- ✗ Não Coleta RDO de Grandes Geradores

INDICADORES DE RSU

- ★ Geração Total RSU (t/ano): 88.915
- ★ Ger. Per Capita (kg/hab./dia): 0,66
- ★ Abrangência da Coleta Regular: 100%
- ★ Execução da Coleta Regular: Concessionária
- ★ Tipo de Destinação: Aterro Privado - Veolia
- ★ Local de Destinação: São Paulo
- ★ Sem Informação de Transbordo
- ★ Distância até Disposição Final: 46km
- ★ Realiza Coleta de Volumosos por Ecoponto
- ★ Destinação de Resíduos Verdes: Aterro Privado - Veolia

COLETA SELETIVA

- ★ Não Realiza Coleta Seletiva
- ★ Executor da Coleta Seletiva: Não se Aplica
- ★ Coleta Seletiva por Não há
- ★ Não Possui Unidades de Triagem
- ★ Quantidade de Recicláveis: Não há

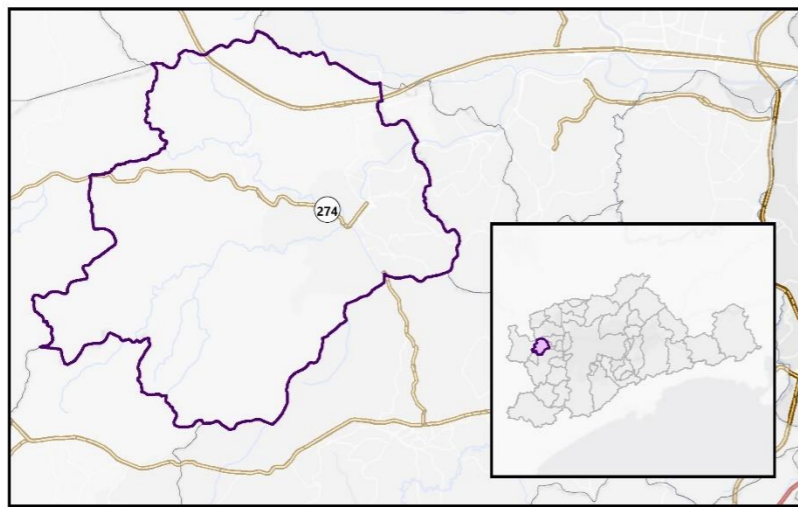


OUTRAS TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS

- RSI** 278 Indústrias - 2,66% da BHAT
- RCC** RCC 197.122,64 t/ano - 1,71% da BHAT
- RSM** 05 Concessões de Lavra
- Resíduos Não Perigosos 45.193,46 t/ano - 11,32% da BHAT
- Possui PEV
- Principal Substância: Areia
- Resíduos Perigosos 240,26 t/ano - 0,11% da BHAT
- Possui Aterro, Áreas de Triagem e Transbordo e Usina de Reciclagem
- RST** Sem Terminais Rodoviários
- Possui 01 Estação de Transferência
- Sem Aeroportos
- Sem Balsas e Porto Seco
- Possui 03 Unidades de Tratamento e Destinação Final
- RSS** RSS 408,1 t/ano - 0,53% da BHAT
- RASP** 49 Estabelecimentos Agropecuários - 0,83% da BHAT
- RSLR** 11 Setores Ativos
- 47 PEVs de RSLR

ÍNDICE DE RISCO DE APORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS RECURSOS HÍDRICOS





ITAPEVI

Grau de Urbanização
100%
(SEADE, 2023)

Nº de Aglomerados Subnormais: 20
Área Total: 0,62 km²
% em Relação à Área do Município: 0,75%
(IBGE, 2019; 2022)

Principal Doença de Veiculação Hídrica:
Diarreia e Gastroenterite
(DATASUS, 2023)

GESTÃO DE RSU

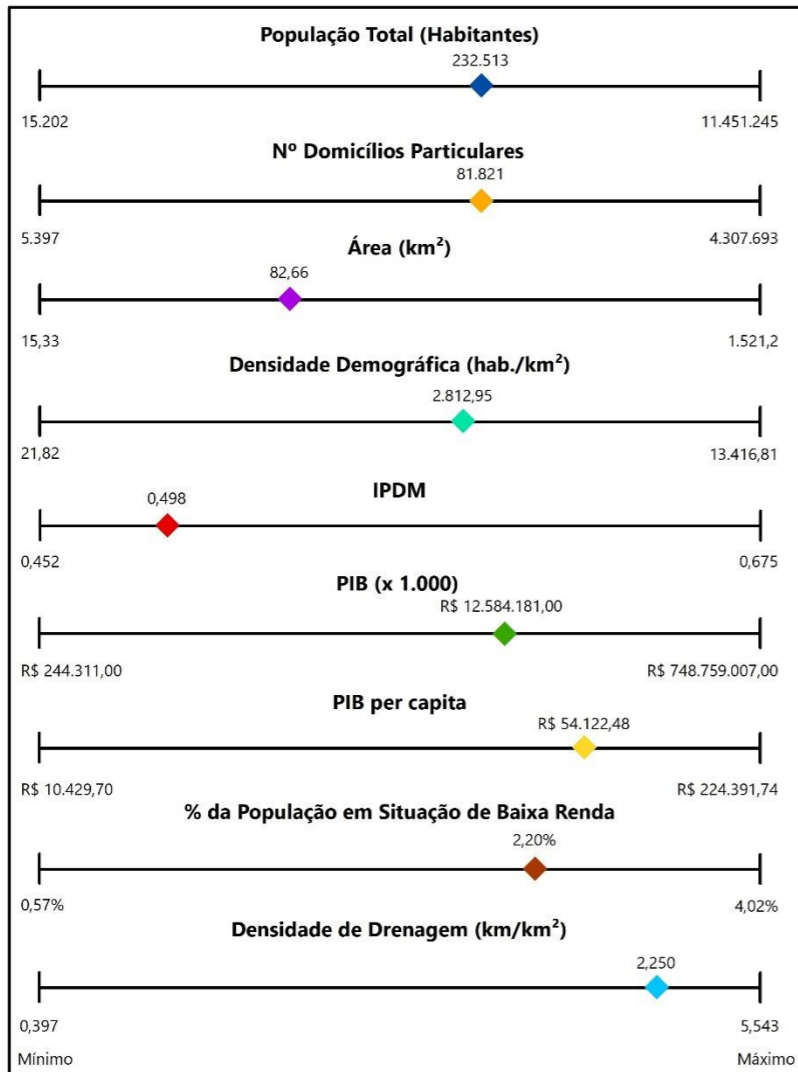
- ✓ PMGIRS (2019)
- ✗ Não Realiza Cobrança pelos Serviços
- ✗ Não Possui Suficiência Financeira
- ✓ Custo Per Capita dos Serviços: R\$ 170,26
- ✗ Não Coleta RDO de Grandes Geradores

INDICADORES DE RSU

- ★ Geração Total RSU (t/ano): 57.737
- ★ Ger. Per Capita (kg/hab./dia): 0,68
- ★ Abrangência da Coleta Regular: 100%
- ★ Execução da Coleta Regular: Concessionária
- ★ Tipo de Destinação: Aterro Privado - Orizon
- ★ Local de Destinação: Itapevi
- ★ Sem Informação de Transbordo
- ★ Disposição Final no Próprio Município
- ★ Realiza Coleta de Volumosos com Agendamento
- ★ Sem Informação da Destinação de Resíduos Verdes

COLETA SELETIVA

- ★ Realiza Coleta Seletiva
- ★ Executor da Coleta Seletiva: Concessionária
- ★ Coleta Seletiva por PP
- ★ Possui 01 Unidade de Triagem
- ★ Quantidade de Recicláveis: Sem Informação



OUTRAS TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS

- RSI** 73 Indústrias - 0,70% da BHAT
- RCC** RCC 126.948,12 t/ano - 1,10% da BHAT
- RSM** Sem Concessões de Lavra
- Resíduos Não Perigosos 3.793,77 t/ano - 0,95% da BHAT
- Sem PEV ou Coleta Dedicada
- Resíduos Perigosos 886,44 t/ano - 0,39% da BHAT
- Possui Usina de Reciclagem
- Possui 01 Estação de Transferência
- RSS** RSS 651,5 t/ano - 0,84% da BHAT
- Possui 01 Unidade de Tratamento e Destinação Final
- RASP** 05 Estabelecimentos Agropecuários - 0,08% da BHAT
- RSLR** 09 Setores Ativos
- 105 PEVs de RSLR

ÍNDICE DE RISCO DE APORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS RECURSOS HÍDRICOS



ITAPECERICA DA SERRA

Grau de Urbanização
99,2%
(SEADE, 2023)

Nº de Aglomerados Subnormais: 14
Área Total: 0,44 km²
% em Relação à Área do Município: 0,29%
(IBGE, 2019; 2022)

Principal Doença de Veiculação Hídrica:
Sem Informação
(DATASUS, 2023)

GESTÃO DE RSU

- ✔ PMGIRS (2015)
- ✔ Realiza Cobrança pelos Serviços
- ✘ Não Possui Suficiência Financeira
- ✔ Custo Per Capita dos Serviços: R\$ 155,99
- ✔ Coleta RDO de Grandes Geradores

INDICADORES DE RSU

- ★ Geração Total RSU (t/ano): 52.233
- ★ Ger. Per Capita (kg/hab./dia): 0,90
- ★ Abrangência da Coleta Regular: 95%
- ★ Execução da Coleta Regular: Empresa Contratada
- ★ Tipo de Destinação: Aterro Privado - Essencis
- ★ Local de Destinação: Caieiras
- ★ Utiliza Transbordo
- ★ Distância até Disposição Final: 54km
- ★ Realiza Coleta de Volumosos por Coleta Agendada
- ★ Destinação de Resíduos Verdes: Bota-Fora

COLETA SELETIVA

- ★ Realiza Coleta Seletiva
- ★ Executor da Coleta Seletiva: Prefeitura Municipal
- ★ Coleta Seletiva por PP e PEV
- ★ Possui 01 Unidade de Triagem
- ★ Quantidade de Recicláveis: 1.000 t/ano - 1,9% do RDO Coletado

OUTRAS TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS

| | | |
|--|---|---|
| <p>🏭 RSI 70 Indústrias - 0,67% da BHAT</p> <p>Resíduos Não Perigosos 182,15 t/ano - 0,05% da BHAT</p> <p>Resíduos Perigosos 5,19 t/ano - 0,0% da BHAT</p> <p>Não Possui Estação de Transferência</p> <p>Não Possui Unidade de Tratamento e Destinação Final</p> | <p>♻️ RCC RCC 93.378,48 t/ano - 0,81% da BHAT</p> <p>Sem PEV ou Coleta Dedicada</p> <p>Possui Aterro e Usina de Reciclagem</p> <p>+ RSS RSS 835 t/ano - 1,08% da BHAT</p> <p>🏠 RASP Sem Estabelecimentos Agropecuários</p> | <p>⚙️ RSM 14 Concessões de Lavra</p> <p>Principal Substância: Areia</p> <p>🚗 RST Sem Terminais Rodoviários</p> <p>Sem Aeroportos</p> <p>Sem Balsas e Porto Seco</p> <p>♻️ RSLR 08 Setores Ativos</p> <p>100 PEVs de RSLR</p> |
|--|---|---|

ÍNDICE DE RISCO DE APORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS RECURSOS HÍDRICOS

0 ▬ ▬ 1

0,478

População Total (Habitantes)

158.522

15.202 ————— 11.451.245

Nº Domicílios Particulares

54.563

5.397 ————— 4.307.693

Área (km²)

150,74

15,33 ————— 1.521,2

Densidade Demográfica (hab./km²)

1.051,61

21,82 ————— 13.416,81

IPDM

0,497

0,452 ————— 0,675

PIB (x 1.000)

R\$ 65.849.311,00

R\$ 244.311,00 ————— R\$ 748.759.007,00

PIB per capita

R\$ 50.975,48

R\$ 10.429,70 ————— R\$ 224.391,74

% da População em Situação de Baixa Renda

1,77%

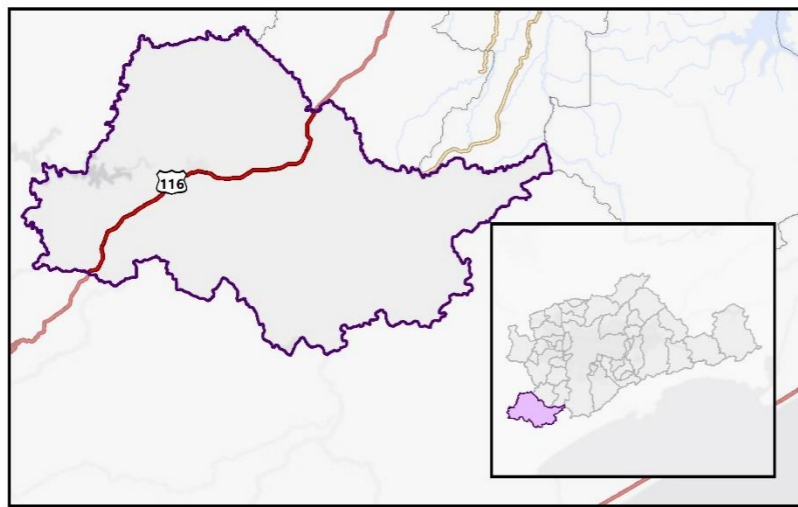
0,57% ————— 4,02%

Densidade de Drenagem (km/km²)

1,797

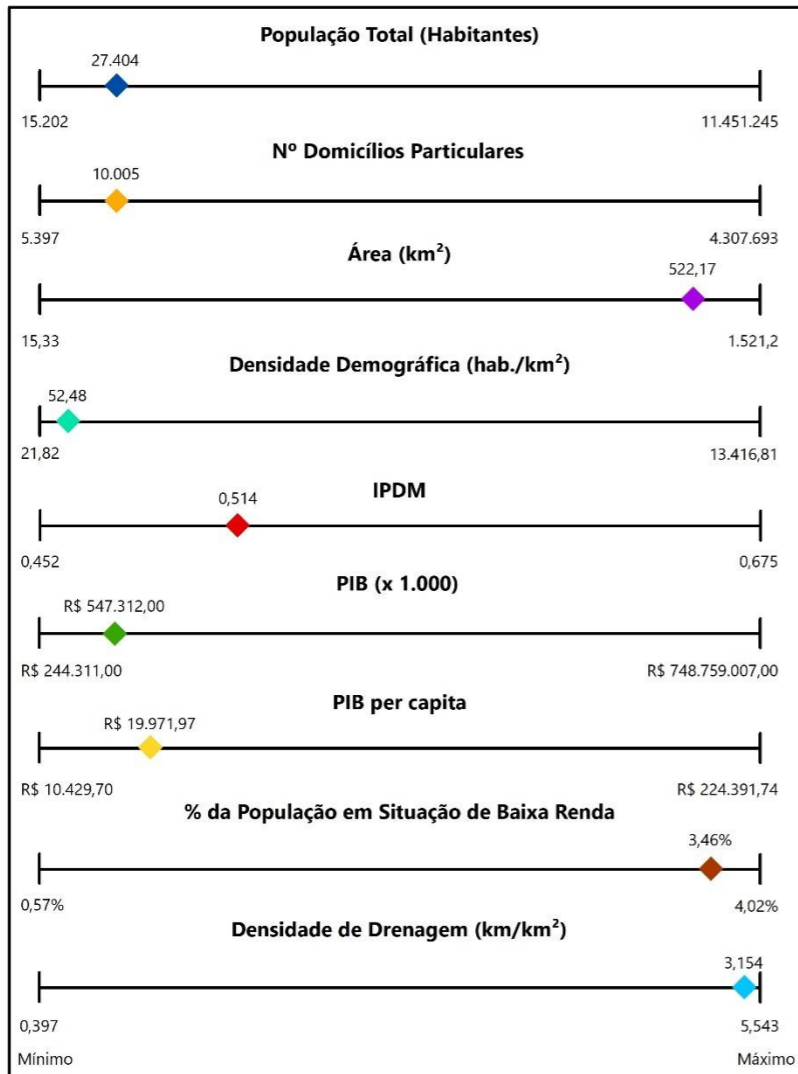
0,397 ————— 5,543

Mínimo ————— Máximo



JUQUITIBA

| | | |
|---|--|--|
| <p>Grau de Urbanização 87,7% (SEADE, 2023)</p> | <p>Nº de Aglomerados Subnormais: 0 Área Total: Sem Aglomerados % em Relação à Área do Município: 0 (IBGE, 2019; 2022)</p> | <p>Principal Doença de Veiculação Hídrica: Sem Informação (DATASUS, 2023)</p> |
|---|--|--|



GESTÃO DE RSU

- ✓ PMGIRS (2019)
- ✓ Realiza Cobrança pelos Serviços
- ✗ Não Possui Suficiência Financeira
- ✓ Custo Per Capita dos Serviços: R\$ 106,74
- ✓ Coleta RDO de Grandes Geradores

INDICADORES DE RSU

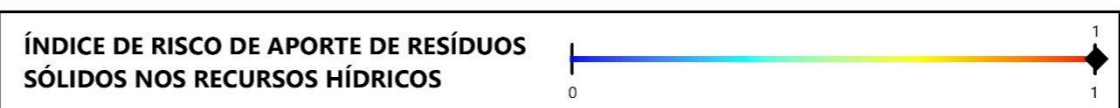
| | |
|---|---|
| <p>★ Geração Total RSU (t/ano): 6.071</p> <p>★ Ger. Per Capita (kg/hab./dia): 0,61</p> <p>★ Abrangência da Coleta Regular: 60%</p> <p>★ Execução da Coleta Regular: Prefeitura</p> <p>★ Tipo de Destinação: Aterro Privado - Essencis</p> | <p>★ Local de Destinação: Caieiras</p> <p>★ Utiliza Transbordo</p> <p>★ Distância até Disposição Final: 91km</p> <p>★ Não Realiza Coleta de Volumosos</p> <p>★ Destinação de Resíduos Verdes: Aterro Privado - Essencis</p> |
|---|---|

COLETA SELETIVA

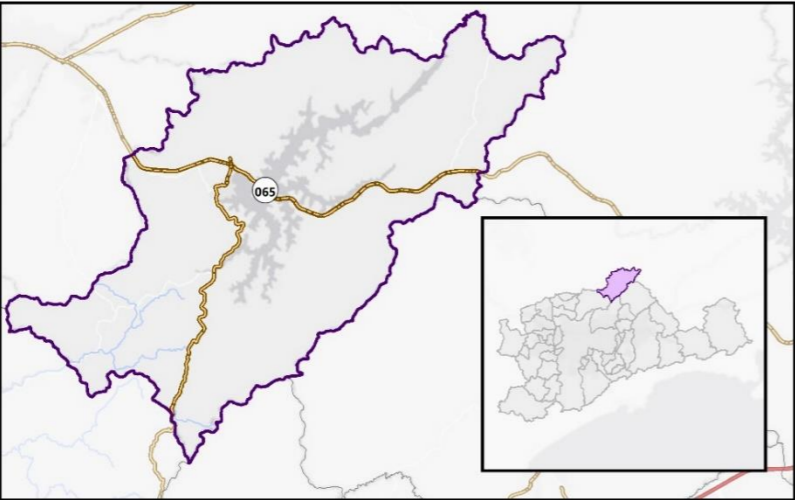
- ★ Realiza Coleta Seletiva
- ★ Executor da Coleta Seletiva: Prefeitura Municipal
- ★ Coleta Seletiva por PP e PEV
- ★ Possui 01 Unidade de Triagem
- ★ Quantidade de Recicláveis: Sem Informação

OUTRAS TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS

| | | |
|---|---|---|
| <p>RSI 16 Indústrias - 0,15% da BHAT</p> <p>Resíduos Não Perigosos: Sem Informação</p> <p>Resíduos Perigosos: Sem Informação</p> <p>Não Possui Estação de Transferência</p> <p>Não Possui Unidade de Tratamento e Destinação Final</p> | <p>RCC RCC 16.558,88 t/ano - 0,14% da BHAT</p> <p>Possui PEV e Coleta Dedicada</p> <p>Possui Usina de Reciclagem</p> <p>RSS RSS 183,5 t/ano - 0,24% da BHAT</p> <p>RASP 123 Estabelecimentos Agropecuários - 2,09% da BHAT</p> | <p>RSM 09 Concessões de Lavra</p> <p>Principal Substância: Água Mineral</p> <p>RST Sem Terminais Rodoviários</p> <p>Sem Aeroportos</p> <p>Sem Balsas e Porto Seco</p> <p>RSLR 04 Setores Ativos</p> <p>15 PEVs de RSLR</p> |
|---|---|---|



NAZARÉ PAULISTA



Grau de Urbanização
97,4%
(SEADE, 2023)

Nº de Aglomerados Subnormais: 0
Área Total: Sem Aglomerados
% em Relação à Área do Município: 0
(IBGE, 2019; 2022)

Principal Doença de Veiculação Hídrica:
Diarreia e Gastroenterite
(DATASUS, 2023)

GESTÃO DE RSU

- ✔ PMGIRS (2016)
- ✔ Realiza Cobrança pelos Serviços
- ✘ Não Possui Suficiência Financeira
- ✔ Custo Per Capita dos Serviços: R\$ 100,10
- ✔ Coleta RDO de Grandes Geradores

INDICADORES DE RSU

- ★ Geração Total RSU (t/ano): 6.225
- ★ Ger. Per Capita (kg/hab./dia): 0,94
- ★ Abrangência da Coleta Regular: 89%
- ★ Execução da Coleta Regular: Empresa Contratada
- ★ Tipo de Destinação: Aterro Privado - Anaconda
- ★ Local de Destinação: Santa Isabel
- ★ Sem Informação de Transbordo
- ★ Distância até Disposição Final: 72km
- ★ Realiza Coleta de Volumosos por Ecoponto
- ★ Sem Informação da Destinação de Resíduos Verdes

COLETA SELETIVA


- ★ Não Realiza Coleta Seletiva
- ★ Executor da Coleta Seletiva: Não se Aplica
- ★ Coleta Seletiva por Não há
- ★ Não Possui Unidade de Triagem
- ★ Quantidade de Recicláveis: Não há

OUTRAS TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS

| | | |
|--|--|--|
| <p>🏭 RSI 20 Indústrias - 0,19% da BHAT</p> <p>Resíduos Não Perigosos 10,11 t/ano - 0,0% da BHAT</p> <p>Resíduos Perigosos 7,06 t/ano - 0,0% da BHAT</p> <p>Não Possui Estação de Transferência</p> <p>Não Possui Unidade de Tratamento e Destinação Final</p> | <p>♻️ RCC RCC 9.810,32 t/ano - 0,09% da BHAT</p> <p>Sem PEV ou Coleta Dedicada</p> <p>Não Possui Unidade de Tratamento e Destinação Final</p> <p>+ RSS RSS 23,5 t/ano - 0,03% da BHAT</p> <p>♻️ RASP 298 Estabelecimentos Agropecuários - 5,06% da BHAT</p> | <p>⚙️ RSM 01 Concessão de Lavra</p> <p>Principal Substância: Água Mineral</p> <p>🚗 RST Sem Terminais Rodoviários</p> <p>Sem Aeroportos</p> <p>Sem Balsas e Porto Seco</p> <p>♻️ RSLR 03 Setores Ativos</p> <p>08 PEVs de RSLR</p> |
|--|--|--|

ÍNDICE DE RISCO DE APORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS RECURSOS HÍDRICOS

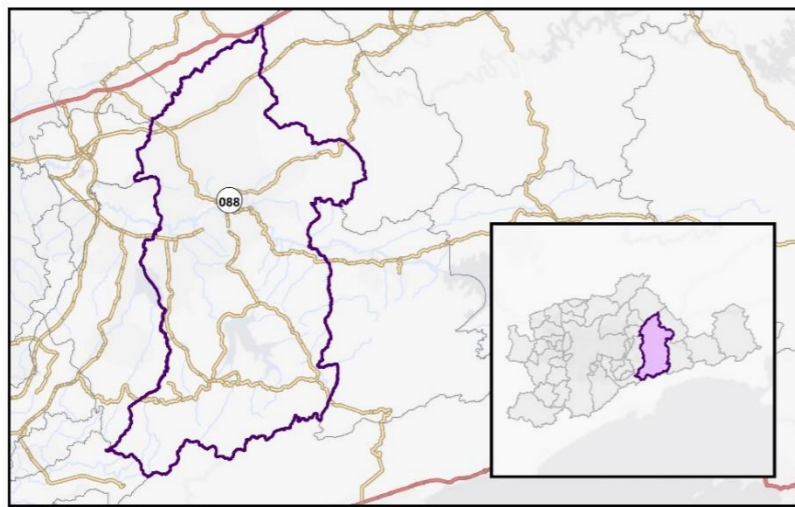
0 ▬ ◆ 0,460 ▬ 1









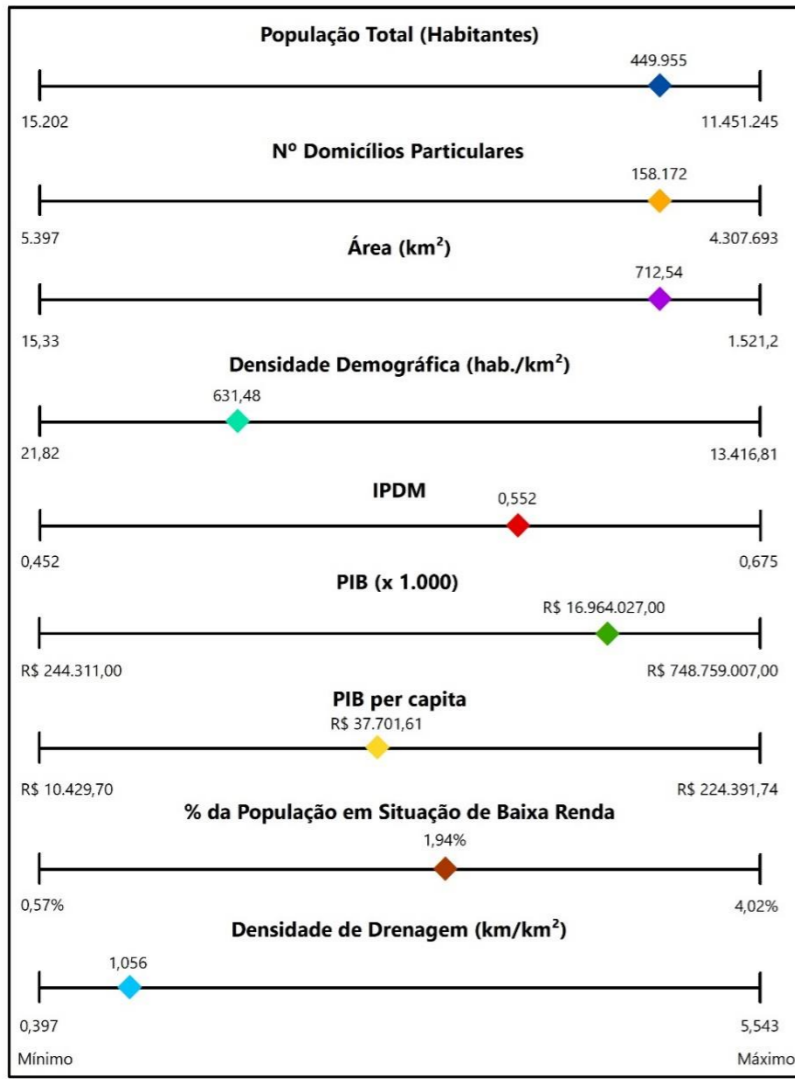


MOGI DAS CRUZES

Grau de Urbanização
92,9%
(SEADE, 2023)

Nº de Aglomerados Subnormais: 20
Área Total: 1,82 km²
% em Relação à Área do Município: 0,25%
(IBGE, 2019; 2022)

Principal Doença de Veiculação Hídrica:
Diarreia e Gastroenterite
(DATASUS, 2023)



GESTÃO DE RSU

- ✓ PMGIRS (2014)
- ✗ Não Realiza Cobrança pelos Serviços
- ✗ Não Possui Suficiência Financeira
- ✓ Custo Per Capita dos Serviços: R\$ 86,05
- ✗ Coleta RDO de Grandes Geradores: Sem Informação

INDICADORES DE RSU

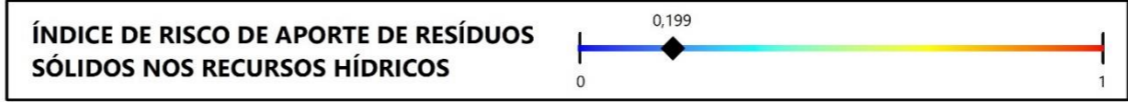
- ★ Geração Total RSU (t/ano): 320.250
- ★ Ger. Per Capita (kg/hab./dia): 1,95
- ★ Abrangência da Coleta Regular: 96%
- ★ Execução da Coleta Regular: Empresa Contratada
- ★ Tipo de Destinação: Aterro Privado - Engep
- ★ Local de Destinação: Jambeiro
- ★ Utiliza Transbordo
- ★ Distância até Disposição Final: 69km
- ★ Realiza Coleta de Volumosos Periodicamente
- ★ Destinação de Resíduos Verdes: Não se aplica

COLETA SELETIVA

- ★ Realiza Coleta Seletiva
- ★ Executor da Coleta Seletiva: Prefeitura Municipal
- ★ Coleta Seletiva por PP e PEV
- ★ Possui 02 Unidades de Triagem
- ★ Quantidade de Recicláveis: 7.877 t/ano - 2,5% do RDO Coletado

OUTRAS TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS

| | | |
|---|---|--------------------------------------|
| RSI 267 Indústrias - 2,55% da BHAT | RCC RCC 236.905,24 t/ano - 2,05% da BHAT | RSM 71 Concessões de Lavra |
| Resíduos Não Perigosos 8.310,24 t/ano - 2,08% da BHAT | Possui PEV | Principal Substância: Areia |
| Resíduos Perigosos 2.769,06 t/ano - 1,23% da BHAT | Possui Usina de Reciclagem | RST Sem Terminais Rodoviários |
| Não Possui Estação de Transferência | RSS RSS 1.758,20 t/ano - 2,27% da BHAT | Sem Aeroportos |
| Não Possui Unidade de Tratamento e Destinação Final | RASP 1.379 Estabelecimentos Agropecuários - 23,41% da BHAT | Sem Balsas e Porto Seco |
| | | RSLR 09 Setores Ativos |
| | | 168 PEVs de RSLR |

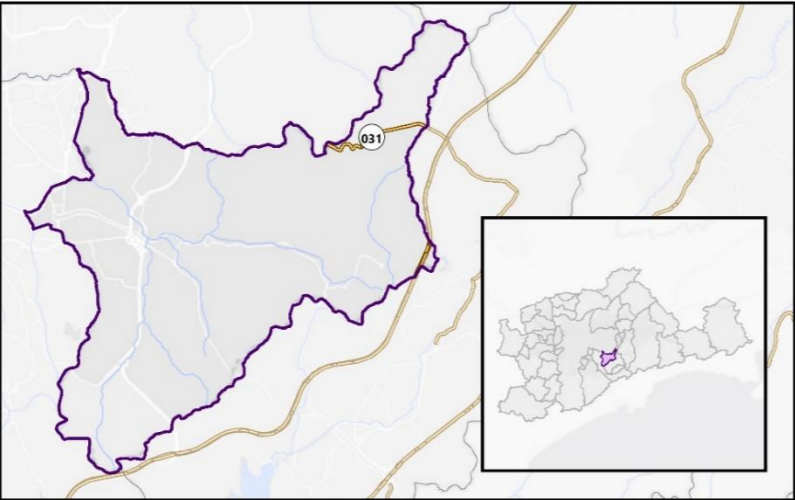


MAUÁ

Grau de Urbanização
100%
(SEADE, 2023)

Nº de Aglomerados Subnormais: 55
Área Total: 5,67 km²
% em Relação à Área do Município: 9,15%
(IBGE, 2019; 2022)

Principal Doença de Veiculação Hídrica:
Diarreia e Gastroenterite
(DATASUS, 2023)



GESTÃO DE RSU

- ✔ PMGIRS (2013)
- ✔ Realiza Cobrança pelos Serviços
- ✘ Não Possui Suficiência Financeira
- ✔ Custo Per Capita dos Serviços: R\$ 77,78
- ✔ Coleta RDO de Grandes Geradores

INDICADORES DE RSU

- ★ Geração Total RSU (t/ano): 125.494
- ★ Ger. Per Capita (kg/hab./dia): 0,82
- ★ Abrangência da Coleta Regular: 100%
- ★ Execução da Coleta Regular: Empresa Contratada
- ★ Tipo de Destinação: Aterro Privado - Lara
- ★ Local de Destinação: Mauá
- ★ Sem Informação de Transbordo
- ★ Disposição Final no Próprio Município
- ★ Realiza Coleta de Volumosos por Ecoponto e Coleta Periódica
- ★ Destinação de Resíduos Verdes: Aterro Privado - Lara

COLETA SELETIVA

- ★ Realiza Coleta Seletiva
- ★ Executor da Coleta Seletiva: Cooperativa
- ★ Coleta Seletiva por PP e PEV
- ★ Possui 01 Unidade de Triagem
- ★ Quantidade de Recicláveis: 434 t/ano - 0,3% do RDO Coletado

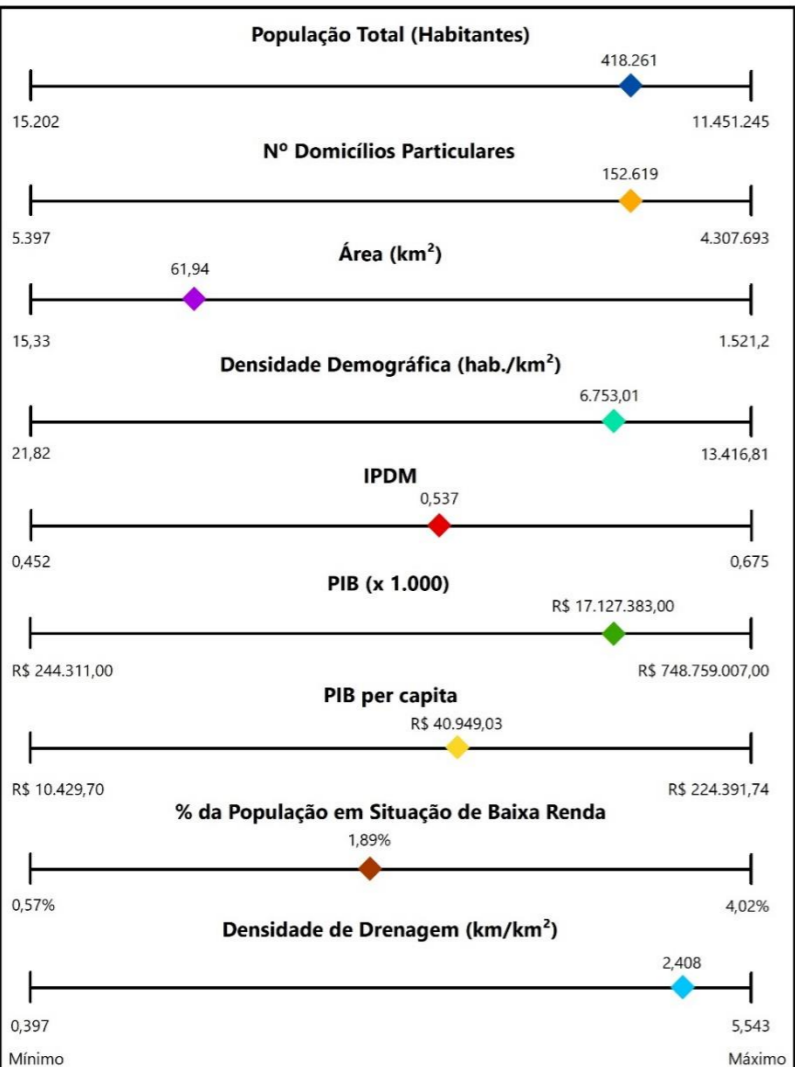
OUTRAS TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS

| | | |
|---|---|--|
| <p>🏭 RSI 313 Indústrias - 2,99% da BHAT</p> <p>Resíduos Não Perigosos 3.368,35 t/ano - 0,84% da BHAT</p> <p>Resíduos Perigosos 1.095,84 t/ano - 0,49% da BHAT</p> <p>Possui 01 Estação de Transferência</p> <p>Possui 02 Unidades de Tratamento e Destinação Final</p> | <p>🗑️ RCC RCC 250.497,00 t/ano - 2,17% da BHAT</p> <p>Possui PEV</p> <p>Possui Aterro e Usina de Reciclagem</p> <p>+ RSS RSS 942 t/ano - 1,22% da BHAT</p> <p>🏠 RASP 34 Estabelecimentos Agropecuários - 0,58% da BHAT</p> | <p>⚙️ RSM 01 Concessão de Lavra</p> <p>Principal Substância: Água Mineral</p> <p>🚗 RST Sem Terminais Rodoviários</p> <p>Sem Aeroportos</p> <p>Sem Balsas e Porto Seco</p> <p>♻️ RSLR 10 Setores Ativos</p> <p>95 PEVs de RSLR</p> |
|---|---|--|

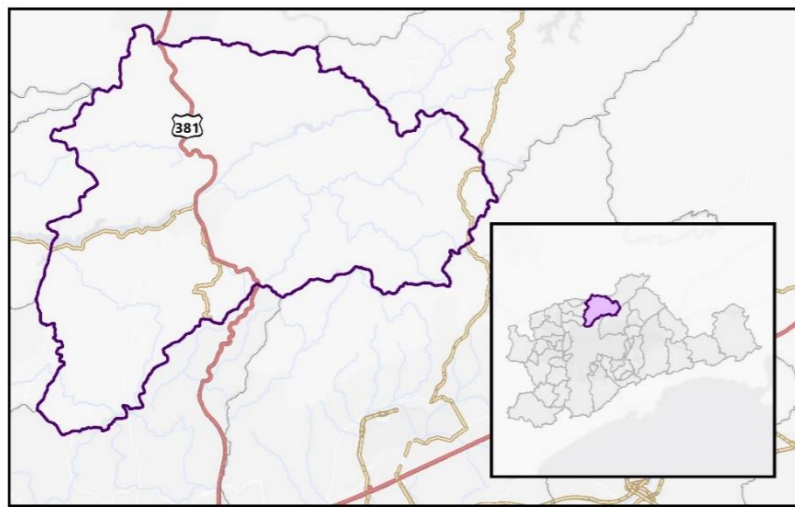
ÍNDICE DE RISCO DE APORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS RECURSOS HÍDRICOS

0 ▬ ▬ ▬ ▬ 1

0,540







MAIRIPORÃ

Grau de Urbanização
93,2%
(SEADE, 2023)

Nº de Aglomerados Subnormais: 9
Área Total: 0,65 km²
% em Relação à Área do Município: 0,20%
(IBGE, 2019; 2022)

Principal Doença de Veiculação Hídrica:
Sem Informação
(DATASUS, 2023)

GESTÃO DE RSU

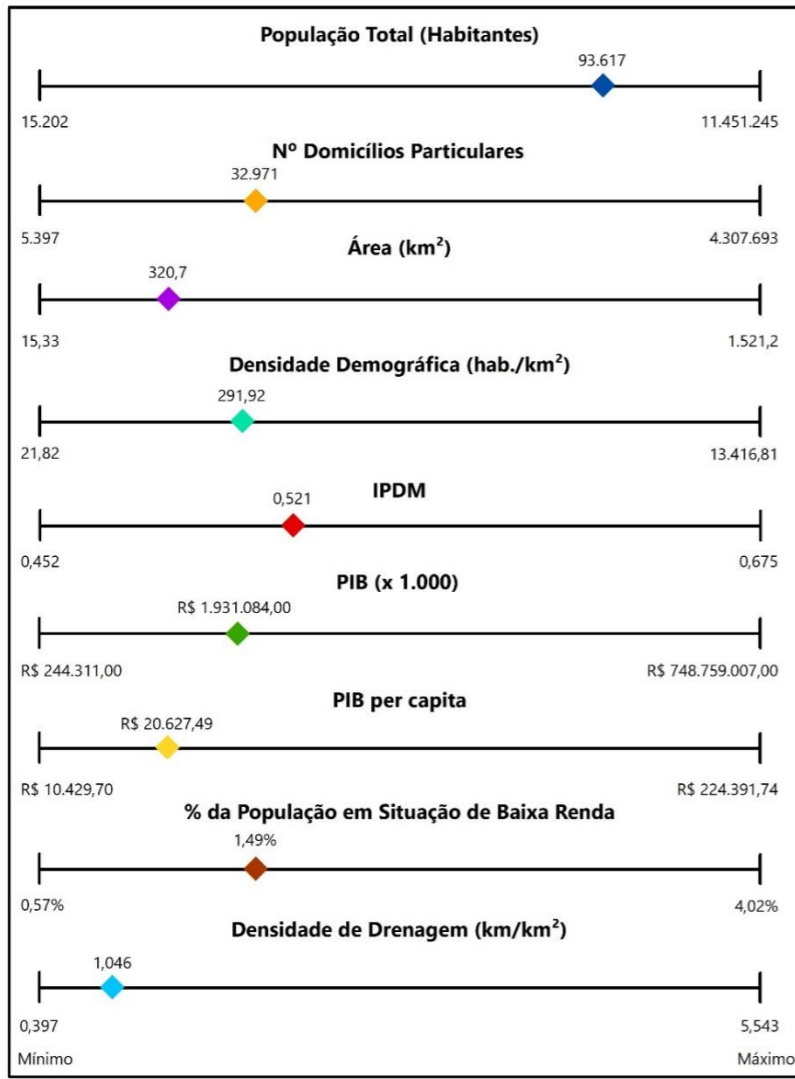
- ✓ PMGIRS (2013)
- ✓ Realiza Cobrança pelos Serviços
- ✓ Possui Suficiência Financeira
- ✓ Custo Per Capita dos Serviços: R\$ 139,90
- ✓ Coleta RDO de Grandes Geradores

INDICADORES DE RSU

- ★ Geração Total RSU (t/ano): 27.578
- ★ Ger. Per Capita (kg/hab./dia): 0,81
- ★ Abrangência da Coleta Regular: 87%
- ★ Execução da Coleta Regular: Empresa Contratada
- ★ Tipo de Destinação: Aterro Privado - Veolia
- ★ Local de Destinação: São Paulo - CDR Pedreira
- ★ Sem Informação de Transbordo
- ★ Distância até Disposição Final: 22km
- ★ Realiza Coleta de Volumosos por Agendamento
- ★ Destinação de Resíduos Verdes: Aterro Privado - Veolia

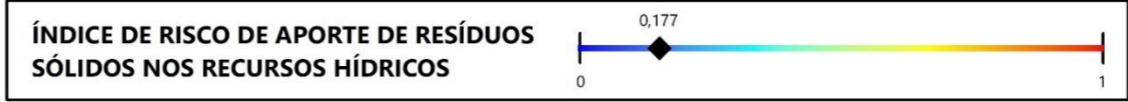
COLETA SELETIVA

- ★ Realiza Coleta Seletiva
- ★ Executor da Coleta Seletiva: Cooperativa
- ★ Coleta Seletiva por PEV
- ★ Possui 01 Unidade de Triagem
- ★ Quantidade de Recicláveis: 278 t/ano - 1,0% do RDO Coletado



OUTRAS TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS

| | | |
|---|---|---|
| RSI 95 Indústrias - 0,91% da BHAT | RCC RCC 53.895,40 t/ano - 0,47% da BHAT Possui Coleta Dedicada Não Possui Unidade de Tratamento e Destinação Final | RSM 09 Concessões de Lavra Principal Substância: Água Mineral |
| Resíduos Não Perigosos 391,21 t/ano - 0,10% da BHAT | Resíduos Perigosos 11,43 t/ano - 0,01% da BHAT | RST Sem Terminais Rodoviários Sem Aeroportos Sem Balsas e Porto Seco |
| Não Possui Estação de Transferência | Não Possui Unidade de Tratamento e Destinação Final | RSS RSS 103,5 t/ano - 0,13% da BHAT |
| | RASP 72 Estabelecimentos Agropecuários - 1,22% da BHAT | RSLR 06 Setores Ativos 19 PEVs de RSLR |



OSASCO

Grau de Urbanização
100%
(SEADE, 2023)

Nº de Aglomerados Subnormais: 80
Área Total: 2,61 km²
% em Relação à Área do Município: 4,02%
(IBGE, 2019; 2022)

Principal Doença de Veiculação Hídrica:
Diarreia e Gastroenterite
(DATASUS, 2023)

GESTÃO DE RSU

- ✔ PMGIRS (2016)
- ✔ Realiza Cobrança pelos Serviços
- ✘ Não Possui Suficiência Financeira
- ✔ Custo Per Capita dos Serviços: R\$ 179,38
- ✘ Não Coleta RDO de Grandes Geradores

INDICADORES DE RSU

- ★ Geração Total RSU (t/ano): 273.285
- ★ Ger. Per Capita (kg/hab./dia): 1,01
- ★ Abrangência da Coleta Regular: 100%
- ★ Execução da Coleta Regular: Concessionária
- ★ Tipo de Destinação: Aterro Municipal
- ★ Local de Destinação: Osasco
- ★ Sem Informação de Transbordo
- ★ Disposição Final no Próprio Município
- ★ Realiza Coleta de Volumosos por Ecoponto e Agendada
- ★ Destinação de Resíduos Verdes: Aterro Municipal

COLETA SELETIVA

- ★ Realiza Coleta Seletiva
- ★ Executor da Coleta Seletiva: Concessionária
- ★ Coleta Seletiva por PP e PEV
- ★ Possui 03 Unidades de Triagem
- ★ Quantidade de Recicláveis: 1.520 t/ano - 0,6% do RDO Coletado

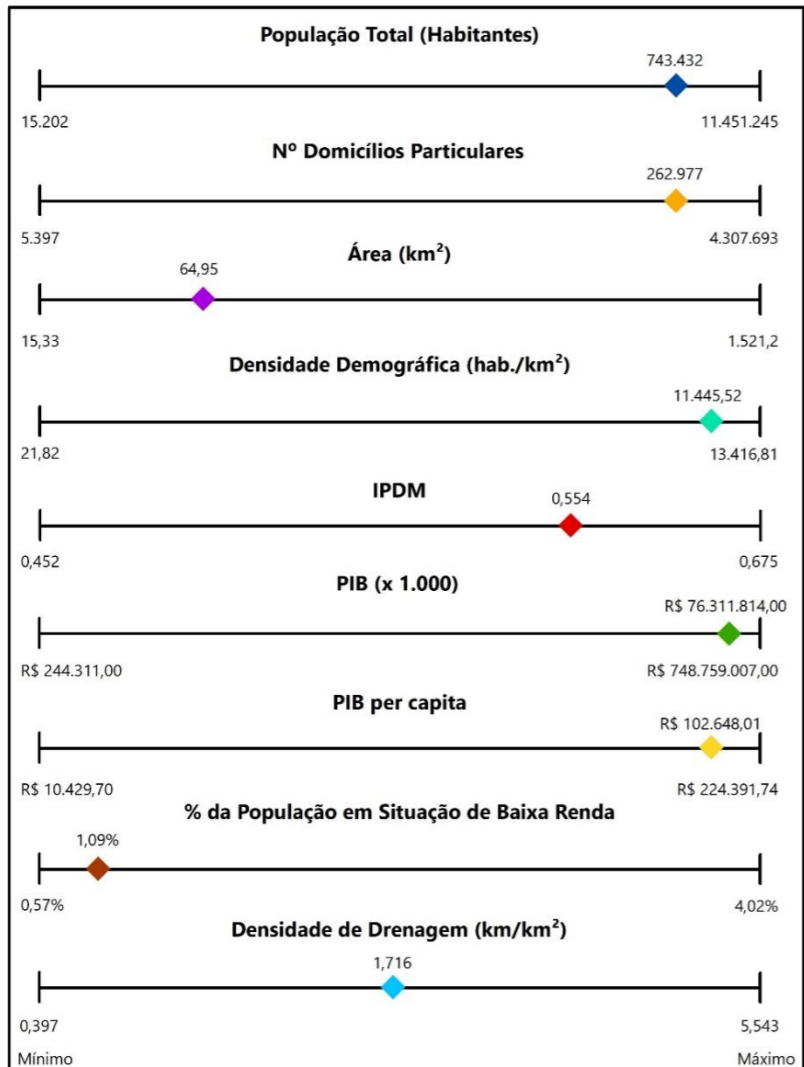
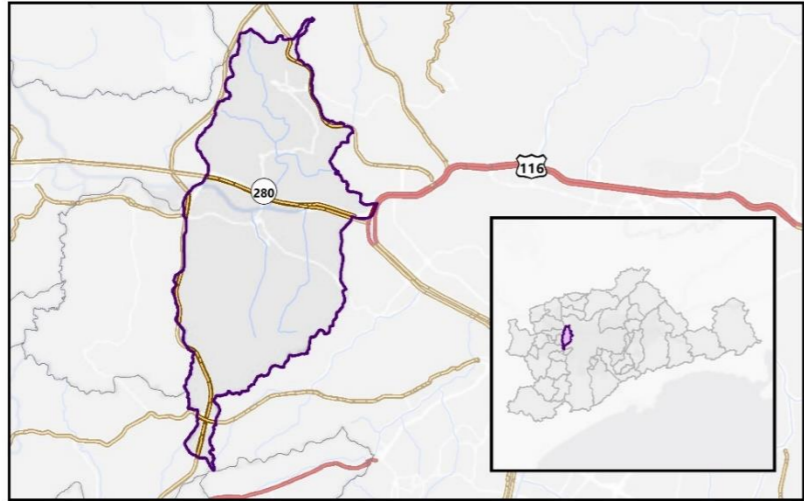
OUTRAS TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS

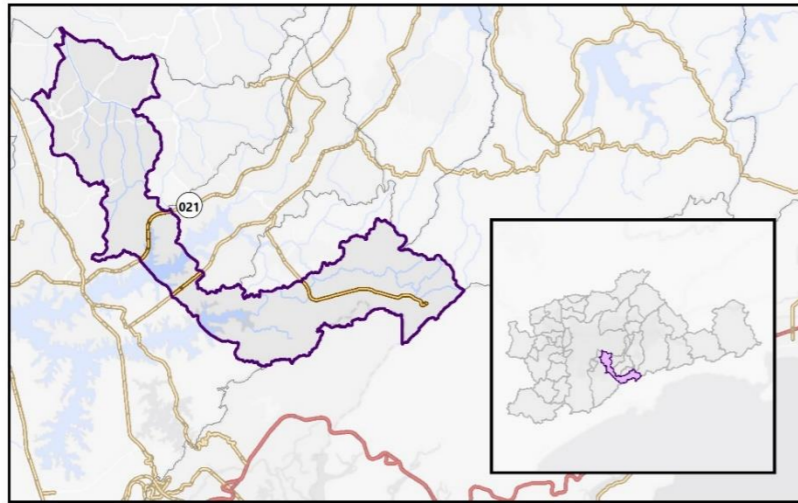
| | | |
|--|--|--|
| <p>🏭 RSI 245 Indústrias - 2,34% da BHAT</p> <p>Resíduos Não Perigosos 8.272,60 t/ano - 2,07% da BHAT</p> <p>Resíduos Perigosos 346,62 t/ano - 0,15% da BHAT</p> <p>Não Possui Estação de Transferência</p> <p>Possui 02 Unidades de Tratamento e Destinação Final</p> | <p>♻️ RCC RCC 364.742,56 t/ano - 3,16% da BHAT</p> <p>Possui PEV</p> <p>Possui Áreas de Triagem e Transbordo e Usina de Reciclagem</p> <p>⚕️ RSS RSS 1.785,20 t/ano - 2,31% da BHAT</p> <p>🏠 RASP 16 Estabelecimentos Agropecuários - 0,27% da BHAT</p> | <p>⚙️ RSM 01 Concessão de Lavra</p> <p>Principal Substância: Areia</p> <p>🚗 RST Sem Terminais Rodoviários</p> <p>Sem Aeroportos</p> <p>Sem Balsas e Porto Seco</p> <p>♻️ RSLR 13 Setores Ativos</p> <p>233 PEVs de RSLR</p> |
|--|--|--|

ÍNDICE DE RISCO DE APORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS RECURSOS HÍDRICOS

0 ▬ ▬ 1

0,643



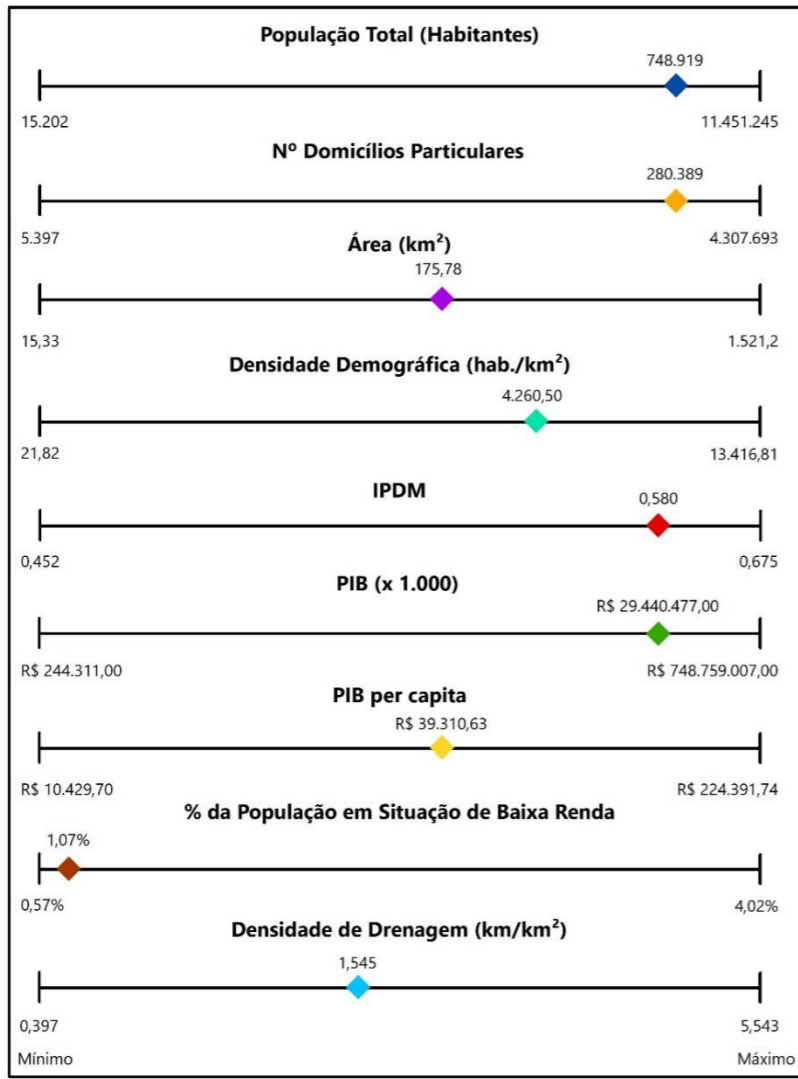


SANTO ANDRÉ

Grau de Urbanização
100%
(SEADE, 2023)

Nº de Aglomerados Subnormais: 91
Área Total: 3,49 km²
% em Relação à Área do Município: 1,99%
(IBGE, 2019; 2022)

Principal Doença de Veiculação Hídrica:
Diarreia e Gastroenterite
(DATASUS, 2023)



GESTÃO DE RSU

- ✓ PMGIRS (2019)
- ✓ Realiza Cobrança pelos Serviços
- ✗ Não Possui Suficiência Financeira
- ✓ Custo Per Capita dos Serviços: R\$ 186,24
- ✓ Coleta RDO de Grandes Geradores

INDICADORES DE RSU

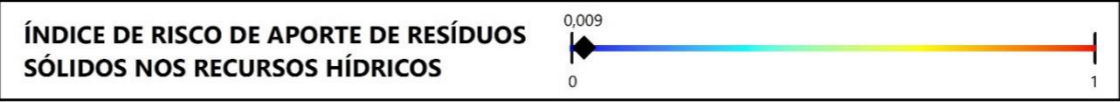
- ★ Geração Total RSU (t/ano): 228.450
- ★ Ger. Per Capita (kg/hab./dia): 0,84
- ★ Abrangência da Coleta Regular: 100%
- ★ Execução da Coleta Regular: Empresa Contratada
- ★ Tipo de Destinação: Aterro Municipal
- ★ Local de Destinação: Santo André
- ★ Sem Informação de Transbordo
- ★ Disposição Final no Próprio Município
- ★ Realiza Coleta de Volumosos por Ecoponto
- ★ Destinação de Resíduos Verdes: Compostagem

COLETA SELETIVA

- ★ Realiza Coleta Seletiva
- ★ Executor da Coleta Seletiva: Empresa Contratada
- ★ Coleta Seletiva por PP e PEV
- ★ Possui 02 Unidades de Triagem
- ★ Quantidade de Recicláveis: 8.387 t/ano - 3,7% do RDO Coletado

OUTRAS TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS

| | | |
|---|---|--------------------------------------|
| RSI 285 Indústrias - 2,73% da BHAT | RCC RCC 376.422,28 t/ano - 3,26% da BHAT | RSM Sem Concessões de Lavra |
| Resíduos Não Perigosos 1.423,54 t/ano - 0,36% da BHAT | Possui PEV e Coleta Dedicada | RST Sem Terminais Rodoviários |
| Resíduos Perigosos 511,82 t/ano - 0,23% da BHAT | Possui Área de Reciclagem, Área de Transbordo e Triagem e Usina de Reciclagem | Sem Aeroportos |
| Não Possui Estação de Transferência | RSS RSS 3.031,80 t/ano - 3,92% da BHAT | Sem Balsas e Porto Seco |
| Possui 01 Unidade de Tratamento e Destinação Final | RASP Sem Estabelecimentos Agropecuários | RSLR 16 Setores Ativos |
| | | 460 PEVs de RSLR |



SANTANA DE PARNAÍBA

Grau de Urbanização
100%
(SEADE, 2023)

Nº de Aglomerados Subnormais: 9
Área Total: 0,32 km²
% em Relação à Área do Município: 0,18%
(IBGE, 2019; 2022)

Principal Doença de Veiculação Hídrica:
Diarreia e Gastroenterite
(DATASUS, 2023)

GESTÃO DE RSU

- ✔ PMGIRS (2013)
- ✔ Realiza Cobrança pelos Serviços
- ✘ Não Possui Suficiência Financeira
- ✔ Custo Per Capita dos Serviços: R\$ 181,12
- ✔ Coleta RDO de Grandes Geradores

INDICADORES DE RSU

- ★ Geração Total RSU (t/ano): 70.180
- ★ Ger. Per Capita (kg/hab./dia): 1,25
- ★ Abrangência da Coleta Regular: 100%
- ★ Execução da Coleta Regular: Empresa Contratada
- ★ Tipo de Destinação: Aterro Privado - Tecipar
- ★ Local de Destinação: Santana de Parnaíba
- ★ Sem Informação de Transbordo
- ★ Disposição Final no Próprio Município
- ★ Realiza Coleta de Volumosos por Ecoponto
- ★ Destinação de Resíduos Verdes: Aterro Privado - Tecipar

COLETA SELETIVA

- ★ Realiza Coleta Seletiva
- ★ Executor da Coleta Seletiva: Cooperativa
- ★ Coleta Seletiva por PP e PEV
- ★ Possui 01 Unidade de Triagem
- ★ Quantidade de Recicláveis: 5.175 t/ano - 7,4% do RDO Coletado

OUTRAS TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS

| | | |
|--|---|--|
| <p>🏭 RSI 189 Indústrias - 1,81% da BHAT</p> <p>Resíduos Não Perigosos 7.699,69 t/ano - 1,93% da BHAT</p> <p>Resíduos Perigosos 388,92 t/ano - 0,17% da BHAT</p> <p>Não Possui Estação de Transferência</p> <p>Não Possui Unidade de Tratamento e Destinação Final</p> | <p>♻️ RCC RCC 75.437,96 t/ano - 0,65% da BHAT</p> <p>Sem PEV ou Coleta Dedicada</p> <p>Possui Área e Usina de Reciclagem</p> <p>+ RSS RSS 241,1 t/ano - 0,31% da BHAT</p> <p>♻️ RASP 21 Estabelecimentos Agropecuários - 0,36% da BHAT</p> | <p>⚙️ RSM 17 Concessões de Lavra</p> <p>Principal Substância: Areia</p> <p>🚗 RST Sem Terminais Rodoviários</p> <p>Sem Aeroportos</p> <p>Sem Balsas e Porto Seco</p> <p>♻️ RSLR 10 Setores Ativos</p> <p>51 PEVs de RSLR</p> |
|--|---|--|

ÍNDICE DE RISCO DE APORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS RECURSOS HÍDRICOS

0

0

1

1

População Total (Habitantes)

154.105

Nº Domicílios Particulares

52.312

Área (km²)

179,95

Densidade Demográfica (hab./km²)

856,38

IPDM

0,623

PIB (x 1.000)

R\$ 9.901.439,00

PIB per capita

R\$ 64.251,25

% da População em Situação de Baixa Renda

1,26%

Densidade de Drenagem (km/km²)

1,424

SANTA ISABEL

Grau de Urbanização
81,9%
(SEADE, 2023)

Nº de Aglomerados Subnormais: 0
Área Total: Sem Aglomerados
% em Relação à Área do Município: 0
(IBGE, 2019; 2022)

Principal Doença de Veiculação Hídrica:
Diarreia e Gastroenterite
(DATASUS, 2023)

GESTÃO DE RSU

- ✔ PMGIRS (2016)
- ✘ Não Realiza Cobrança pelos Serviços
- ✘ Não Possui Suficiência Financeira
- ✔ Custo Per Capita dos Serviços: R\$ 48,88
- ✔ Coleta RDO de Grandes Geradores

INDICADORES DE RSU

- ★ Geração Total RSU (t/ano): 17.969
- ★ Ger. Per Capita (kg/hab./dia): 0,93
- ★ Abrangência da Coleta Regular: 100%
- ★ Execução da Coleta Regular: Empresa Contratada
- ★ Tipo de Destinação: Aterro Privado - Anaconda Ambiental
- ★ Local de Destinação: Santa Isabel
- ★ Sem Informação de Transbordo
- ★ Disposição Final no Próprio Município
- ★ Realiza Coleta de Volumosos por Agendamento
- ★ Destinação de Resíduos Verdes: Compostagem

COLETA SELETIVA

- ★ Realiza Coleta Seletiva
- ★ Executor da Coleta Seletiva: Cooperativa
- ★ Coleta Seletiva por PP
- ★ Possui 01 Unidade de Triagem
- ★ Quantidade de Recicláveis: 2.112 t/ano - 11,8% do RDO Coletado

OUTRAS TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS

| | | |
|---|---|---|
| <p>🏭 RSI 32 Indústrias - 0,31% da BHAT</p> <p>Resíduos Não Perigosos 23.341,74 t/ano - 5,85% da BHAT</p> <p>Resíduos Perigosos 41,25 t/ano - 0,02% da BHAT</p> <p>Não Possui Estação de Transferência</p> <p>Não Possui Unidade de Tratamento e Destinação Final</p> | <p>🗑️ RCC RCC 30.435,08 t/ano - 0,26% da BHAT</p> <p>Possui PEV e Coleta Dedicada</p> <p>Possui Aterro e Usina de Reciclagem</p> <p>+ RSS RSS 127 t/ano - 0,16% da BHAT</p> <p>🏠 RASP 304 Estabelecimentos Agropecuários - 5,16% da BHAT</p> | <p>⚙️ RSM 19 Concessões de Lavra</p> <p>Principal Substância: Água Mineral</p> <p>🚗 RST Sem Terminais Rodoviários</p> <p>Sem Aeroportos</p> <p>Sem Balsas e Porto Seco</p> <p>♻️ RSLR 06 Setores Ativos</p> <p>07 PEVs de RSLR</p> |
|---|---|---|

ÍNDICE DE RISCO DE APORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS RECURSOS HÍDRICOS

Sem Informação

0 1

População Total (Habitantes)

53.174

Nº Domicílios Particulares

18.733

Área (km²)

363,33

Densidade Demográfica (hab./km²)

146,35

IPDM

0,527

PIB (x 1.000)

R\$ 1.608.902,00

PIB per capita

R\$ 30.257,31

% da População em Situação de Baixa Renda

2,67%

Densidade de Drenagem (km/km²)

2,180

SALESÓPOLIS

Grau de Urbanização
67,1%
(SEADE, 2023)

Nº de Aglomerados Subnormais: 0
Área Total: Sem Aglomerados
% em Relação à Área do Município: 0
(IBGE, 2019; 2022)

Principal Doença de Veiculação Hídrica:
Sem Informação
(DATASUS, 2023)

GESTÃO DE RSU

- ✔ PMGIRS (2014)
- ✔ Realiza Cobrança pelos Serviços
- ✘ Não Possui Suficiência Financeira
- ✔ Custo Per Capita dos Serviços: R\$ 115,97
- ✔ Coleta RDO de Grandes Geradores

INDICADORES DE RSU

- ★ Geração Total RSU (t/ano): 2.427
- ★ Ger. Per Capita (kg/hab./dia): 0,44
- ★ Abrangência da Coleta Regular: 100%
- ★ Execução da Coleta Regular: Empresa Contratada
- ★ Tipo de Destinação: Aterro Privado - Veolia
- ★ Local de Destinação: São Paulo - CDR Pedreira
- ★ Sem Informação de Transbordo
- ★ Distância até Disposição Final: 106km
- ★ Realiza Coleta de Volumosos por Agendamento
- ★ Destinação de Resíduos Verdes: Bota Fora

COLETA SELETIVA

- ★ Realiza Coleta Seletiva
- ★ Executor da Coleta Seletiva: Cooperativa
- ★ Coleta Seletiva por PP e PEV
- ★ Possui 01 Unidade de Triagem
- ★ Quantidade de Recicláveis: 610 t/ano - 25,1 % do RDO Coletado

OUTRAS TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS

| | | |
|---|---|---|
| <p>🏭 RSI 04 Indústrias - 0,04% da BHAT</p> <p>Resíduos Não Perigosos: Sem Informação</p> <p>Resíduos Perigosos: Sem Informação</p> <p>Não Possui Estação de Transferência</p> <p>Não Possui Unidade de Tratamento e Destinação Final</p> | <p>♻️ RCC RCC 9.028,76 t/ano - 0,08% da BHAT</p> <p>Possui Coleta Dedicada</p> <p>Possui Usina de Reciclagem</p> <p>+ RSS RSS 12,9 t/ano - 0,02% da BHAT</p> <p>♻️ RASP 332 Estabelecimentos Agropecuários - 5,64% da BHAT</p> | <p>⚙️ RSM 04 Concessões de Lavra</p> <p>Principal Substância: Argila</p> <p>🚗 RST Sem Terminais Rodoviários</p> <p>Sem Aeroportos</p> <p>Sem Balsas e Porto Seco</p> <p>♻️ RSLR 05 Setores Ativos</p> <p>12 PEVs de RSLR</p> |
|---|---|---|

ÍNDICE DE RISCO DE APORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS RECURSOS HÍDRICOS

0 ▬ ▬ ▬ ▬ 1

0,470

População Total (Habitantes)

15.202

Nº Domicílios Particulares

11.451.245

Área (km²)

425

Densidade Demográfica (hab./km²)

15,33

IPDM

0,528

PIB (x 1.000)

0,452

PIB per capita

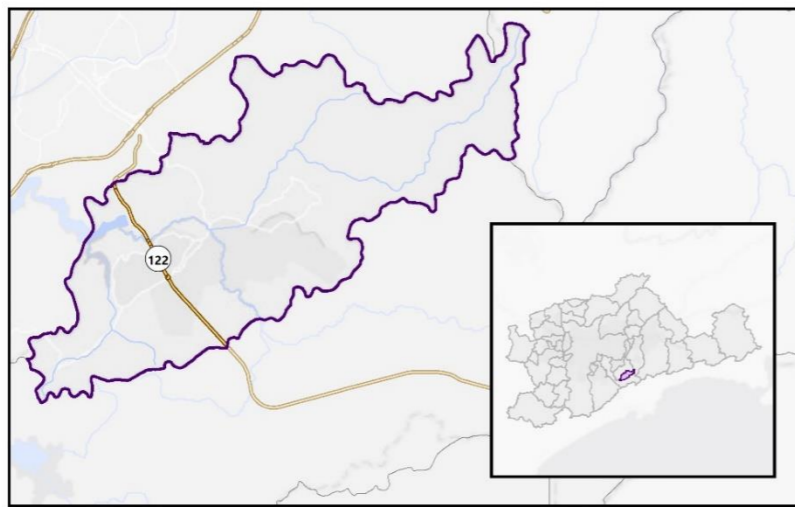
R\$ 16.070,98

% da População em Situação de Baixa Renda

0,57%

Densidade de Drenagem (km/km²)

2,458

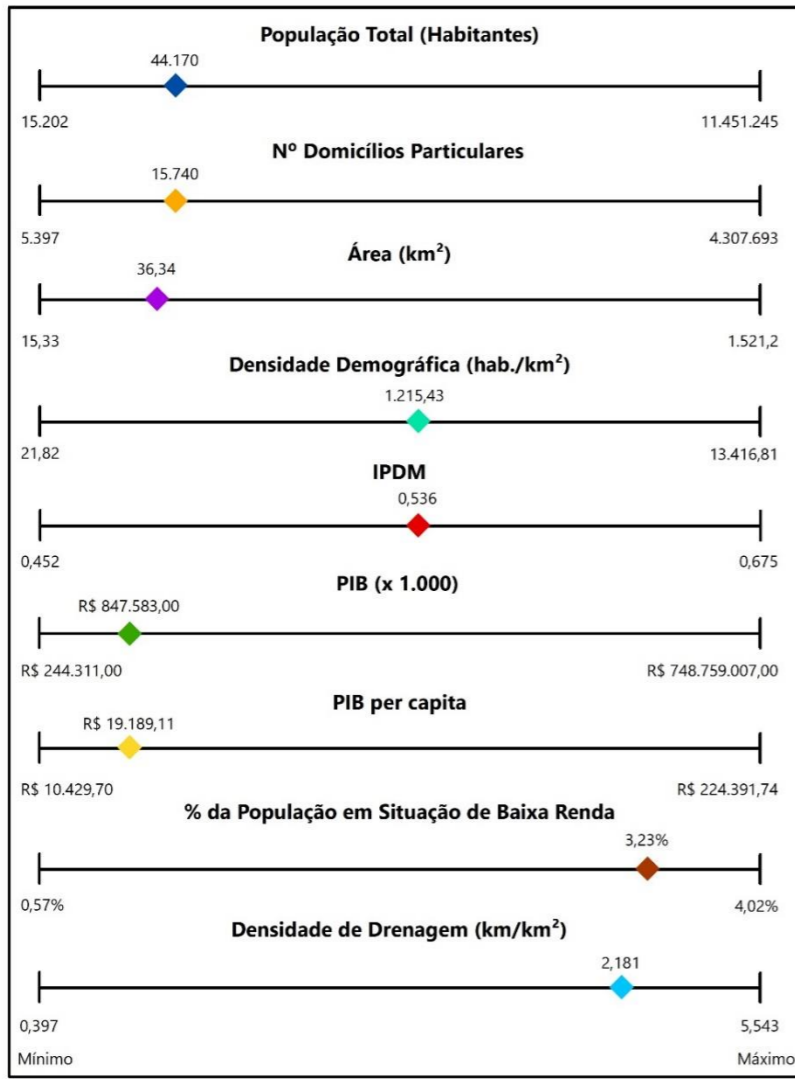


RIO GRANDE DA SERRA

Grau de Urbanização
100%
(SEADE, 2023)

Nº de Aglomerados Subnormais: 9
Área Total: 0,62 km²
% em Relação à Área do Município: 1,71%
(IBGE, 2019; 2022)

Principal Doença de Veiculação Hídrica:
Diarreia e Gastroenterite
(DATASUS, 2023)



GESTÃO DE RSU

- ✓ PMGIRS (2019)
- ✓ Realiza Cobrança pelos Serviços
- ✗ Não Possui Suficiência Financeira
- ✓ Custo Per Capita dos Serviços: R\$ 84,11
- ✗ Não Coleta RDO de Grandes Geradores

INDICADORES DE RSU

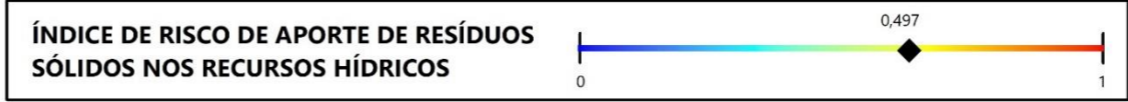
- ★ Geração Total RSU (t/ano): 10.000
- ★ Ger. Per Capita (kg/hab./dia): 0,62
- ★ Abrangência da Coleta Regular: 100%
- ★ Execução da Coleta Regular: Empresa Contratada
- ★ Tipo de Destinação: Aterro Privado - Lara
- ★ Local de Destinação: Mauá
- ★ Sem Informação de Transbordo
- ★ Distância até Disposição Final: 16km
- ★ Não Realiza Coleta de Volumosos
- ★ Destinação de Resíduos Verdes: Compostagem

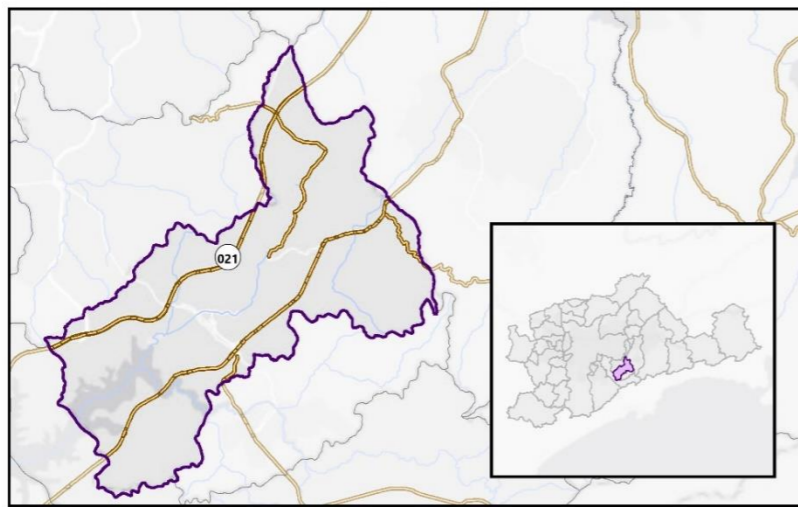
COLETA SELETIVA

- ★ Não Realiza Coleta Seletiva
- ★ Executor da Coleta Seletiva: Não se Aplica
- ★ Coleta Seletiva por Não há
- ★ Não possui Unidade de Triagem
- ★ Quantidade de Recicláveis: Não há

OUTRAS TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS

| | | |
|---|--|---|
| RSI 09 Indústrias - 0,09% da BHAT | RCC RCC 27.044,68 t/ano - 0,23% da BHAT Resíduos Não Perigosos 2.993,59 t/ano - 0,0% da BHAT Resíduos Perigosos 0,0 t/ano | RSM 01 Concessão de Lavra Principal Substância: Água Mineral |
| Não Possui Estação de Transferência | RSS RSS 72,2 t/ano - 0,09% da BHAT | RST Sem Terminais Rodoviários Sem Aeroportos Sem Balsas e Porto Seco |
| Não Possui Unidade de Tratamento e Destinação Final | RASP 55 Estabelecimentos Agropecuários - 0,93% da BHAT | RSLR 05 Setores Ativos 16 PEVs de RSLR |



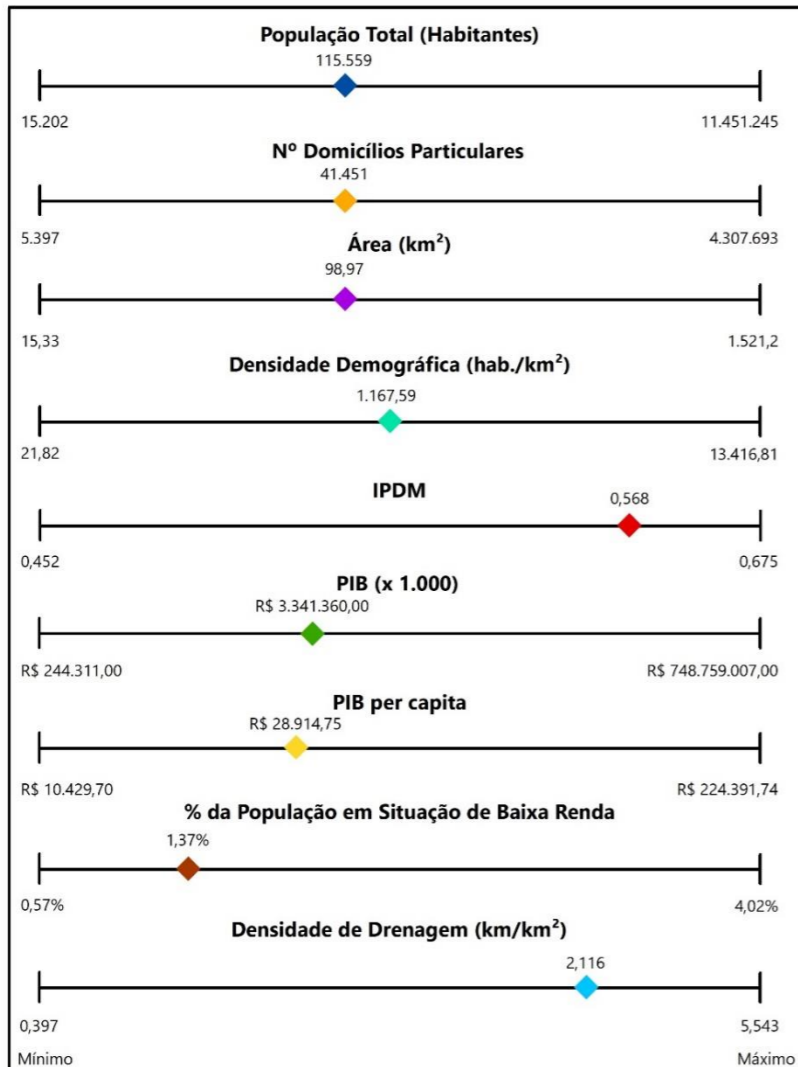


RIBEIRÃO PIRES

Grau de Urbanização
100%
(SEADE, 2023)

Nº de Aglomerados Subnormais: 4
Área Total: 0,21 km²
% em Relação à Área do Município: 0,22%
(IBGE, 2019; 2022)

Principal Doença de Veiculação Hídrica:
Diarreia e Gastroenterite
(DATASUS, 2023)



GESTÃO DE RSU

- ✓ PMGIRS (2019)
- ✓ Realiza Cobrança pelos Serviços
- ✗ Não Possui Suficiência Financeira
- ✓ Custo Per Capita dos Serviços: R\$ 89,32
- ✗ Sem Informação da Coleta de Grandes Geradores

INDICADORES DE RSU

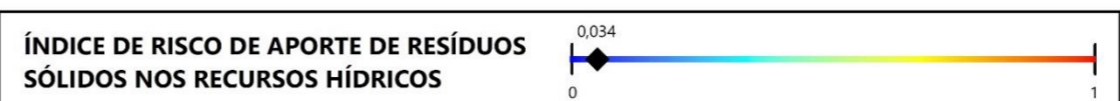
- ★ Geração Total RSU (t/ano): 37.299
- ★ Ger. Per Capita (kg/hab./dia): 0,88
- ★ Abrangência da Coleta Regular: 100%
- ★ Execução da Coleta Regular: Empresa Contratada
- ★ Tipo de Destinação: Aterro Privado - Lara
- ★ Local de Destinação: Mauá
- ★ Não Utiliza Transbordo
- ★ Distância até Disposição Final: 12km
- ★ Realiza Coleta de Volumosos Periodicamente
- ★ Destinação de Resíduos Verdes: Aterro Privado - Lara

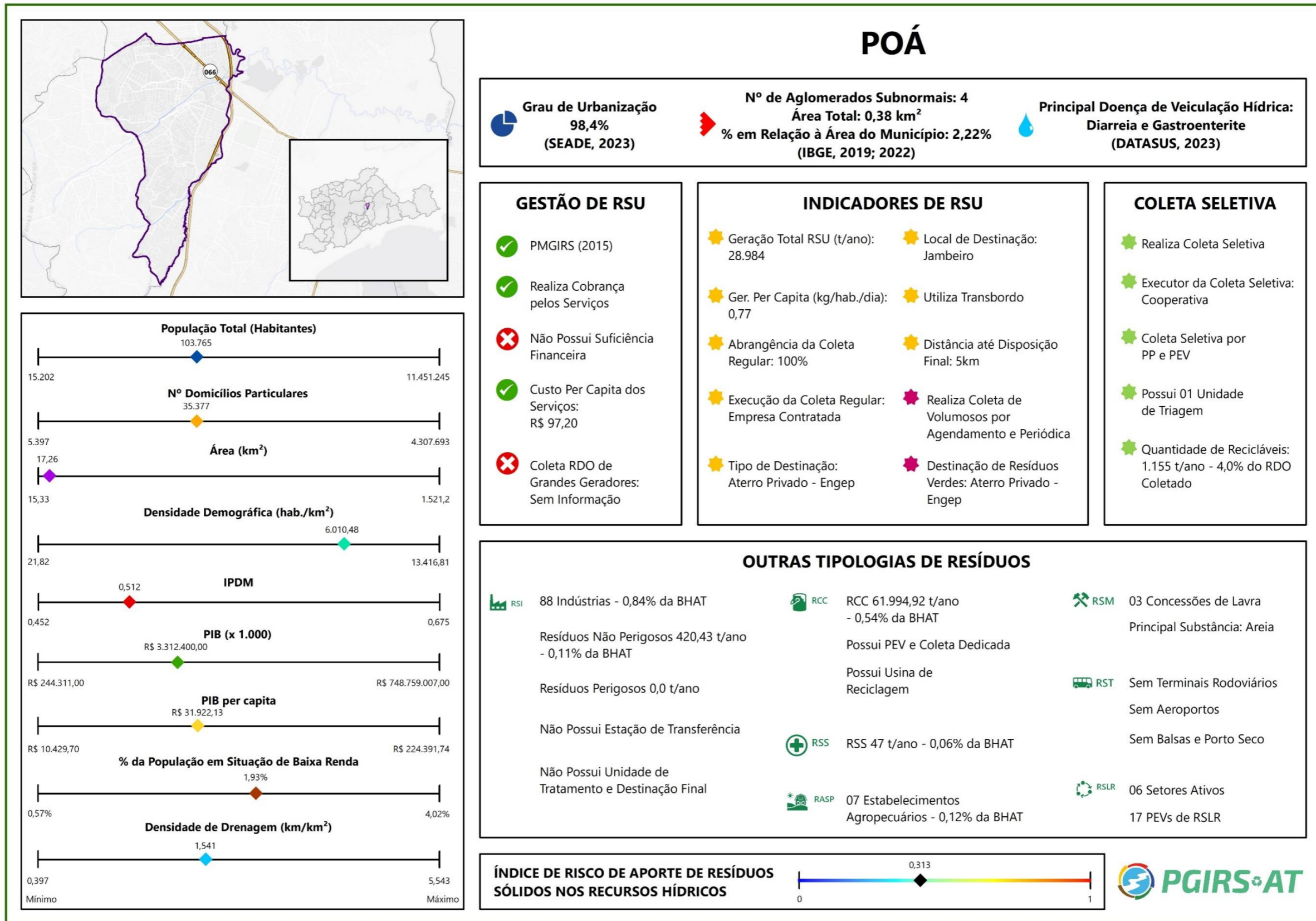
COLETA SELETIVA

- ★ Realiza Coleta Seletiva
- ★ Executor da Coleta Seletiva: Cooperativa
- ★ Coleta Seletiva por PP e PEV
- ★ Possui 01 Unidade de Triagem
- ★ Quantidade de Recicláveis: 435 t/ano - 1,2% do RDO Coletado

OUTRAS TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS

| | | |
|---|---|--------------------------------------|
| RSI 66 Indústrias - 0,63% da BHAT | RCC RCC 65.123,76 t/ano - 0,56% da BHAT | RSM 07 Concessões de Lavra |
| Resíduos Não Perigosos 88,76 t/ano - 0,02% da BHAT | Possui PEV | Principal Substância: Água Mineral |
| Resíduos Perigosos 64,96 t/ano - 0,03% da BHAT | Possui Usina de Reciclagem | RST Sem Terminais Rodoviários |
| Não Possui Estação de Transferência | RSS RSS 235,2 t/ano - 0,30% da BHAT | Sem Aeroportos |
| Não Possui Unidade de Tratamento e Destinação Final | RASP 12 Estabelecimentos Agropecuários - 0,20% da BHAT | Sem Balsas e Porto Seco |
| | | RSLR 08 Setores Ativos |
| | | 59 PEVs de RSLR |





População Total (Habitantes)

103.765

Nº Domicílios Particulares

35.377

Área (km²)

17,26

Densidade Demográfica (hab./km²)

6.010,48

IPDM

0,512

PIB (x 1.000)

R\$ 3.312.400,00

PIB per capita

R\$ 31.922,13

% da População em Situação de Baixa Renda

1,93%

Densidade de Drenagem (km/km²)

1,541

15.202

5.397

15,33

21,82

0,452

R\$ 244.311,00

R\$ 10.429,70

0,57%

0,397

Mínimo

11.451.245

4.307.693

4.307,693

1.521,2

13.416,81

0,675

R\$ 748.759.007,00

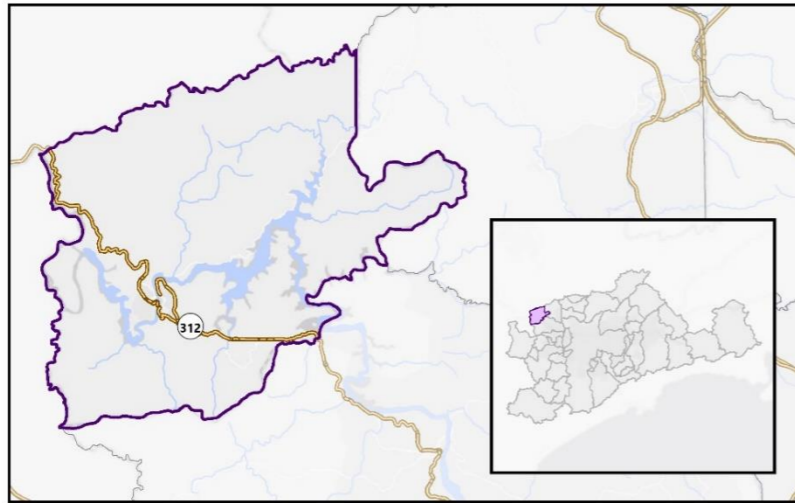
R\$ 224.391,74

4,02%

5,543

Máximo

PIRAPORA DO BOM JESUS



Grau de Urbanização
100%
(SEADE, 2023)

Nº de Aglomerados Subnormais: 4
Área Total: 0,21 km²
% em Relação à Área do Município: 0,20%
(IBGE, 2019; 2022)

Principal Doença de Veiculação Hídrica:
Diarreia e Gastroenterite
(DATASUS, 2023)

GESTÃO DE RSU

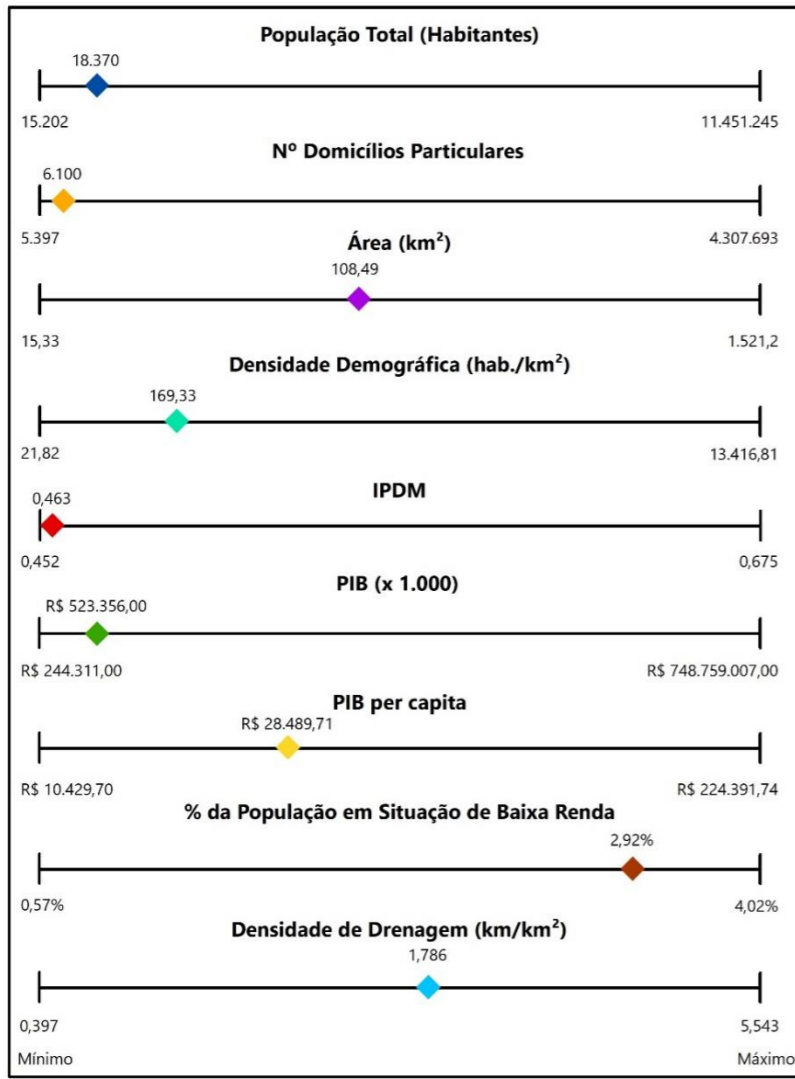
- ❌ Sem PMGIRS
- ❌ S. I de Cobrança pelos Serviços
- ❌ S. I de Suficiência Financeira
- ❌ S. I do Custo Per Capita dos Serviços
- ❌ Coleta RDO de Grandes Geradores

INDICADORES DE RSU

- ★ Geração Total RSU (t/ano): S. I.
- ★ Ger. Per Capita (kg/hab./dia): S. I.
- ★ Abrangência da Coleta Regular: S. I.
- ★ Execução da Coleta Regular: S. I.
- ★ Tipo de Destinação: Aterro Privado - Tecipar
- ★ Local de Destinação: Santana de Parnaíba
- ★ Sem Informação de Transbordo
- ★ Distância até Disposição Final: 10km
- ★ S. I. da Coleta de Volumosos
- ★ Sem Informação da Destinação de Resíduos Verdes

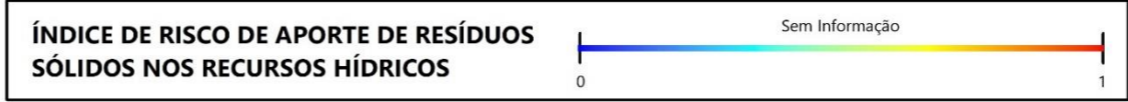
COLETA SELETIVA

- ★ S. I. de Coleta Seletiva
- ★ Executor da Coleta Seletiva: S. I.
- ★ S. I. do Tipo de Coleta
- ★ S. I. de Unidades de Triagem
- ★ Quantidade de Recicláveis: S. I.

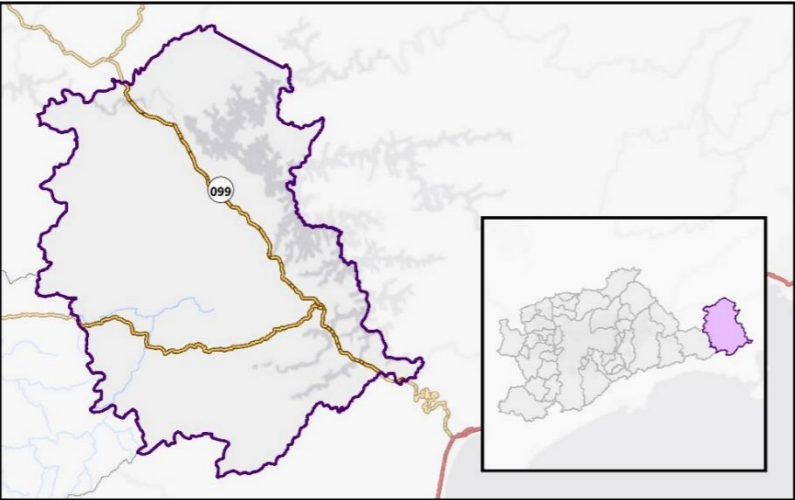


OUTRAS TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS

| | | |
|---|---|--|
| RSI 13 Indústrias - 0,12% da BHAT | RCC RCC 10.115,56 t/ano - 0,09% da BHAT | RSM 15 Concessões de Lavra Principal Substância: Areia |
| Resíduos Não Perigosos: Sem Informação | Sem PEV ou Coleta Dedicada | |
| Resíduos Perigosos: Sem Informação | Possui Usina de Reciclagem | RST Sem Terminais Rodoviários Sem Aeroportos |
| Não Possui Estação de Transferência | RSS RSS 23,7 t/ano - 0,03% da BHAT | Sem Balsas e Porto Seco |
| Possui 1 Unidade de Tratamento e Destinação Final | RASP 11 Estabelecimentos Agropecuários - 0,19% da BHAT | RSLR 04 Setores Ativos 20 PEVs de RSLR |



PARAIBUNA



Grau de Urbanização
30,1%
(SEADE, 2023)

Nº de Aglomerados Subnormais: 0
Área Total: Sem Aglomerados
% em Relação à Área do Município: 0
(IBGE, 2019; 2022)

Principal Doença de Veiculação Hídrica:
Leptospirose
(DATASUS, 2023)

GESTÃO DE RSU

- ✔ PMGIRS (2022)
- ✔ Realiza Cobrança pelos Serviços
- ✘ Não Possui Suficiência Financeira
- ✔ Custo Per Capita dos Serviços: R\$ 112,95
- ✔ Coleta RDO de Grandes Geradores

INDICADORES DE RSU

- ★ Geração Total RSU (t/ano): 3.600
- ★ Ger. Per Capita (kg/hab./dia): 0,56
- ★ Abrangência da Coleta Regular: 63%
- ★ Execução da Coleta Regular: Prefeitura
- ★ Tipo de Destinação: Aterro Privado - Engep
- ★ Local de Destinação: Jambeiro
- ★ Sem Informação de Transbordo
- ★ Distância até Disposição Final: 25km
- ★ Não Realiza Coleta de Volumosos
- ★ Sem Informação da Destinação de Resíduos Verdes

COLETA SELETIVA

- ★ Não Realiza Coleta Seletiva
- ★ Executor da Coleta Seletiva: Não se Aplica
- ★ Coleta Seletiva por Não há
- ★ Não possui Unidade de Triagem
- ★ Quantidade de Recicláveis: Não há


OUTRAS TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS

| | | |
|--|---|--|
| <p>🏭 RSI 25 Indústrias - 0,24% da BHAT</p> <p>Resíduos Não Perigosos 1.108,05 t/ano - 0,28% da BHAT</p> <p>Resíduos Perigosos 0,03 t/ano - 0,0% da BHAT</p> <p>Não Possui Estação de Transferência</p> <p>Não Possui Unidade de Tratamento e Destinação Final</p> | <p>♻️ RCC RCC 9.517,04 t/ano - 0,08% da BHAT</p> <p>Sem PEV ou Coleta Dedicada</p> <p>Possui Usina de Reciclagem</p> <p>+ RSS RSS 12,9 t/ano - 0,02% da BHAT</p> <p>♻️ RASP 368 Estabelecimentos Agropecuários - 6,25% da BHAT</p> | <p>⚙️ RSM 05 Concessões de Lavra</p> <p>Principal Substância: Areia</p> <p>🚗 RST Sem Terminais Rodoviários</p> <p>Sem Aeroportos</p> <p>Sem Balsas e Porto Seco</p> <p>♻️ RSLR 04 Setores Ativos</p> <p>04 PEVs de RSLR</p> |
|--|---|--|

ÍNDICE DE RISCO DE APORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS RECURSOS HÍDRICOS

0,835

0 1

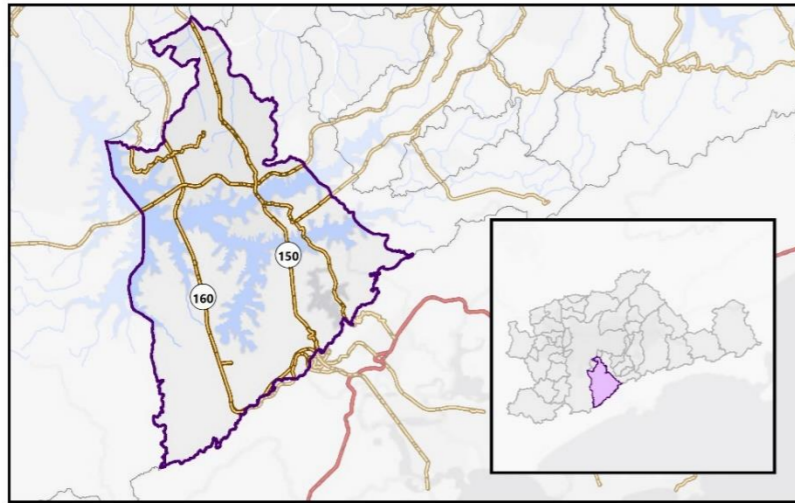








SÃO BERNARDO DO CAMPO



Grau de Urbanização
98,4%
(SEADE, 2023)

Nº de Aglomerados Subnormais: 99
Área Total: 5,38 km²
% em Relação à Área do Município: 1,31%
(IBGE, 2019; 2022)

Principal Doença de Veiculação Hídrica:
Sem Informação
(DATASUS, 2023)

GESTÃO DE RSU

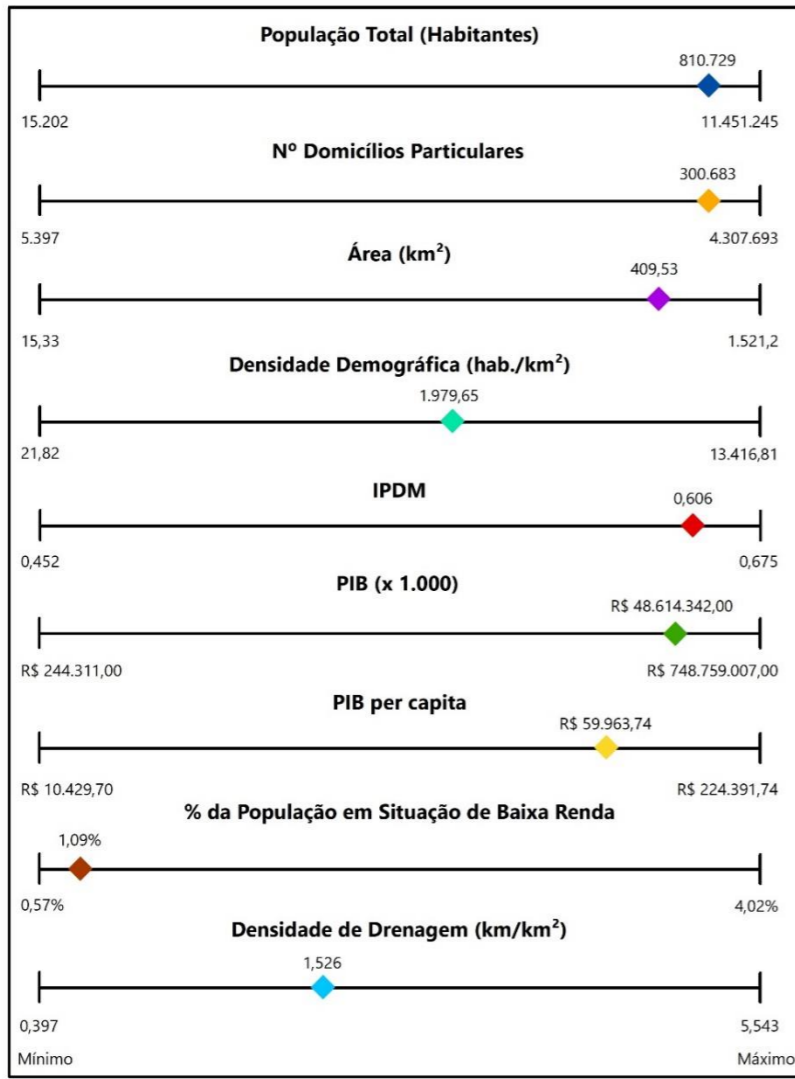
- ✓ PMGIRS (2015)
- ✓ Realiza Cobrança pelos Serviços
- ✗ Não Possui Suficiência Financeira
- ✓ Custo Per Capita dos Serviços: R\$ 231,37
- ✓ Coleta RDO de Grandes Geradores

INDICADORES DE RSU

- ★ Geração Total RSU (t/ano): 277.698
- ★ Ger. Per Capita (kg/hab./dia): 0,94
- ★ Abrangência da Coleta Regular: 99%
- ★ Execução da Coleta Regular: Empresa Contratada
- ★ Tipo de Destinação: Aterro Privado - Lara
- ★ Local de Destinação: Mauá
- ★ Sem Informação de Transbordo
- ★ Distância até Disposição Final: 12km
- ★ Realiza Coleta de Volumosos por Ecoponto e Agendamento
- ★ Destinação de Resíduos Verdes: Compostagem

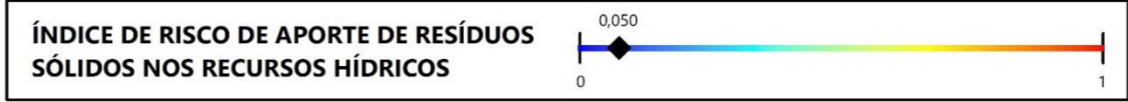
COLETA SELETIVA

- ★ Realiza Coleta Seletiva
- ★ Executor da Coleta Seletiva: Empresa Contratada
- ★ Coleta Seletiva por PP e PEV
- ★ Possui 02 Unidades de Triagem
- ★ Quantidade de Recicláveis: 12051 t/ano - 4,3% do RDO Coletado



OUTRAS TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS

| | | |
|--|---|--|
| RSI 348 Indústrias - 4,19% da BHAT | RCC RCC 441.934,48 t/ano - 3,83% da BHAT | RSM 03 Concessões de Lavra Principal Substância: Areia |
| Resíduos Não Perigosos 13.437,96 t/ano - 3,37% da BHAT | Possui PEV | |
| Resíduos Perigosos 34.572,43 t/ano - 15,39% da BHAT | Possui Área de Reciclagem, Área de Triagem e Transbordo e Usina de Reciclagem | RST Sem Terminais Rodoviários Sem Aeroportos |
| Não Possui Estação de Transferência | RSS RSS 3.442,20 t/ano - 4,45% da BHAT | Sem Balsas e 02 Portos Secos |
| Não Possui Unidade de Tratamento e Destinação Final | RASP 62 Estabelecimentos Agropecuários - 1,05% da BHAT | RSLR 15 Setores Ativos 493 PEVs de RSLR |



TABOÃO DA SERRA

Grau de Urbanização
100%
(SEADE, 2023)

Nº de Aglomerados Subnormais: 29
Área Total: 1,09 km²
% em Relação à Área do Município: 5,33%
(IBGE, 2019; 2022)

Principal Doença de Veiculação Hídrica:
Diarreia e Gastroenterite
(DATASUS, 2023)

GESTÃO DE RSU

- ✔ PMGIRS (2014)
- ✔ Realiza Cobrança pelos Serviços
- ✘ Não Possui Suficiência Financeira
- ✔ Custo Per Capita dos Serviços: R\$ 114,17
- ✔ Coleta RDO de Grandes Geradores

INDICADORES DE RSU

- ★ Geração Total RSU (t/ano): 84.171
- ★ Ger. Per Capita (kg/hab./dia): 0,84
- ★ Abrangência da Coleta Regular: 100%
- ★ Execução da Coleta Regular: Empresa Contratada
- ★ Tipo de Destinação: Aterro Privado - Essencis
- ★ Local de Destinação: Caieiras
- ★ Sem Informação de Transbordo
- ★ Distância até Disposição Final: 51km
- ★ Realiza Coleta de Volumosos por Ecoponto Agendamento e Periódica
- ★ Destinação de Resíduos Verdes: Aterro Privado - Essencis

COLETA SELETIVA

- ★ Realiza Coleta Seletiva
- ★ Executor da Coleta Seletiva: Cooperativa
- ★ Coleta Seletiva por PP
- ★ Possui 01 Unidade de Triagem
- ★ Quantidade de Recicláveis: 1.520 t/ano - 1,8% do RDO Coletado

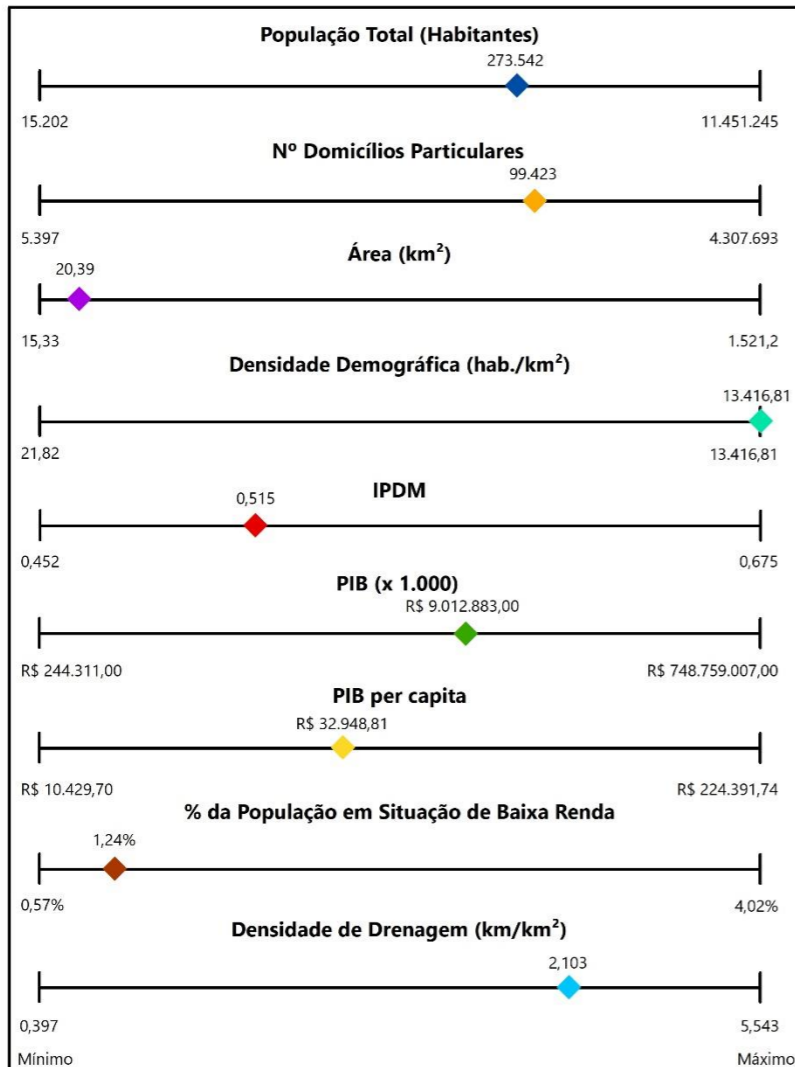
OUTRAS TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS

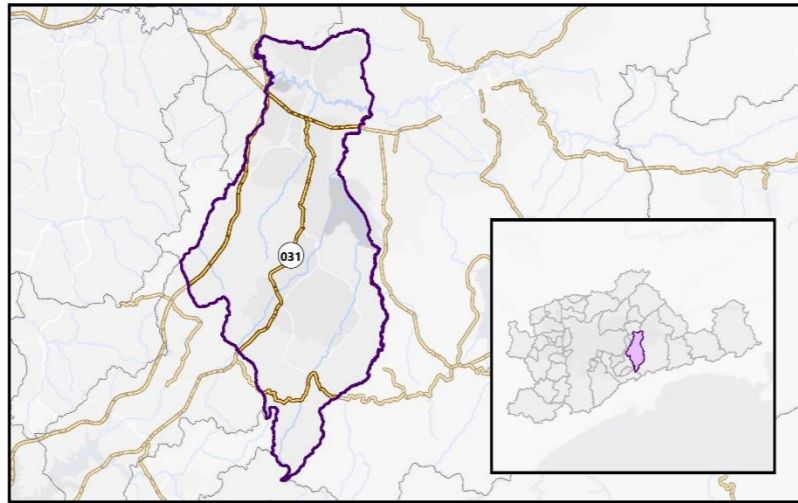
| | | |
|--|--|---|
| <p>🏭 RSI 162 Indústrias - 1,55% da BHAT</p> <p>Resíduos Não Perigosos 885,20 t/ano - 0,22% da BHAT</p> <p>Resíduos Perigosos 323,44 t/ano - 0,14% da BHAT</p> <p>Não Possui Estação de Transferência</p> <p>Possui 01 Unidade de Tratamento e Destinação Final</p> | <p>♻️ RCC RCC 154.714,56 t/ano - 1,34% da BHAT</p> <p>Possui PEV e Coleta Dedicada</p> <p>Possui Área de Triagem e Transbordo</p> <p>+ RSS RSS 973,8 t/ano - 1,26% da BHAT</p> <p>♻️ RASP 02 Estabelecimentos Agropecuários - 0,03% da BHAT</p> | <p>⚙️ RSM Sem Concessões de Lavra</p> <p>🚗 RST Sem Terminais Rodoviários Sem Aeroportos</p> <p>Sem Balsas e Porto Seco</p> <p>♻️ RSLR 14 Setores Ativos</p> <p>83 PEVs de RSLR</p> |
|--|--|---|

ÍNDICE DE RISCO DE APORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS RECURSOS HÍDRICOS

0 ▬ ▬ 1

0,733



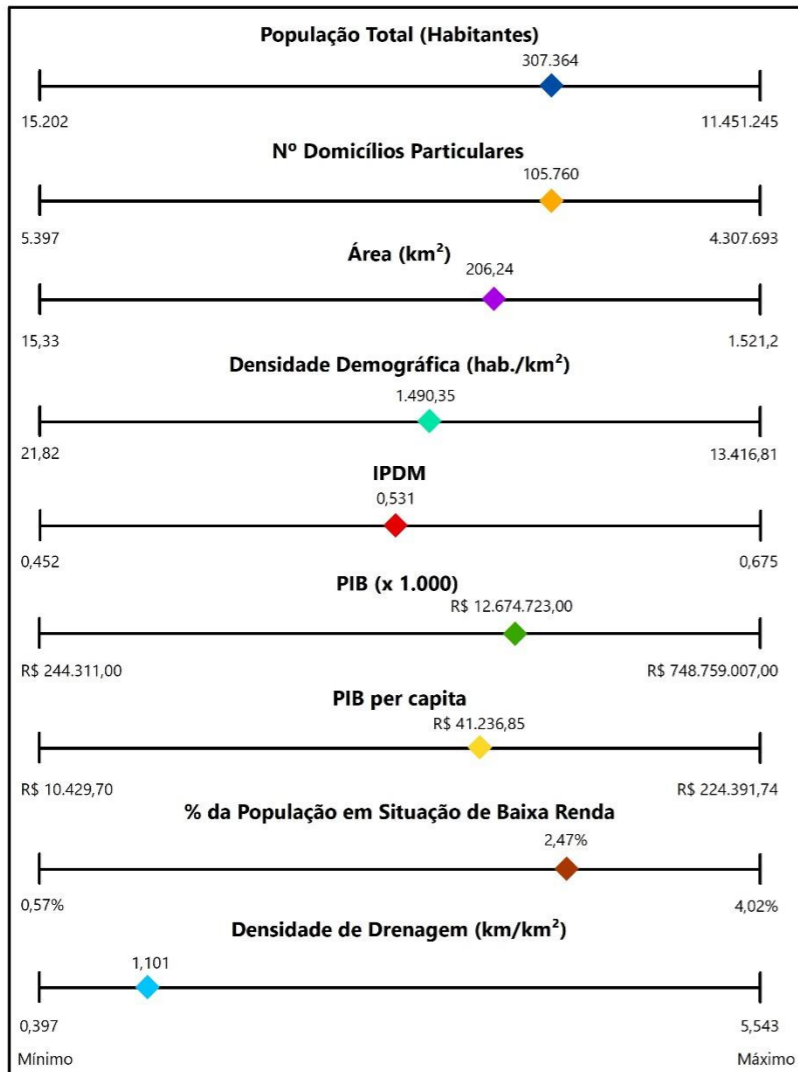


SUZANO

Grau de Urbanização
96,5%
(SEADE, 2023)

Nº de Aglomerados Subnormais: 24
Área Total: 1,56 km²
% em Relação à Área do Município: 0,76%
(IBGE, 2019; 2022)

Principal Doença de Veiculação Hídrica:
Diarreia e Gastroenterite
(DATASUS, 2023)



GESTÃO DE RSU

- ✓ PMGIRS (2019)
- ✗ Não Realiza Cobrança pelos Serviços
- ✗ Não Possui Suficiência Financeira
- ✓ Custo Per Capita dos Serviços: R\$ 152,64
- ✗ Não Coleta RDO de Grandes Geradores

INDICADORES DE RSU

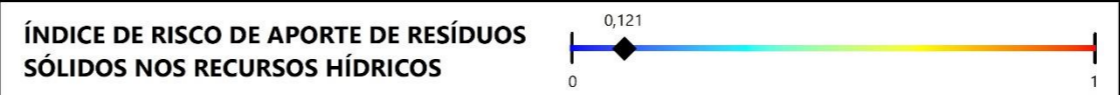
- ★ Geração Total RSU (t/ano): 97.738
- ★ Ger. Per Capita (kg/hab./dia): 0,87
- ★ Abrangência da Coleta Regular: 100%
- ★ Execução da Coleta Regular: Concessionária
- ★ Tipo de Destinação: Aterro Privado - Engep
- ★ Local de Destinação: Jambeiro
- ★ Utiliza Transbordo
- ★ Distância até Disposição Final: 83km
- ★ Sem Informação da Coleta de Volumosos
- ★ Sem Informação da Destinação de Resíduos Verdes

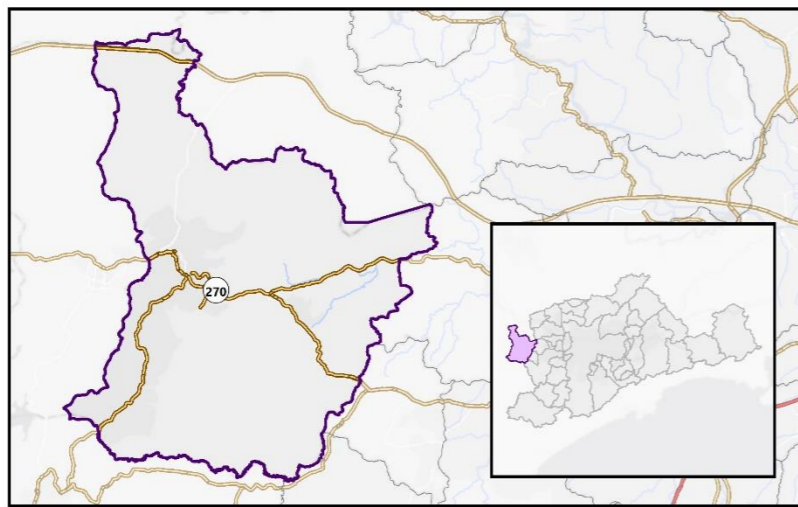
COLETA SELETIVA

- ★ Não Realiza Coleta Seletiva
- ★ Executor da Coleta Seletiva: Não se Aplica
- ★ Coleta Seletiva por Não há
- ★ Possui 01 Unidade de Triagem
- ★ Quantidade de Recicláveis: 0 t/ano - 0% do RDO Coletado

OUTRAS TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS

| | | |
|---|--|--------------------------------------|
| RSI 162 Indústrias - 1,55% da BHAT | RCC RCC 157.766,44 t/ano - 1,37% da BHAT | RSM 18 Concessões de Lavra |
| Resíduos Não Perigosos 93.109,92 t/ano - 22,32% da BHAT | Possui PEV | Principal Substância: Areia |
| Resíduos Perigosos 2.234,58 t/ano - 0,99% da BHAT | Possui Aterro de RCC | |
| Não Possui Estação de Transferência | RSS RSS 900,8 t/ano - 1,17% da BHAT | RST Sem Terminais Rodoviários |
| Possui 1 Unidade de Tratamento e Destinação Final | | Sem Aeroportos |
| | RASP 349 Estabelecimentos Agropecuários - 5,92% da BHAT | Sem Balsas e Porto Seco |
| | | RSLR 10 Setores Ativos |
| | | 63 PEVs de RSLR |





SÃO ROQUE

Grau de Urbanização
97,4%
(SEADE, 2023)

Nº de Aglomerados Subnormais: 7
Área Total: 0,50 km²
% em Relação à Área do Município: 0,16%
(IBGE, 2019; 2022)

Principal Doença de Veiculação Hídrica:
Sem Informação
(DATASUS, 2023)

GESTÃO DE RSU

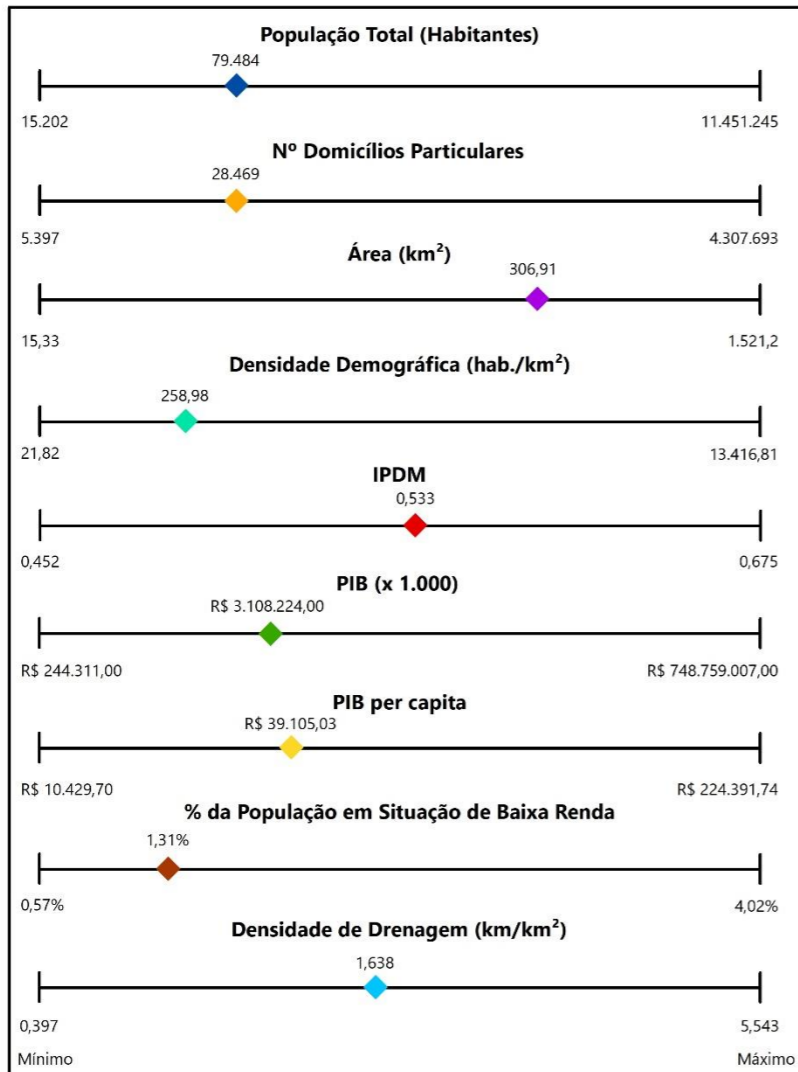
- ✓ PMGIRS (2015)
- ✓ Realiza Cobrança pelos Serviços
- ✗ Não Possui Suficiência Financeira
- ✓ Custo Per Capita dos Serviços: R\$ 127,63
- ✗ Não Coleta RDO de Grandes Geradores

INDICADORES DE RSU

- ★ Geração Total RSU (t/ano): 31.600
- ★ Ger. Per Capita (kg/hab./dia): 0,74
- ★ Abrangência da Coleta Regular: 100%
- ★ Execução da Coleta Regular: Empresa Contratada
- ★ Tipo de Destinação: Aterro Privado - Orizon
- ★ Local de Destinação: Itapevi
- ★ Sem Informação de Transbordo
- ★ Distância até Disposição Final: 31km
- ★ Não Realiza Coleta de Volumosos
- ★ Destinação de Resíduos Verdes: Compostagem

COLETA SELETIVA

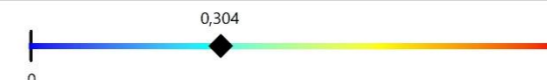
- ★ Realiza Coleta Seletiva
- ★ Executor da Coleta Seletiva: Empresa Contratada
- ★ Coleta Seletiva por PP
- ★ Possui 01 Unidade de Triagem
- ★ Quantidade de Recicláveis: 898 t/ano - 4,2% do RDO Coletado

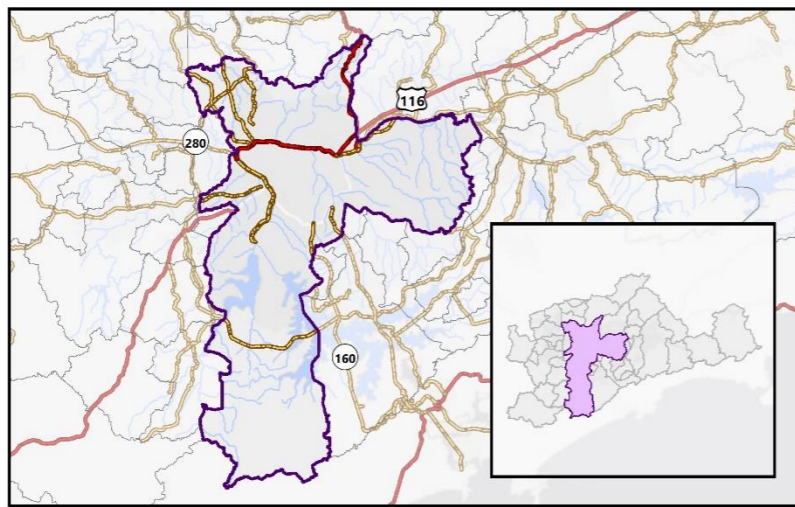


OUTRAS TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS

- RSI** 82 Indústrias - 0,78% da BHAT
- RCC** RCC 48.399,52 t/ano - 0,42% da BHAT
- RSM** 06 Concessões de Lavra
- Resíduos Não Perigosos 1.460,46 t/ano - 0,37% da BHAT
- Possui Coleta Dedicada
- Principal Substância: Areia
- Resíduos Perigosos 2,58 t/ano - 0,0% da BHAT
- Possui Usina de Reciclagem
- RST** Sem Terminais Rodoviários
- Possui 1 Estação de Transferência
- RSS** RSS 452,8 t/ano - 0,59% da BHAT
- 01 Aeroporto
- Não Possui Unidade de Tratamento e Destinação Final
- RASP** 142 Estabelecimentos Agropecuários - 2,41% da BHAT
- Sem Balsas e Porto Seco
- RSLR** 08 Setores Ativos
- 86 PEVs de RSLR

ÍNDICE DE RISCO DE APORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS RECURSOS HÍDRICOS





SÃO PAULO

Grau de Urbanização 99,1% (SEADE, 2023)

Nº de Aglomerados Subnormais: 1.493
Área Total: 61,72 km²
% em Relação à Área do Município: 4,06% (IBGE, 2019; 2022)

Principal Doença de Veiculação Hídrica: Diarreia e Gastroenterite (DATASUS, 2023)

GESTÃO DE RSU

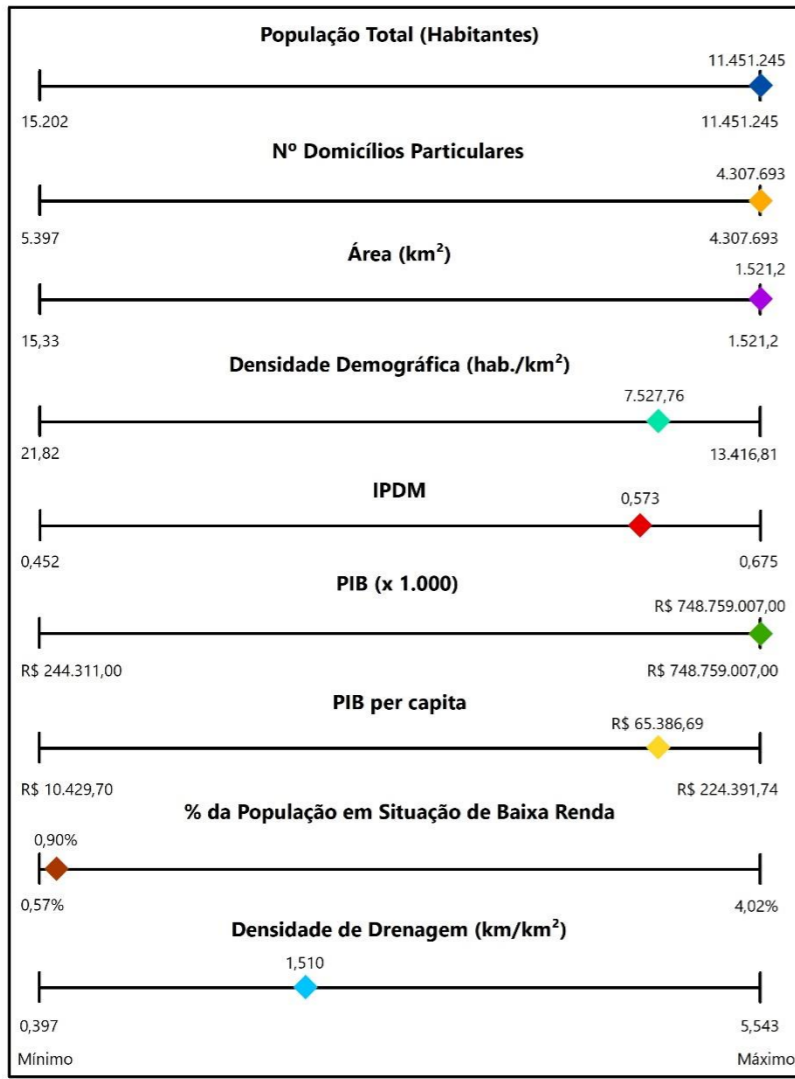
- ✓ PMGIRS (2013)
- ✗ Não Realiza Cobrança pelos Serviços
- ✗ Não Possui Suficiência Financeira
- ✓ Custo Per Capita dos Serviços: R\$ 224,79
- ✗ Não Coleta RDO de Grandes Geradores

INDICADORES DE RSU

- ★ Geração Total RSU (t/ano): 3936146,3
- ★ Ger. Per Capita (kg/hab./dia): 0,94
- ★ Abrangência da Coleta Regular: 99%
- ★ Execução da Coleta Regular: Concessionária
- ★ Tipo de Destinação: Aterro Municipal - CTR Leste, Aterro Privado - Veolia, Aterro Privado - Essencis, Aterro Privado - Lara
- ★ Local de Destinação: São Paulo, Caieiras e Mauá
- ★ Utiliza Transbordo
- ★ Distância até Disposição Final: Caieiras - 39km, Mauá - 31km
- ★ Realiza Coleta de Volumosos por PEV e Roteiro de Coleta
- ★ Destina os Resíduos Verdes para Aterros Privados

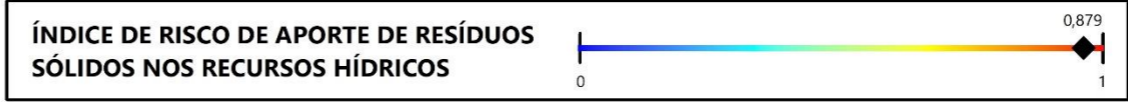
COLETA SELETIVA

- ★ Realiza Coleta Seletiva
- ★ Executor da Coleta Seletiva: Concessionária
- ★ Coleta Seletiva por PP e PEV
- ★ Possui 30 Unidade de Triagem
- ★ Quantidade de Recicláveis: 72.976 t/ano - 1,9% do RDO Coletado

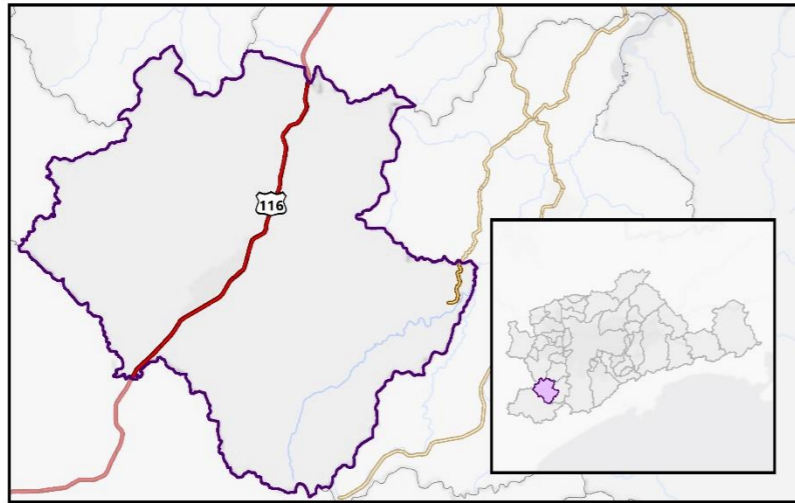


OUTRAS TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS

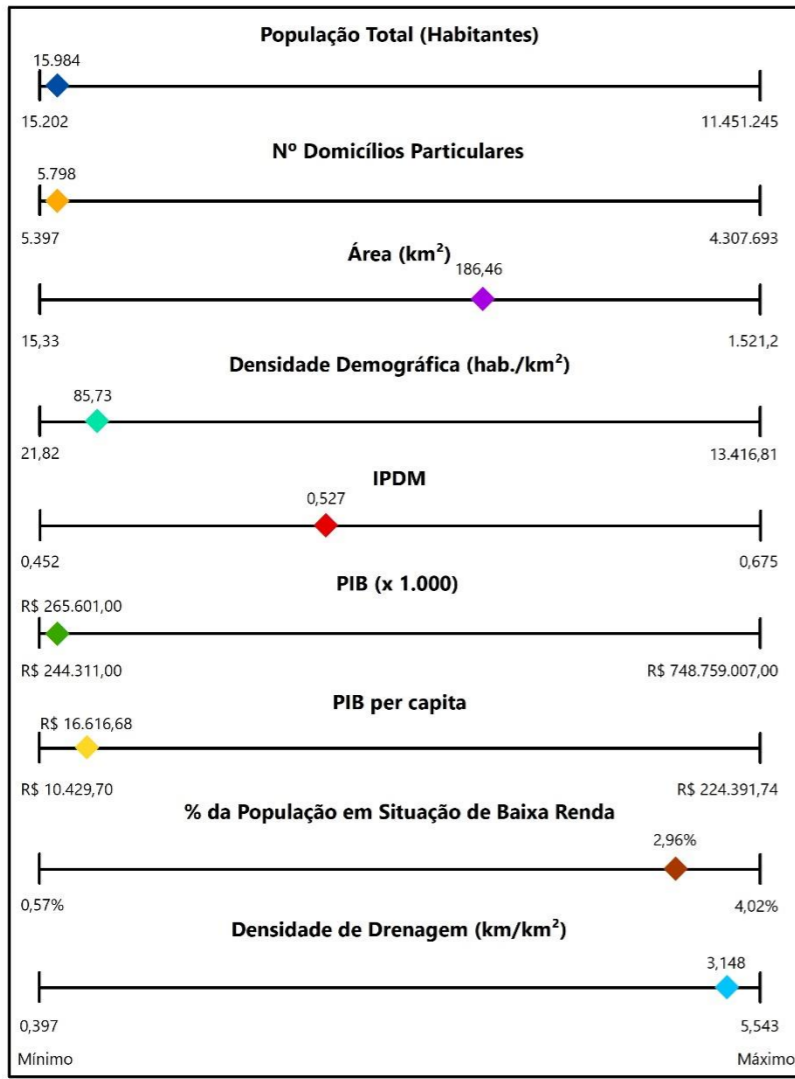
| | | |
|---|--|--|
| <p>RSI 3.645 Indústrias - 34,87% da BHAT</p> <p>Resíduos Não Perigosos 51.233,36 t/ano - 12,83% da BHAT</p> <p>Resíduos Perigosos 6.642,97 t/ano - 2,96% da BHAT</p> <p>Possui 03 Estações de Transferência</p> <p>Possui 02 Unidades de Tratamento e Destinação Final</p> | <p>RCC RCC 6.446.113,44 t/ano - 55,91% da BHAT</p> <p>Possui PEV ou Coleta Dedicada</p> <p>Possui Área de Reciclagem, Aterro, Área de Triagem e Transbordo e Usina de Reciclagem</p> <p>RSS RSS 50.131,92 t/ano - 64,85% da BHAT</p> <p>RASP 550 Estabelecimentos Agropecuários - 9,34% da BHAT</p> | <p>RSM 52 Concessões de Lavra Principal Substância: Areia</p> <p>RST 03 Terminais Rodoviários 02 Aeroportos 03 Balsas e Sem Porto Seco</p> <p>RSLR 17 Setores Ativos 4.946 PEVs de RSLR</p> |
|---|--|--|



SÃO LOURENÇO DA SERRA



| | | |
|---|--|---|
| <p>Grau de Urbanização 93,6% (SEADE, 2023)</p> | <p>Nº de Aglomerados Subnormais: 0 Área Total: Sem Aglomerados % em Relação à Área do Município: 0 (IBGE, 2019; 2022)</p> | <p>Principal Doença de Veiculação Hídrica: Diarreia e Gastroenterite (DATASUS, 2023)</p> |
|---|--|---|



GESTÃO DE RSU

- ✓ PMGIRS (2014)
- ✓ Realiza Cobrança pelos Serviços
- ✗ Não Possui Suficiência Financeira
- ✓ Custo Per Capita dos Serviços: R\$ 1115,88
- ✓ Coleta RDO de Grandes Geradores

INDICADORES DE RSU

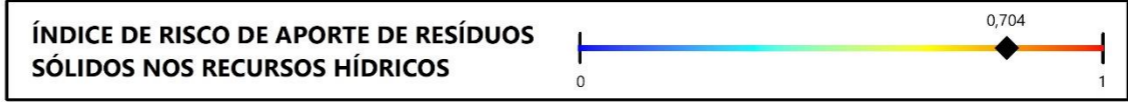
| | |
|---|--|
| ★ Geração Total RSU (t/ano): 5.058 | ★ Local de Destinação: Caieiras |
| ★ Ger. Per Capita (kg/hab./dia): 0,87 | ★ Sem Informação de Transbordo |
| ★ Abrangência da Coleta Regular: 91% | ★ Distância até Disposição Final: 72km |
| ★ Execução da Coleta Regular: Prefeitura | ★ Não Realiza Coleta de Volumosos |
| ★ Tipo de Destinação: Aterro Privado - Essencis | ★ Destinação de Resíduos Verdes: Aterro Privado - Essencis |

COLETA SELETIVA

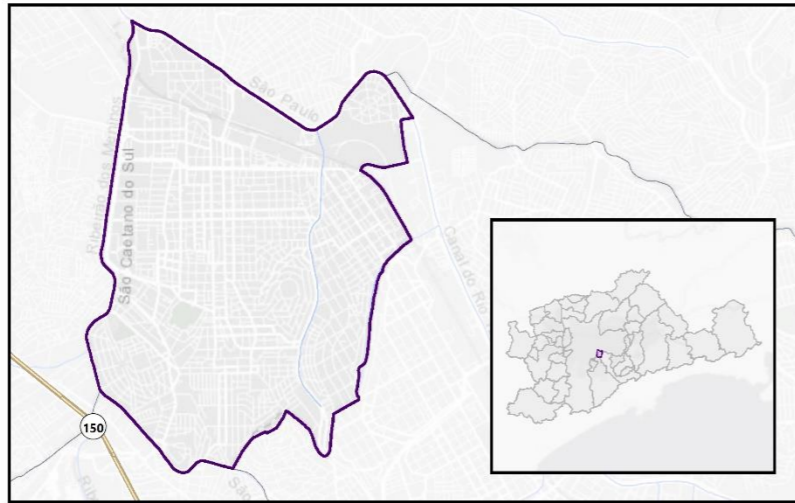
- ★ Realiza Coleta Seletiva
- ★ Executor da Coleta Seletiva: Cooperativa
- ★ Coleta Seletiva por PP
- ★ Não Possui Unidade de Triagem
- ★ Quantidade de Recicláveis: Sem Informação

OUTRAS TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS

| | | |
|---|---|--|
| <p>RSI 07 Indústrias - 0,07% da BHAT</p> <p>Resíduos Não Perigosos: Sem Informação</p> <p>Resíduos Perigosos: Sem Informação</p> <p>Não Possui Estação de Transferência</p> <p>Não Possui Unidade de Tratamento e Destinação Final</p> | <p>RCC RCC 8.386,04 t/ano - 0,07% da BHAT</p> <p>Possui Coleta Dedicada</p> <p>Possui Usina de Reciclagem</p> <p>RSS RSS 70,6 t/ano - 0,09% da BHAT</p> <p>RASP Sem Estabelecimentos Agropecuários</p> | <p>RSM 10 Concessões de Lavra</p> <p>Principal Substância: Areia</p> <p>RST Sem Terminais Rodoviários</p> <p>Sem Aeroportos</p> <p>Sem Balsas e Porto Seco</p> <p>RSLR 05 Setores Ativos</p> <p>13 PEVs de RSLR</p> |
|---|---|--|



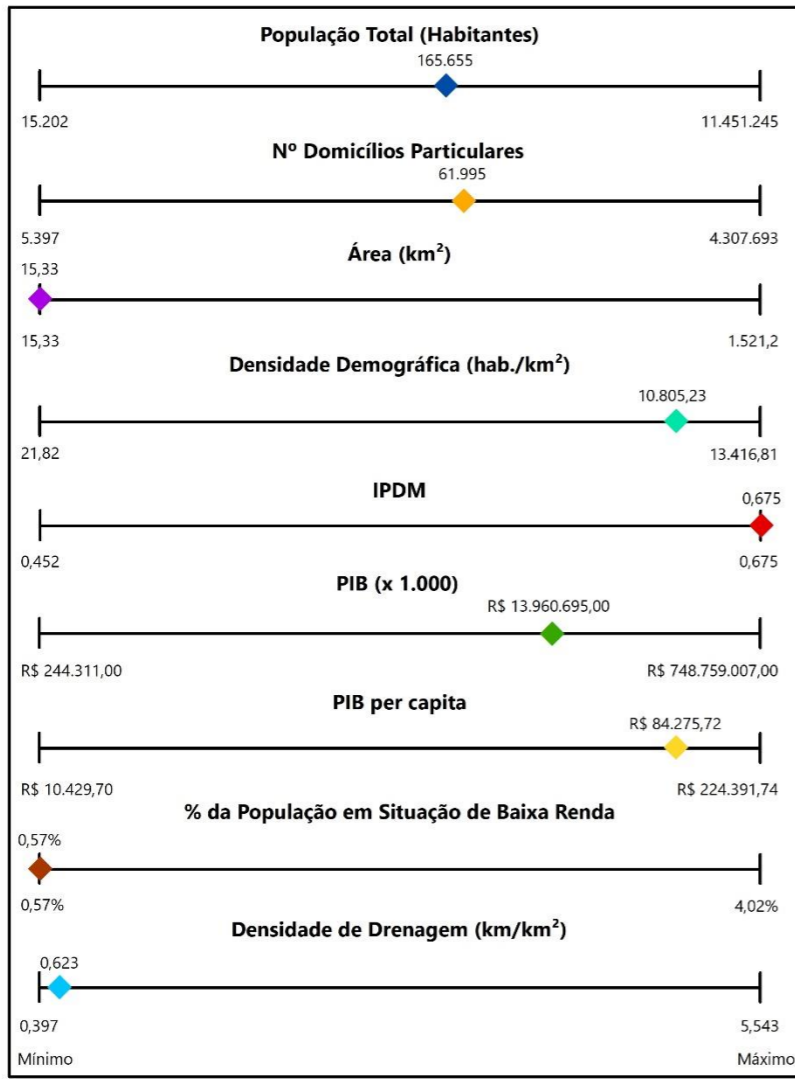
SÃO CAETANO DO SUL



Grau de Urbanização
100%
(SEADE, 2023)

Nº de Aglomerados Subnormais: 8
Área Total: Sem Aglomerados
% em Relação à Área do Município: 0
(IBGE, 2019; 2022)

Principal Doença de Veiculação Hídrica:
Diarreia e Gastroenterite
(DATASUS, 2023)



GESTÃO DE RSU

- ✓ PMGIRS (2019)
- ✓ Realiza Cobrança pelos Serviços
- ✗ Não Possui Suficiência Financeira
- ✓ Custo Per Capita dos Serviços: R\$ 512,87
- ✗ Não Coleta RDO de Grandes Geradores

INDICADORES DE RSU

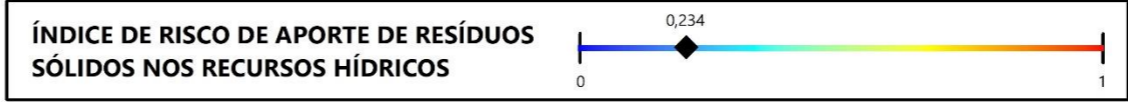
- ★ Geração Total RSU (t/ano): 58.457
- ★ Ger. Per Capita (kg/hab./dia): 0,97
- ★ Abrangência da Coleta Regular: 100%
- ★ Execução da Coleta Regular: Empresa Contratada
- ★ Tipo de Destinação: Aterro Privado - Lara
- ★ Local de Destinação: Mauá
- ★ Sem Informação de Transbordo
- ★ Distância até Disposição Final: 17km
- ★ Realiza Coleta de Volumosos por Agendamento
- ★ Destinação de Resíduos Verdes: Aterro Privado - Lara

COLETA SELETIVA

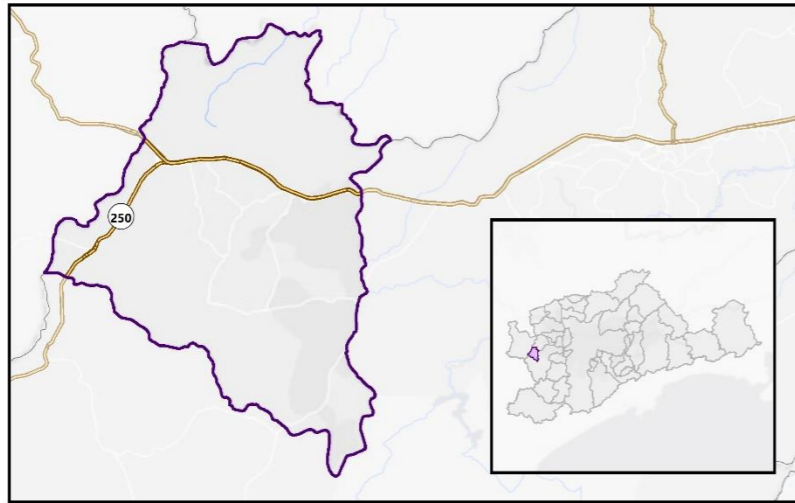
- ★ Realiza Coleta Seletiva
- ★ Executor da Coleta Seletiva: Empresa Contratada
- ★ Coleta Seletiva por PP e PEV
- ★ Possui 01 Unidade de Triagem
- ★ Quantidade de Recicláveis: 1.580 t/ano - 2,7% do RDO Coletado

OUTRAS TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS

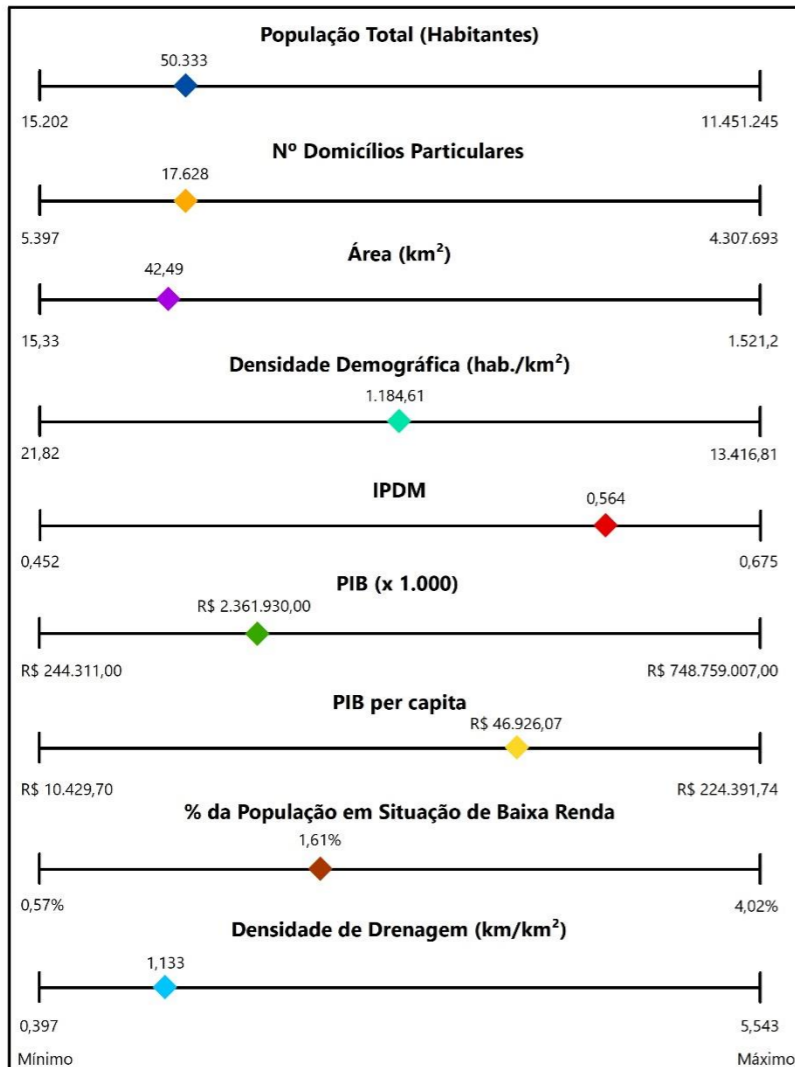
| | | |
|---|---|--------------------------------------|
| RSI 200 Indústrias - 1,91% da BHAT | RCC RCC 84.636,76 t/ano - 0,73% da BHAT | RSM Sem Concessões de Lavra |
| Resíduos Não Perigosos 2.140,65 t/ano - 0,54% da BHAT | Possui Coleta Dedicada | |
| Resíduos Perigosos 49,48 t/ano - 0,02% da BHAT | Possui Usina de Reciclagem | RST Sem Terminais Rodoviários |
| Possui 01 Estação de Transferência | | Sem Aeroportos |
| Não Possui Unidade de Tratamento e Destinação Final | RSS RSS 1.851,10 t/ano - 2,39% da BHAT | Sem Balsas e Porto Seco |
| | RASP 05 Estabelecimentos Agropecuários - 0,08% da BHAT | RSLR 10 Setores Ativos |
| | | 102 PEVs de RSLR |



VARGEM GRANDE PAULISTA



| | | |
|--|--|---|
| <p>Grau de Urbanização 100% (SEADE, 2023)</p> | <p>Nº de Aglomerados Subnormais: 0 Área Total: Sem Aglomerados % em Relação à Área do Município: 0 (IBGE, 2019; 2022)</p> | <p>Principal Doença de Veiculação Hídrica: Diarreia e Gastroenterite (DATASUS, 2023)</p> |
|--|--|---|



GESTÃO DE RSU

- ✓ PMGIRS (2017)
- ✗ Não Realiza Cobrança pelos Serviços
- ✗ Não Possui Suficiência Financeira
- ✓ Custo Per Capita dos Serviços: R\$ 152,27
- ✓ Não Coleta RDO de Grandes Geradores

INDICADORES DE RSU

| | |
|---|--|
| <p>★ Geração Total RSU (t/ano): 14.558</p> <p>★ Ger. Per Capita (kg/hab./dia): 0,79</p> <p>★ Abrangência da Coleta Regular: 100%</p> <p>★ Execução da Coleta Regular: Empresa Contratada</p> <p>★ Tipo de Destinação: Aterro Privado - Orizon</p> | <p>★ Local de Destinação: Itapevi</p> <p>★ Sem Informação de Transbordo</p> <p>★ Distância até Disposição Final: 15km</p> <p>★ Não Realiza Coleta de Volumosos</p> <p>★ Destinação de Resíduos Verdes: Compostagem</p> |
|---|--|

COLETA SELETIVA

- ★ Realiza Coleta Seletiva
- ★ Executor da Coleta Seletiva: Empresa Contratada
- ★ Coleta Seletiva por PP
- ★ Possui 01 Unidade de Triagem
- ★ Quantidade de Recicláveis: Sem Informação

OUTRAS TIPOLOGIAS DE RESÍDUOS

| | | |
|---|--|---|
| <p>RSI 93 Indústrias - 0,89% da BHAT</p> <p>Resíduos Não Perigosos 1.696,01 t/ano - 0,42% da BHAT</p> <p>Resíduos Perigosos 5.970,2 t/ano - 2,66% da BHAT</p> <p>Não Possui Estação de Transferência</p> <p>Não Possui Unidade de Tratamento e Destinação Final</p> | <p>RCC RCC 28.243,80 t/ano - 0,24% da BHAT</p> <p>Sem PEV ou Coleta Dedicada</p> <p>Possui Usina de Reciclagem</p> <p>RSS RSS 82,3 t/ano - 0,11% da BHAT</p> <p>RASP 53 Estabelecimentos Agropecuários - 0,90% da BHAT</p> | <p>RSM Sem Concessões de Lavra</p> <p>RST Sem Terminais Rodoviários</p> <p>Sem Aeroportos</p> <p>Sem Balsas e Porto Seco</p> <p>RSLR 09 Setores Ativos</p> <p>18 PEVs de RSLR</p> |
|---|--|---|

