

REVISÃO DO PLANO INTERMUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PIGIRS)

CONSIMARES

**Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da
Região Metropolitana de Campinas**

SETEMBRO - 2021

SUPERVISÃO/COORDENAÇÃO

Secretaria executiva do CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE CAMPINAS do qual fazem parte os municípios de Capivari, Elias Fausto, Hortolândia, Monte Mor, Nova Odessa, Santa Bárbara d'Oeste e Sumaré;

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPIVARI – Prefeito Vitor Hugo Riccomini;
PREFEITURA MUNICIPAL DE ELIAS FAUSTO – Prefeito Maurício Baroni Bernardinetti;
PREFEITURA MUNICIPAL DE HORTOLÂNDIA - Prefeito José Nazareno Zezé Gomes;
PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTE MOR - Prefeito Edivaldo Antônio Brisch;
PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA ODESSA - Prefeito Cláudio José Schooder;
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA. BÁRBARA D´OESTE - Prefeito Rafael Piovezan;
PREFEITURA MUNICIPAL DE SUMARÉ - Prefeito Luiz Dalben;

EXECUTOR

Grupo Técnico do Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas - CONSIMARES

Endereço: Avenida João Pessoa, nº 777
Centro | CEP 13.380-017
Nova Odessa/SP

Website: www.consimares.com.br

Sumário

1.	Apresentação.....	6
1.1.	Introdução.....	14
1.2.	Premissas para o estudo e atualização do PIGIRS	20
1.3.	Histórico e contextualização sobre Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)	23
1.3.1.	Definições de Resíduos Sólidos conforme legislações vigentes no Brasil.....	24
1.3.2.	Geração de RSU no Brasil e no mundo	27
1.3.3.	Resíduos Sólidos Públicos (RPU) e Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO).....	29
1.3.4.	Caracterização dos RSU	34
1.3.5.	Região Metropolitana de Campinas - RMC.....	37
1.4.	Premissas Tecnológicas para a gestão	41
1.5.	Economia Circular	44
1.6.	Catadores	46
1.7.	Instrumentos Econômicos - Sustentabilidade econômico-financeira.....	47
1.8.	Sustentabilidade econômico-financeira.....	48
1.8.1.	Cobrança dos privados dos Resíduos de Serviços de Saúde	51
1.9.	Regulação de prestação do serviço de manejo de RSU	52
1.10.	Modelos de contratações para prestação dos serviços.....	55
2.	Metodologia para levantamento de dados referentes ao diagnóstico	58
2.2.	Zoneamento Regional Comum	74
2.3.	Diagnóstico dos Resíduos gerados.....	93
2.4.	Cooperativas de Catadores de Materiais Recicláveis.....	104
2.5.	Resíduos de Construção Civil	110
2.6.	Resíduos do Serviço de Saúde.....	111
2.7.	Resíduos com Logística Reversa	112
2.7.3.	Lâmpadas	118
2.7.4.	Pilhas e Baterias	119

2.7.6. Normas aplicáveis à Logística Reversa	125
2.8. Educação Ambiental	126
2.9. Instrumentos Econômicos	127
3. Programas e Ações de Educação Ambiental	128
4. Diretrizes e Estratégias.....	129
4.1. Resíduos Sólidos Urbanos	129
4.1.1. Disposição Final Ambientalmente Adequada de Rejeitos e, quando couber, de resíduos 129	
4.1.2. Redução da Geração de Resíduos Sólidos Urbanos	131
4.1.3. Redução dos Resíduos Sólidos Urbanos Secos dispostos em aterros sanitários e Inclusão de Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis.....	133
4.1.4. Redução de Resíduos Sólidos Urbanos Úmidos dispostos em aterros sanitários, Tratamento e Recuperação de Gases em aterros sanitários.....	136
5. Constituição e Ações do Consórcio.....	139
5.1. Premissas legais.....	139
5.2. Sistema de tratamento de resíduos sólidos	141
5.2.1. Integração da Rede técnica de Resíduos do Consórcio	142
5.2.2. Diretrizes para logística	142
5.2.3. Diretrizes para a Coleta Seletiva.....	145
5.2.4. Diretrizes para as Cooperativas/Associações de Materiais Recicláveis	147
5.3. Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos.....	157
6. Metas e Ações.....	158
7. Estrutura Legal para Resíduos Sólidos	186
7.1. Princípios Gerais do Direito Ambiental	190
7.1.4. Lei nº 14.026/2020 – Atualização do Marco Legal do Saneamento Básico.....	203
7.1.5. Lei nº 12.300/2006 – Política Estadual de Resíduos Sólidos.....	206
7.1.6. Lei nº 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos.....	209
8. Rede Técnica de Resíduos Sólidos.....	221

8.1. Introdução.....	221
8.2. Gerenciamento da Rede Técnica de Resíduos Sólidos	226
8.2.3.1. Coleta Seletiva.....	229
8.2.3.2. Programas de Coleta Seletiva nos Municípios do Consórcio.....	234
8.2.3.2.1. Sumaré.....	234
8.2.3.2.2. Hortolândia	235
8.2.3.2.3. Santa Bárbara D'Oeste	238
8.2.3.2.4. Nova Odessa	240
8.3. Premissas logísticas para melhoria do processo	248
8.4. Tecnologias de tratamento e recuperação de resíduos sólidos.....	260
9. Indicadores de desempenho para a Gestão de Resíduos Sólidos dos Municípios do Consimares	287
10. Referências Bibliográficas	292

1. Apresentação

O CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE CAMPINAS, denominado CONSIMARES, foi criado em 22 de janeiro de 2009, com sede na cidade de Nova Odessa e apresenta localização estratégica e privilegiada, conforme ilustrado na Figura 1.1. Atualmente é constituído pelos municípios de Capivari, Elias Fausto, Hortolândia, Monte Mor, Nova Odessa, Santa Bárbara d'Oeste e Sumaré e tem como objetivo realizar a gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos. Cabe ressaltar que todos os municípios do consórcio pertencem à mesma Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI-05) – Capivari/Jundiaí / Piracicaba.

A Revisão do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do CONSIMARES tem como objetivo atualizar e agregar informações do plano atual, elaborado em 2012, bem como adequar-se às premissas da Política Nacional de Resíduos Sólidos; ao Novo Marco do Saneamento (Lei 14.026/2020) que atualiza o Marco Regulatório do Saneamento Básico; garantir a participação social no processo de elaboração; estabelecer diretrizes e metas objetivas; construir indicadores para o monitoramento do atingimento das metas e construir mecanismos para o controle social da gestão de resíduos.

Para tal, serão revistos os fundamentos previstos na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) - Lei Federal nº 12.305/2010 e na Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) - Lei Estadual nº 11.445/2007, de modo a garantir um planejamento que priorize a implantação de sistemas ambientalmente adequados de tratamento de resíduos, capacitação de recursos humanos e inclusão social de catadores de materiais recicláveis.

Também serão considerados o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES) e o Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado da Região Metropolitana de Campinas (PDUI), os quais ainda não tiveram suas redações finais publicadas.

Em relação aos municípios integrantes do consórcio, houve uma alteração em relação à condição descrita no plano elaborado em 2012, sendo que o município de Americana deixou de integrar o Consimares no ano de 2015. Desta forma, somente os 07 municípios integrantes atuais do consórcio serão analisados nesta revisão do plano.

Os trabalhos técnicos necessários para a elaboração da revisão do PIGIRS foram realizados em parte pela empresa de consultoria contratada pelo consórcio, Donaire Sistemas Ltda., sob orientação e coordenação técnica do Engenheiro Agrônomo e Superintendente do Consimares, Sr. Valdemir Aparecido Ravagnani, bem como pelos representantes dos agentes envolvidos (municípios consorciados), os quais são servidores públicos indicados pelos Prefeitos e que atuam nas áreas de manejo de resíduos sólidos, meio ambiente e inclusão social e/ou econômica dos catadores de materiais recicláveis, conforme disposto na Tabela 1.

Tabela 1.1 - Equipe técnica e composição do grupo de trabalho (GT) do PIGIRS

Município / Consultoria	Representantes	Secretaria/ Cargo
Consimares	Valdemir Ap. Ravagnani Fábio Chagas Orsi	Superintendente Secretário Executivo
Consultoria	Fernanda Priscilla Capuvilla Patrícia Pulcini R. Donaire	Bióloga Química
Capivari	Guilherme Pagotto	Secretaria de Meio Ambiente
Elias Fausto	Dra. Gisele Zaratini	Secretaria de Administração e Finanças
Hortolândia	Eliane Nascimento Elaine Cristine Sunne Santos	Secretaria de Meio Ambiente
Monte-Mor	Bruno Ross Maria Tereza Carneiro	Secretaria de Meio Ambiente e Agricultura
Nova Odessa	Daniela Helena Fávaro Walter Bonaldo Filho	Secretaria de Meio Ambiente
Santa Bárbara D'Oeste	Cleber Luís Canteiro	Secretaria de Meio Ambiente
Sumaré	Alexandre Maluf Stein Vilson Ribeiro do Amaral Pâmela C. Fernandes	Secretaria de Obras Secretaria de Convênios Secretaria de Meio Ambiente

Fonte: Consimares, 2021.

É importante ressaltar que a Lei Federal nº 12.305/2010 estabelece em seu artigo 18 que a elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por elas contratados, 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.

Nesse sentido, são priorizados no acesso aos recursos da União os municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluindo a elaboração e implantação do plano intermunicipal e aqueles municípios que implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outra forma de associação de catadores de materiais reutilizáveis ou recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.



Figura 1.1 - Macro Localização dos Municípios do Consimares

Fonte: Consimares, 2021.



Figura 1.2 - Regiões metropolitanas e Aglomerações urbanas do Estado de São Paulo

Fonte: IBGE, 2016. Elaboração Emplasa/CDT, 2018.

De acordo com a Figura 1.2, observa-se que a Região Metropolitana de Campinas (RMC) e o seu polo apresentam importância socioeconômica não somente no âmbito estadual bem como no contexto nacional. Temas estratégicos para a RMC, como a mobilidade e conectividade do território, a sustentabilidade ambiental e o ordenamento do desenvolvimento socioeconômico e urbano regional, considerando o cenário atual e as tendências de evolução, privilegiando a dimensão físico-territorial do desenvolvimento, vem sendo discutidos e desenvolvidos de forma ampla de maneira sistêmica e regional (Relatório 3, PDUI, 2018).

Devido às diversas mudanças que ocorrem ao longo dos anos em relação ao consumo, comportamento e crescimento das populações, características dos produtos e embalagens comercializados pelos produtores, variações na geração per capita diária de resíduos sólidos gerados diariamente, atualização dos planos diretores e plurianuais municipais, mudanças no tipo de ocupação urbana e territorial dos municípios, dentre outros, faz-se necessária a atualização dos dados da geração atual dos resíduos sólidos urbanos dos 7 (sete) municípios atualmente integrantes do Consimares para melhor entendimento do cenário socioambiental, avaliação de tendências, adequações na gestão e gerenciamento dos resíduos em vigor, bem como para a atualização dos planos de ações.

Estas informações são fundamentais para o planejamento da gestão integrada, eficiente e eficaz dos resíduos sólidos gerados nos municípios, incluindo o dimensionamento e implantação de futuras Centrais de Tratamento de Resíduos (CTRs), Usinas de Recuperação de Energia (UREs), Áreas de Transbordo e Triagem (ATT) e demais estudos relacionados ao tema.

A atualização deste Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos visa atender a Lei Federal 12.305/2010, suas atualizações e especificamente seu artigo 19, devendo desta forma apresentar:

- 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 ao 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 do 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 - programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;
- X - programas e 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 de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei nº 11.445, 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, respeitado 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, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa previstos 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.

Em fevereiro de 2020 foi publicado o Decreto nº 10.240, que regulamenta parte da PNRS e estabelece a logística reversa para o recolhimento de resíduos de composição eletrônica, o qual deverá ser implantado em duas fases: Fase 1:2020 e Fase 2:2025.

Recentemente, o texto do novo marco legal do saneamento básico incluiu uma nova prorrogação dos prazos para 2021, para capitais e suas regiões metropolitanas, e até 2024, para municípios com menos de 50 mil habitantes.

Ademais, abordará os resíduos sólidos urbanos, conforme a seguinte classificação na PNRS (quanto à origem):

- 1 - **Resíduos domiciliares**, que são originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- 2 - **Resíduos de limpeza urbana**, que são originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- 3 - **Resíduos sólidos urbanos**, que são originários de atividades domésticas em residências urbanas e também da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- 4 - **Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços**, que são originários de atividades domésticas em residências urbanas; varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana; serviços de saúde; construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis; portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- 5 - **Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico**, que são originários de atividades domésticas em residências urbanas e também da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- 6 - **Resíduos industriais**, que são gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- 7 - **Resíduos de serviços de saúde**, que são gerados dos nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
- 8 - **Resíduos da construção civil**, que são originários das construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- 9 - **Resíduos agrossilvopastoris**, que são originários das atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;

10 - **Resíduos de serviços de transportes**, que são originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;

11 - **Resíduos de mineração**, que são gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

De acordo com a Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, os resíduos sólidos urbanos têm a seguinte classificação (quanto à periculosidade):

12 - **Resíduos perigosos**, que são aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;

13 - **Resíduos não perigosos**, que são aqueles não enquadrados na inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica

Há que destacar que o plano de gerenciamento de resíduos sólidos é parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade pelo órgão competente do Sisnama.

O artigo 24 da PNRS e seus parágrafos a seguir destaca o plano de gerenciamento de resíduos sólidos em relação ao processo de licenciamento ambiental:

§ 1º Nos empreendimentos e atividades não sujeitos a licenciamento ambiental, a aprovação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos cabe à autoridade municipal competente.

§ 2º No processo de licenciamento ambiental referido no § 1º a cargo de órgão federal ou estadual do SISNAMA, será assegurada oitiva do órgão municipal competente, em especial quanto à disposição final ambientalmente adequada de rejeitos.

Já o art. 27 da PNRS destaca que as pessoas físicas ou jurídicas referidas no art. 20 são responsáveis pela implementação e operacionalização integral do plano de gerenciamento de resíduos sólidos aprovado pelo órgão competente, sendo que a contratação de serviços de coleta, armazenamento, transporte, transbordo, tratamento ou destinação final de resíduos

sólidos, ou de disposição final de rejeitos, não isenta as pessoas físicas ou jurídicas referidas da responsabilidade por danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos.

1.1. Introdução

Atualmente existe um renovado arcabouço jurídico e legal referente à área de saneamento, onde o gerenciamento de resíduos sólidos está inserido, com as leis federais 11.445/2007, que define as diretrizes nacionais para a prestação dos serviços de saneamento básico, a política federal para o setor; a 11.107/2005 sobre gestão associada e consórcios públicos e seu decreto regulamentador de nº 6.017/2007 e a Lei Federal 12.305/2010, regulamentada pelo Decreto Federal 7.404/2010, referente à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

Além das leis acima indicadas e existentes na época da elaboração do I Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos Municípios integrantes do **CONSIMARES** outras diretrizes foram publicadas nos últimos anos, tais como: **Lei 14.026** de 15 de julho de 2020, que atualiza o Marco Legal do Saneamento Básico e o **PLANARES** (Plano Nacional de Resíduos Sólidos), o qual foi disponibilizado para consulta pública até novembro/2020 e até o presente momento não foi publicado em sua versão final.

O Novo Marco Legal do Saneamento Básico confere atribuição à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) para instituir normas de regulação para o setor, introduzindo novos conceitos para prestação dos serviços de saneamento básico e promovendo alteração dos prazos fixados em 2010 pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Conforme preconizado no Novo Marco Legal do Saneamento Básico (Lei 14.026 de 15/07/2020) os serviços públicos de saneamento básico dos municípios, incluindo a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos são constituídos pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza

urbana, poderão ser terceirizados (delegados) à iniciativa privada, através de licitação pública com celebração de contrato de concessão - com vistas a promover a prestação adequada, o uso racional de recursos naturais, o equilíbrio econômico-financeiro e a universalização do acesso ao saneamento básico.

Os responsáveis pelos serviços terceirizados e implantação de empreendimentos (Usinas de Recuperação de Energia – UREs, Centrais de Tratamento de Resíduos - CTRs e outros) deverão apresentar estudos que comprovem a sustentabilidade econômico-financeira dos mesmos, a qual deverá ser assegurada através da remuneração a ser cobrada diretamente dos municípios, por meio de taxas ou tarifas.

Em 1997, no Estado de São Paulo, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) lançou o Índice de Qualidade dos Aterros de Resíduos (IQR). Desde então, os municípios do Estado de São Paulo, bem como os municípios integrantes do Consimares, vêm procurando soluções mais adequadas para a destinação final ambientalmente correta de seus resíduos sólidos urbanos (RSU) e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos em aterros sanitários, os quais devem ser devidamente licenciados e aprovados pelo órgão ambiental Estadual (CETESB).

Dentre os municípios integrantes do Consimares, apenas Santa Bárbara D'Oeste possui aterro sanitário próprio e toda a geração de resíduos sólidos urbanos do município é destinada para este aterro.

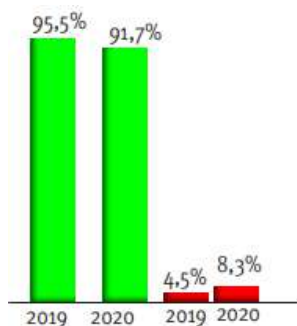
O Relatório do Índice de Qualidade dos Aterros de Resíduos - IQR (CETESB, 2020) apresenta as condições de adequação para os aterros. Sendo considerada condição "inadequada" de disposição dos resíduos, quando $IQR < 7,0$, sendo necessário nestes casos providenciar as melhorias técnicas e outras solicitadas pelo órgão ambiental para enquadramento do aterro como "adequado". (sintetizado nos dados da Tabela 1.2).

Santa Bárbara D'Oeste possui aterro municipal e os demais municípios destinam seus resíduos sólidos para aterros sanitários localizados em outros municípios (unidades receptoras externas), conforme indicado na Figura 2.

- **Capivari / Nova Odessa / Sumaré e Hortolândia:** destinam seus resíduos para o aterro sanitário da ESTRE em Paulínia/SP;

- Monte Mor e Elias Fausto:** destinam seus resíduos para o aterro sanitário da CORPUS, localizado no município de Indaiatuba/SP.

Tabela 1.2 - Evolução do Enquadramento do IQR no Estado de São Paulo – Municípios



Evolução do enquadramento do IQR no Estado de São Paulo, quanto aos municípios

Ano	2019		2020	
Enquadramento	nº municípios	%	nº municípios	%
Adequado	610	95,5	585	91,7
Inadequado	29	4,5	53	8,3
Total	639	100,0	638	100

Fonte: Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos 2020, 2021.

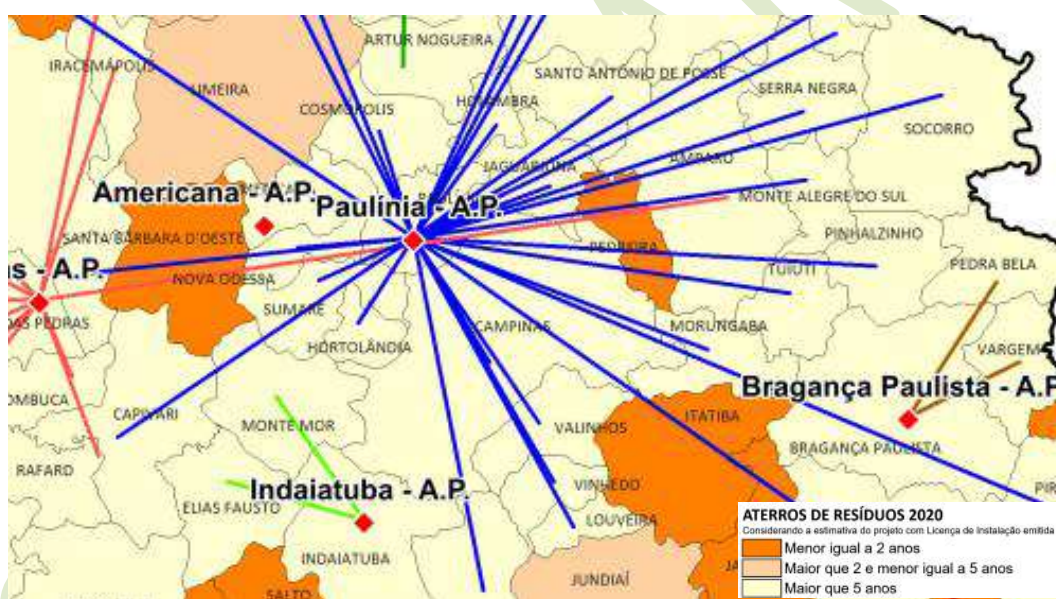
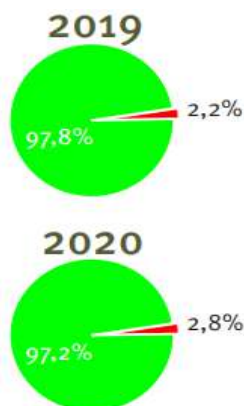


Figura 1.3 - Vida útil dos Aterros Sanitários da Região

Fonte: Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos, 2020.

Conforme informado pelo Consimares, não existem lixões em operação nos 7 (sete) municípios integrantes do consórcio. Portanto, todos os municípios atualmente enviam seus resíduos sólidos e rejeitos para aterros sanitários devidamente licenciados pelo órgão ambiental (CETESB).

Tabela 1.3 - Situação geral do Estado de São Paulo quanto às quantidades de RSU e à faixa de enquadramento do IQR



Situação geral do Estado de São Paulo, quanto às quantidades de resíduos sólidos urbanos e à faixa de enquadramento do IQR

Ano	2019		2020	
Enquadramento	Resíduos Sólidos Urbanos (t/dia)	%	Resíduos Sólidos Urbanos (t/dia)	%
Adequado	39.878,8	97,8	39.691,7	97,2
Inadequado	894,7	2,2	1.134,7	2,8
Total	40.773,5	100,0%	40.826,4	100

Obs: A variação na quantidade estimada de resíduos encontra-se justificada na METODOLOGIA. Em 2019, não foram considerados os municípios de Araçoiaba, Bananal, Buritizal, Castilho, Ouroeste e Ribeira que dispuseram em outros estados. Em 2020, não foram considerados os municípios de Araçoiaba, Bananal, Buritizal, Igarapava, Mirandópolis, Ouroeste e Ribeira que dispuseram em outros estados.

Fonte: Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos 2020, 2021.

O Estatuto da Metrópole (Lei Federal nº 13.089/2015) é um instrumento urbanístico inovador que vem ao encontro da necessidade de planejar de forma integrada o desenvolvimento do território das cerca de 80 regiões metropolitanas do Brasil, a partir de uma visão de futuro construída coletivamente, estabelecendo, segundo seu Art. 1º:

- Diretrizes gerais para o planejamento, a gestão e a execução das funções públicas de interesse comum em regiões metropolitanas e aglomerações urbanas instituídas pelos Estados;
- Normas gerais sobre o Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI) e outros instrumentos de governança interfederativa;
- Critérios para o apoio da União a ações que envolvam governança interfederativa no campo do desenvolvimento urbano.

Portanto, o Estatuto da Metrópole define instrumentos e diretrizes para o planejamento, gestão e execução compartilhada das funções públicas de interesse comum, que são os temas metropolitanos que estruturam o território e que devem ser tratados de forma conjunta, com enfoque regional e estabelece a elaboração obrigatória do Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI), que visa integrar as políticas setoriais de desenvolvimento urbano e qualificar os investimentos em todas as regiões metropolitanas e aglomerações urbanas do Brasil. O PDUI servirá de base para a formulação de políticas públicas para a Região Metropolitana de Campinas (RMC), e deverá ser a principal referência do seu

Conselho de Desenvolvimento para a destinação dos recursos orçamentários, com destaque para o Fundo Metropolitano. (PDUI, 2018)

Os objetivos desse Plano são:

- ✓ Implementar uma nova visão do território e do planejamento, sendo o PDUI-RMC o principal instrumento de indução e promoção de projetos de desenvolvimento regional, a ser elaborado no âmbito da estrutura de governança interfederativa;
- ✓ Estabelecer as diretrizes para orientar o desenvolvimento urbano, econômico e social da RMC, bem como fornecer as bases para atuação conjunta dos três níveis de governo e a sociedade, como determina o Estatuto da Metrópole.
- ✓ Estabelecer diretrizes, projetos e ações capazes de induzir e/ou estruturar o território, preparando a região para o adensamento de atividades e de funções econômicas, e, ao mesmo tempo, equacionando os passivos socioambientais, para viabilizar o desenvolvimento sustentável;
- ✓ Construir consensos e compromissos em torno das questões de interesse comum da RMC; e
- ✓ Implementar projetos e ações para melhorar a vida das pessoas, por meio de avanços no ambiente urbano e pela redução das desigualdades sociais e territoriais.

De acordo com algumas conclusões contidas no Relatório 3, Diagnóstico Final dos Problemas Metropolitanos (PDUI, 2018):

“As diversas situações encontradas na RMC quanto à acessibilidade, restrições ambientais e legais, atendimento por infraestrutura, disponibilidade e situação das moradias, têm ligação direta com o uso e ocupação do solo e por isso exigem intervenção articulada do poder público na busca de solução, sendo, dessa forma, pontos a serem tratados no PDUI.

As propostas de projetos e ações públicas do PDUI devem reforçar os aspectos positivos da RMC, propiciando a disseminação de padrões aceitáveis de acesso às oportunidades provenientes do desenvolvimento econômico e social e do processo de urbanização. Cabe destacar que o PDUI destina-se a orientar a proposição de diretrizes e metas para o equacionamento dos problemas metropolitanos no âmbito das FPICs, com foco na dimensão físico-

territorial do desenvolvimento e visando à formulação de um projeto de ordenamento do território da metrópole.

A implantação de programas, projetos e ações metropolitanas exige recursos significativos e ampla articulação interfederativa. O Estatuto da Metrópole aponta que o PDUI deverá indicar os instrumentos e mecanismos para o financiamento, o monitoramento e a implementação das propostas do Plano.

O grande desafio para os próximos anos é a manutenção do papel da RMC como vetor de desenvolvimento regional, garantindo a igualdade de acesso às oportunidades provenientes do desenvolvimento e do processo de urbanização, que deverão considerar os seguintes aspectos:

- A urbanização e a expansão urbana com foco na coesão territorial e na sustentabilidade ambiental, como componentes estratégicos do desenvolvimento econômico;
- A expansão urbana e a configuração do uso do solo, com ênfase na correção das situações de precariedade, irregularidade, risco e na preservação ambiental;
- A dinâmica demográfica com identificação de trajetórias de mudanças nos territórios e suas repercussões nas demandas por habitação, infraestrutura e serviços;
- O desenvolvimento da RMC com foco na integração dos investimentos aos sistemas de infraestrutura e logística; e
- Os investimentos estratégicos ao desenvolvimento: setores e atividades de densidade tecnológica e científica, inovação tecnológica e formação de capital humano."

O setor público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e das diretrizes e demais determinações estabelecidas na Lei e em seu regulamento. Conforme Art. 26 da PNRS, 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 e/ou intermunicipal de gestão integrada de resíduos sólidos, a Lei n. 11.445/2007, as disposições desta Lei e seu regulamento.

A Política Estadual de Resíduos Sólidos (Lei Estadual nº 12.300/2006) institui entre os seus objetivos não só a cooperação intermunicipal com a busca de soluções consorciadas e conjunta para os problemas de gestão de resíduos de todas as origens como também a promoção da inclusão social de catadores de materiais recicláveis nos serviços de coleta seletiva. A PNSB (artigo 57) corrobora a inclusão socioambiental e econômica dos catadores de materiais recicláveis ao alterar o artigo 24 da Lei Federal nº 8666/1993, dispensando de licitação:

*"Na contratação da coleta, processamento e comercialização de resíduos sólidos urbanos recicláveis ou reutilizáveis, em áreas com sistema de coleta seletiva de lixo, efetuados por associações ou cooperativas formadas exclusivamente por pessoas físicas de baixa renda reconhecidas pelo poder público como **catadores de materiais recicláveis**, com o uso de equipamentos compatíveis com as normas técnicas, ambientais e de saúde pública."*

1.2. Premissas para o estudo e atualização do PIGIRS

A atualização deste Plano Intermunicipal de Gestão Integrado de Resíduos Sólidos considerou as seguintes premissas para que as mesmas sejam adotadas pelos municípios e empresas responsáveis pela gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos gerados nos municípios e também para elaboração de estudos técnicos, estudos de viabilidade econômico-financeiro, desenvolvimento de projetos, implantação de obras, testes, comissionamentos e operação das unidades de tratamento e valorização dos resíduos sólidos urbanos provenientes dos municípios integrantes do Consimares, sendo estas:

- a) Os resíduos domiciliares (RDOs) não serão segregados na origem e nem após a coleta devido à baixa produtividade, elevado custo da operação, maior tempo para destinação final dos resíduos, baixa eficácia no resultado final, além de restarem sempre contaminações entre os itens separados, que dificultam ou até inviabilizam aproveitamentos posteriores;
- b) Todo o resíduo público (RPU) coletado direto na fonte (feiras, hortifrutis, podas e limpeza urbana) serão levados diretamente para tratamento biológico nas unidades de

tratamento de resíduos a serem implantadas e/ou existentes, não sendo misturados com outros tipos de resíduos;

c) Consideram-se resíduos de construção civil (RCC) aqueles indicados na *"Lista dos Resíduos da Construção Civil"*, disponível no site da CETESB, organizada de acordo com a Resolução CONAMA nº 307 (e suas alterações) e com a Instrução Normativa IBAMA nº 13, de 18 de dezembro de 2012.

As prefeituras, ao se cadastrarem no sistema SIGOR (Sistema Estadual de Gerenciamento *On-Line* de Resíduos Sólidos), instituído pelo Decreto Estadual nº 60.520, em 5 de junho de 2014, terão uma ferramenta que auxiliará na gestão de resíduos (RCC, Recicláveis e MTRs), possibilitando o acesso de informações de geradores, transportadores e áreas de destinação, permitindo agilidade nos processos, auxiliando na fiscalização periódica e coletando dados para a elaboração do Sistema declaratório solicitado pela Política Estadual de Resíduos Sólidos, conforme informado pela CETESB.

- i. Os resíduos dos serviços de saúde (RSS) serão coletados diretamente nos pontos de geração e enviados para incineração e/ou tratamento térmico para inertização e posterior descarte final ambientalmente adequado dos rejeitos;
- ii. Informações referentes ao crescimento populacional e dados da população no ano de 2020 – Conforme base de dados IBGE 2020;
- iii. Resíduos gerados nos municípios durante o período de 2011 a 2019: Conforme Base de Dados SNIS 2019;
- iv. Relação de Áreas contaminadas nos municípios do Consimares: consulta à mais recente atualização divulgada pela CETESB em dezembro/2020 (disponível no [site www.cetesb.sp.gov.br](http://www.cetesb.sp.gov.br));
- v. Para análise das alternativas tecnológicas possíveis de serem implantadas para tratamento dos RSUs considerou-se neste plano a incineração como etapa de tratamento e aproveitamento energético em diferentes cenários. As empresas responsáveis pela implantação dos sistemas de tratamento, a ser contratado pelo Consimares, deverão definir qual tipo de incineração será adotado (*mass-burning*, leito fluidizado, CDR, dentre outros) com as devidas justificativas técnicas e econômico-financeira, assegurando a eficácia do tratamento e a sustentabilidade

econômica do empreendimento, além de informar todas as premissas de projeto adotadas, incluindo a projeção de geração de resíduos adotadas para os próximos 20 anos e as principais vantagens da técnica selecionada;

- vi. Para dimensionamento de Unidades de Tratamento de Resíduos (UTR), Usinas de Recuperação de Energia (URE) e Centrais de Tratamento de Resíduos (CTR) deverão ser consideradas em seus estudos técnicos e econômico-financeiros o atendimento às metas do PLANARES aplicáveis, tais como: desenvolver modelos que propiciem sustentabilidade econômica para o empreendimento e à gestão dos resíduos dos municípios, percentual de incremento de reciclagem da fração seca dos RSU, percentual de resíduos desviados de aterros, iniciativas para aumentar a reciclagem da fração orgânica dos RSU, aumentar a recuperação e aproveitamento energético por meio de tratamento térmico de RSU e potência instalada (MW) em unidades de tratamento térmico de RSU;
- vii. As empresas projetistas contratadas deverão apresentar o plano de monitoramento dos gases tóxicos emitidos durante o tratamento, conforme determina a PNRS, o qual deverá ser submetido para análise e aprovação do órgão ambiental do Estado (CETESB);
- viii. Após a escolha da área selecionada para implantação dos sistemas de tratamento dos RSU deverão ser providenciados todos os estudos, projetos, licenças e demais exigências legais relacionadas à legislação Federal, Estadual e Municipal vigentes;
- ix. Os municípios deverão executar os planos de ações para atendimento das metas estabelecidas no PLANARES, tais como aumentar a sustentabilidade econômico-financeira do manejo de resíduos, promover a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos (RSU), resíduos de construção (RCC) e resíduos dos serviços de Saúde (RSS), não operar lixões e aterros controlados.

Os RPU (Resíduos Públicos), constituídos principalmente por resíduos de poda e varrição de logradouros e vias públicas, deverão ser controlados e medidos (t/dia) pelo setor público municipal de forma a se verificar o percentual destes em relação a todos os resíduos sólidos urbanos (RSU) gerados em cada município e auxiliar na melhoria contínua dos serviços de gestão e gerenciamento dos resíduos gerados nos municípios, além de permitir o

estabelecimento de um indicador relevante para dimensionamento de unidades e Centrais de Tratamento de Resíduos (CTRs), Usinas de Recuperação de Energia (URE) e definição das taxas/tarifas a serem cobradas dos munícipes (conforme determina o novo marco regulatório do saneamento básico – Lei Federal 14.026/20).

1.3. Histórico e contextualização sobre Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

A necessidade da destinação de resíduos acompanha a humanidade desde o início de seu desenvolvimento, a partir da formação de agrupamentos populacionais e do desenvolvimento de atividades conjuntas. Inicialmente, era de fácil solução, em função do reduzido tamanho dos grupos e da natureza dos resíduos, que eram facilmente degradados e absorvidos pelo próprio ambiente. A partir do aumento das populações e da consolidação das cidades, os problemas tenderam a se ampliar, inicialmente relacionados com o lançamento de dejetos em rios, seguidos pelo acúmulo de resíduos provenientes de atividades industriais e comerciais e, finalmente e culminando com a imensa quantidade e variedade de produtos e materiais descartados pela sociedade moderna.

Estima-se que, atualmente, o mundo produza cerca de 5,5 milhões de toneladas de RSU por dia (equivalentes a 64 toneladas por segundo), das quais, cerca de 1/3 não é manejado corretamente (*WORLD BANK*, 2018). Deve-se também considerar que a destinação dos outros 2/3, ainda que considerada correta, não deixa de gerar subprodutos: Emissão de Gases de Efeito Estufa (Metano e Gás Carbônico); outros gases; geração de efluentes líquidos, liberação de odores; degradação de áreas; problemas sociais; impactos sobre a saúde pública, além de passivos ambientais de médio e longo prazo. Nesse cenário, torna-se evidente a dimensão da responsabilidade dos administradores e técnicos, no sentido da busca, desenvolvimento e implementação das melhores alternativas e soluções, conciliando e otimizando o conjunto dos aspectos econômicos, políticos, sociais e ambientais, no contexto dos Resíduos

A correta gestão dos resíduos sólidos urbanos é fator primordial para assegurar o meio ambiente equilibrado e a qualidade de vida da população nos municípios.

1.3.1. Definições de Resíduos Sólidos conforme legislações vigentes no Brasil

Para efeito de entendimento das informações contidas no presente documento foram listadas a seguir as definições dos principais termos técnicos relacionados, conforme legislação vigente.

A Norma **ABNT NBR 10.004:2004** (Resíduos Sólidos – Classificação), define:

- ✓ **Resíduos Sólidos:** aqueles que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Incluem-se ainda nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, os gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cuja particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções, técnica e economicamente, inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

Em relação ao seu grau de reatividade, a mesma Norma classifica os Resíduos Sólidos em:

- ✓ **Resíduos Classe I (Perigosos):** materiais que, dentro de determinados critérios, apresentem características de Inflamabilidade, Toxicidade, Corrosividade, Reatividade e/ou Patogenicidade, apresentem riscos efetivos à saúde pública e ao meio ambiente;
- ✓ **Resíduos Classe II (Não Perigosos):** materiais não enquadrados nos critérios acima.

Esta categoria é subclassificada em:

- **Resíduos Classe IIA (Não Inertes):** materiais não perigosos, que ainda apresentem características de Biodegradabilidade, Combustibilidade e Solubilidade em Água, acima de critérios estabelecidos. Nessa categoria se enquadram os RSU normalmente coletados nas Cidades;
- **Resíduos Classe IIB (Inertes):** materiais com ausência das características acima definidas ou com as mesmas abaixo dos critérios estabelecidos.

Em termos mais específicos, a Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 (PNRS), define:

- ✓ **Reciclagem (Art. 3º, inciso XIV):** processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa;
- ✓ **Rejeitos (Art. 3º, inciso XV):** resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada;
- ✓ **Resíduos sólidos (Art. 3º, inciso XVI):** material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível;
- ✓ **Resíduos Sólidos Urbanos - RSU (Art. 13º, inciso I, alínea "c" combinada com alíneas "a" e "b"):** resíduos originários de atividades domésticas em residências urbanas, varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- ✓ **Resíduos industriais (Art 13º, inciso I, alínea "f"):** os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- ✓ **Resíduos de serviços de saúde - RSS (Art. 13º, inciso I, alínea "g"):** os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
- ✓ **Resíduos da construção civil - RCC (Art 13º, inciso I, alínea "h"):** os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;

- ✓ **Resíduos agrossilvopastoris (Art 13º, inciso I, alínea “h”):** os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- ✓ **Resíduos de serviços de transportes (Art 13º, inciso I, alínea “h”):** os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira.

A Lei Federal nº 14.445, de 5 de janeiro de 2007 (que dispõe de diretrizes nacionais para o saneamento básico), define:

- ✓ **Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (Art. 3º, inciso I, alínea c):** conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.

Ao se analisar e comparar dados internacionais, deve-se atentar para a existência de diferentes abrangências de definições de Resíduos Sólidos Urbanos – RSU (Municipal Solid Waste – MSW) e termos associados. Por exemplo, determinados órgãos europeus e internacionais incluem nesta categoria os Resíduos Comerciais e até alguns tipos de Resíduos Industriais e Agrícolas, o que pode acarretar eventuais divergências ou equívocos entre dados e estatísticas.

Com relação à prestação dos serviços de coleta e destinação final, a maioria dos municípios do Brasil estabelece uma distinção entre “Pequenos Geradores” (cobertos pela coleta municipal) e “Grandes Geradores” (não cobertos pela coleta municipal e que devem providenciar, às suas expensas, a coleta e destinação final). Os critérios de enquadramento variam entre os municípios, sendo que, em média, os geradores de volumes até 100 ou 200 litros diários (25 ou 50 kg) são enquadrados como “Pequenos” e os que ultrapassam esses limites são considerados “Grandes”.

1.3.2. Geração de RSU no Brasil e no mundo

Estima-se que a geração diária de RSU no mundo seja da ordem de 5,5 milhões de toneladas, com projeções de 7,1 milhões de toneladas para 2030 e 9,3 milhões de toneladas para 2050. A produção per capita (quantidade diária por habitante), cuja média mundial hoje é de 0,74 kg/hab.dia, depende de diversos fatores, sendo fortemente influenciada pelo nível econômico da população estudada, encontrando-se valores extremos, entre 0,12 kg/hab.dia (Nepal) e 5,72 kg/hab.dia (Kuwait). (*WORLD BANK*, 2018)

O gráfico ilustrado na Figura 1.4 apresenta as gerações per-capita de RSU verificadas em 2016 e projetadas para 2030 e 2050, para diversas regiões do mundo.

Constata-se claramente que as projeções de geração per capita apresentam tendência de aumento em todas as regiões, com maiores taxas de crescimento para países em desenvolvimento e tendência à estabilização para países de alto nível econômico. A partir desses dados, a taxa média de crescimento projetado para a geração per capita mundial é da ordem de 0,97% ao ano.

Em termos de Brasil, não existem dados reais e abrangentes sobre as gerações per capita de RSU. As informações existentes são obtidas a partir de amostragens, cujos resultados são tratados e extrapolados conforme critérios estabelecidos pelas entidades pesquisadoras.



Figura 1.4 – Projeção de geração per capita de RSU para 2030 e 2050 com ano-base de 2016

Fonte: World Bank, 2018.

A **ABRELPE** (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais) publica anualmente o “Panoramas dos Resíduos Sólidos no Brasil” (ABRELPE, 2009 a 2020), cuja edição mais recente (Panorama 2020) apontou uma média brasileira em 2019 de 379 Kg/hab. ano (ou 1,038 kg/hab. dia), com um valor de 449,7 Kg/hab. ano (1,232 kg/hab. dia) para a Região SE (SP/MG/RJ/ES). Conforme a mesma Fonte, as taxas médias de crescimento verificadas no período 2009 - 2020 foram de 0,62% ao ano para o Brasil e de 0,82% ao ano para a Região Sudeste.

Como referência em 2019 o Estado de São Paulo gerou 23.069.825 toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU), equivalente a 60% da região sudeste.

Em seu último relatório sobre o assunto, a ABRELPE destaca que as cidades brasileiras geraram em 2019 cerca de 79 milhões de toneladas de RSU, cuja coleta chegou a 92% desse total, equivalentes a de 72,7 milhões de toneladas, dos quais apenas 43,3 milhões de toneladas, o equivalente a 59,5% do coletado, foi disposto em aterros sanitários. O montante de 29,5 milhões de toneladas de resíduos, equivalente a 40,5% do total coletado, foi despejado inadequadamente em lixões e/ou aterros controlados e ainda cerca de 6,3 milhões de toneladas geradas anualmente continuam sem ao menos serem coletadas e seguem sendo depositadas sem controle, mesmo quando a legislação determina a destinação para tratamento e, em último caso, para aterros sanitários.

A CETESB, quando publicou o “**Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos - 2019**” e o “**Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo - 2014**”, elaborados em conjunto com a atual **Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA)**, a partir de dados obtidos e consolidados em cada um dos 645 municípios do Estado, e comparados entre 2018 e 2020, adotou os seguintes critérios:

Tabela 1.4 – Geração per-capita dos Municípios de São Paulo

POPULAÇÃO (hab)	PRODUÇÃO* (kg/hab.dia)
Até 25.000	0,7
De 25.001 a 100.000	0,8
De 100.001 a 500.000	0,9
Maior que 500.000	1,1

Fonte: CETESB, 2019.

Aplicando-se o critério CETESB / SIMA a todos os Municípios do Brasil, tem-se uma média brasileira de 0,9019 kg/hab.dia, com um valor de 0,9205 kg/hab.dia para a Região Sudeste (SP/MG/RJ/ES), valores consistentes com os publicados pelo “**Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**” (SNIS, 2019).

Apesar de imprecisões decorrentes de indisponibilidades parciais de dados primários e secundários e da necessidade de extrapolações e estimativas de populações e quantidades geradas, verifica-se tendência de alta, tanto na taxa de geração do Brasil (média de 0,62% ao ano), quanto da Região Sudeste (média de 0,82% ao ano), consistentes com as projeções mundiais anteriormente apontadas. Da mesma forma, a Região Sudeste, com maior ritmo de desenvolvimento, apresenta taxa de crescimento superior à média do país. Observa-se ainda que, assim como no restante do mundo, em se tratando de geração per-capita, os dados indicam aumento real na produção de resíduos.

Em termos de quantidades coletadas, a cobertura da coleta na Região Sudeste, a qual se insere os municípios do Consórcio, abrange atualmente 98% da geração (ABRELPE, 2019).

1.3.3. Resíduos Sólidos Públicos (RPU) e Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO)

Conforme definidos na PNRS, os resíduos sólidos urbanos são aqueles provenientes de atividades domésticas em residências urbanas (denominados Resíduos Domésticos – RDO) e de varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana (denominados Resíduos Públicos – RPU).

Com o objetivo de assegurar a eficiência e eficácia dos serviços de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos nos municípios, através do correto planejamento e dimensionamento das atividades de coleta, transporte, eventuais áreas de transbordos intermediários e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos, e principalmente para o desenvolvimento de projetos das instalações de tratamento de resíduos (dimensionamento e análise econômico-financeira do empreendimento), tais como Usinas de Recuperação de Energia - URE / Centrais de Tratamento de Resíduos - CTR, é necessário entender os percentuais de RDOs e RPUs gerados diariamente nos resíduos sólidos urbanos dos municípios.

Para atualização deste plano de gestão integrada dos resíduos sólidos foi consultada a base SNIS 2019, porém não há informações suficientes quanto a geração de RDO e RPU dos municípios integrantes do Consimares para avaliação do percentual individualizado destes tipos de resíduos em relação ao total de resíduos sólidos urbanos (RSU).

Dessa forma, a fim de se ter um parâmetro para cálculo e dimensão das proporções que possam subsidiar nas estimativas para o Consimares, serão considerados os dados publicados pela Prefeitura Municipal de São Paulo (PMSP), publicados em seu *website*, os quais apresentam as quantidades geradas (em t/ano) de forma individualizada desde o ano de 2016.

Nas tabelas 1.5 e 1.6 e figura 1.5 apresenta-se os dados disponibilizados pela PMSP e os cálculos realizados com a indicação dos respectivos percentuais de RDO e RPU (Em t/ano) em relação ao total de resíduos sólidos urbanos (RSU) gerados na cidade de São Paulo no período de 2016 a 2020.

Pela análise dos dados verifica-se que o percentual médio de Resíduos Públicos - RPU em relação ao total de Resíduos Sólidos Urbanos - RSU gerados durante o período de 2016-2020 é de aproximadamente 2,3%.

Portanto, para efeito de dimensionamento de instalações futuras para tratamento e valoração de resíduos a serem implantados para atendimento dos municípios do Consimares recomenda-se o uso de um valor aproximado de 2,5%, vez que atualmente não há registros e estudos suficientes dessa informação para adotar um valor médio preciso do percentual de RDO e RPU sobre o total de RSU gerado nos municípios integrantes do consórcio.

De forma a iniciar uma base de dados consistente referente a estas informações e contribuir com a melhoria contínua da gestão dos resíduos dos municípios é recomendável que os mesmos comecem a monitorar continuamente estes quantitativos de RDO e RPU gerados diariamente e criem indicadores de monitoramento.

Tabela 1.5 - Dados de geração de resíduos de varrição, coleta seletiva domiciliar comum e seletiva da cidade de São Paulo

	Varrição												
	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO	TOTAL
2016	7.972	8.410	8.630	8.382	7.523	7.393	7.898	8.016	7.665	8.244	7.469	8.162	95.765
2017	7.732	7.507	7.787	6.966	7.939	7.496	7.169	8.397	7.347	7.114	10.252	10.355	96.062
2018	7.063	6.838	7.414	6.570	6.819	6.617	6.522	6.843	6.849	6.738	6.262	7.410	81.946
2019	6.710	6.287	7.975	7.762	6.763	6.697	7.616	8.714	7.797	5.851	5.563	5.344	83.078
2020	4.980	6.942	4.731	4.076	4.246	5.361	6.692	6.924	8.204	8.152	7.527	9.367	77.201
2021	5.672												5.672

Fonte: SISCOR

*Considerar quantitativos em toneladas.

	Coleta domiciliar - Comum												
	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO	TOTAL
2016	308.816	311.091	326.373	298.580	294.472	285.445	282.657	297.554	284.916	293.485	264.292	335.830	3.583.510
2017	318.692	286.865	315.652	283.021	319.648	300.184	292.946	308.302	302.219	314.020	308.167	299.876	3.649.591
2018	331.572	290.663	328.072	300.843	302.710	288.834	294.045	301.608	287.204	327.745	309.063	334.821	3.697.180
2019	326.387	292.481	314.108	313.198	307.805	284.772	302.068	295.446	292.653	316.233	302.574	332.356	3.680.080
2020	317.183	301.322	317.174	276.684	276.721	303.261	303.903	297.064	300.749	304.548	288.071	332.637	3.619.316
2021	308.771												308.771

Fonte: SISCOR

*Considerar quantitativos em toneladas.

	Coleta domiciliar - Seletiva												
	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO	TOTAL
2016	7.844	7.112	7.421	6.975	6.887	6.973	6.682	7.092	6.705	6.818	5.616	8.467	84.590
2017	8.098	6.969	7.538	6.575	7.417	6.930	6.826	7.384	7.109	7.303	7.440	8.333	87.921
2018	7.736	6.282	6.891	6.485	4.849	6.184	6.011	6.279	5.844	6.674	6.301	7.370	76.907
2019	7.441	6.524	6.724	6.483	6.391	5.799	6.511	6.415	6.436	6.877	6.791	8.062	80.454
2020	8.425	7.271	8.039	8.058	7.459	7.894	7.986	7.689	7.811	7.930	7.283	8.620	94.466
2021	7.651												7.651

Fonte: SISCOR

*Considerar quantitativos em toneladas.

Fonte: SISCOR e site da PMSP, 2021.

Tabela 1.6 - Indicação dos percentuais de RPU e RDO em relação ao total de resíduos sólidos urbanos gerados na cidade de São Paulo

Dados da Prefeitura de São Paulo

<https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/amlurb/index.php?p=185375>

ANO	RPU	RDO-1	COLETA SELETIVA	RDO TOTAL(*)	RSU (RDO + RPU)	% RPU/(RDO+CS)	% RPU/RSU	% RDO/RSU
2.016	95.765	3.583.510	84.590	3.668.100	3.763.865	2,6%	2,5%	97,5%
2.017	96.062	3.649.591	87.921	3.737.512	3.833.574	2,6%	2,5%	97,5%
2.018	81.946	3.697.180	76.907	3.774.087	3.856.033	2,2%	2,1%	97,9%
2.019	83.078	3.680.080	80.454	3.760.534	3.843.612	2,2%	2,2%	97,8%
2.020	77.201	3.619.316	94.466	3.713.782	3.790.983	2,1%	2,0%	98,0%
Média 2016-2020	86.810	3.645.935	84.868	3.730.803	3.817.613	2,3%	2,3%	97,7%

$RSU = RPU + RDO$

(*)

$RDO\ Total = RDO\ 1 + CS$

Fonte: PMSP, 2021.

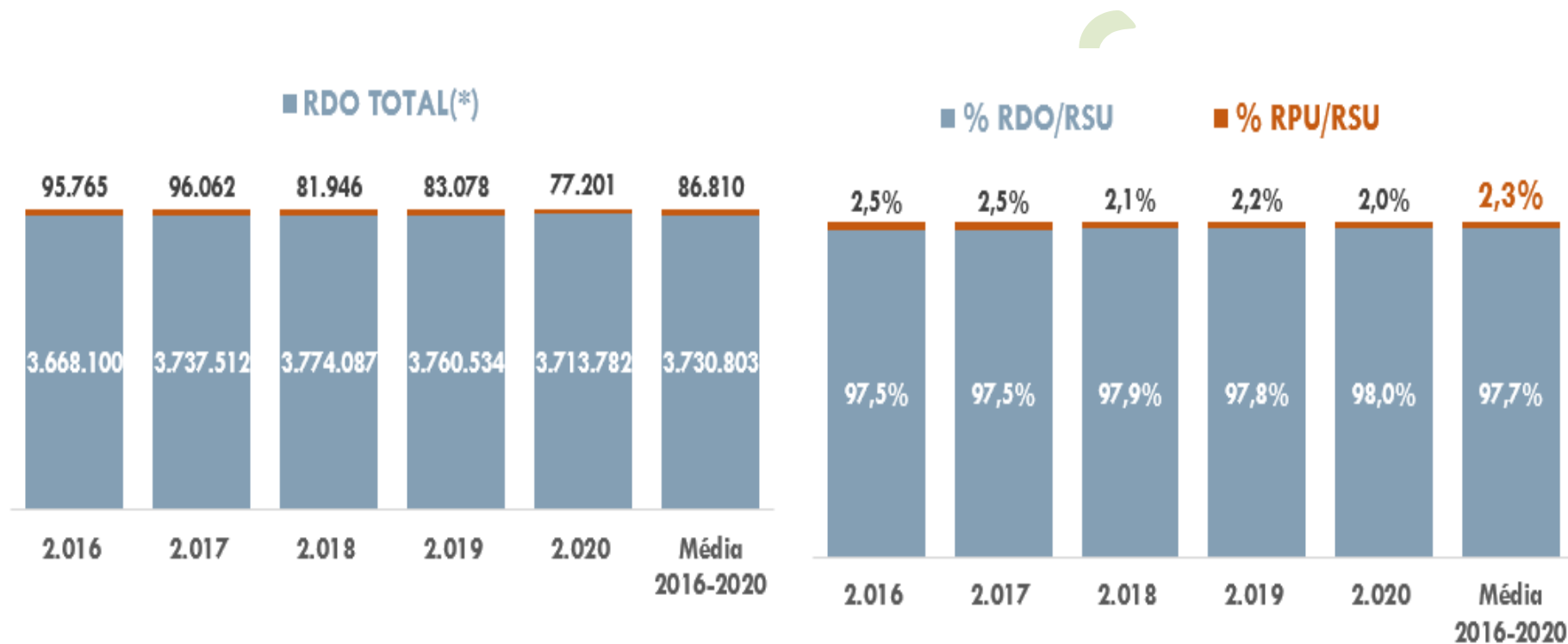


Figura 1.5 - Indicação das Quantidades de RDO e RSU (t) e dos percentuais de RDO/RSU E RPU/RSU gerados na cidade de São Paulo

Fonte: PMSP, 2021.

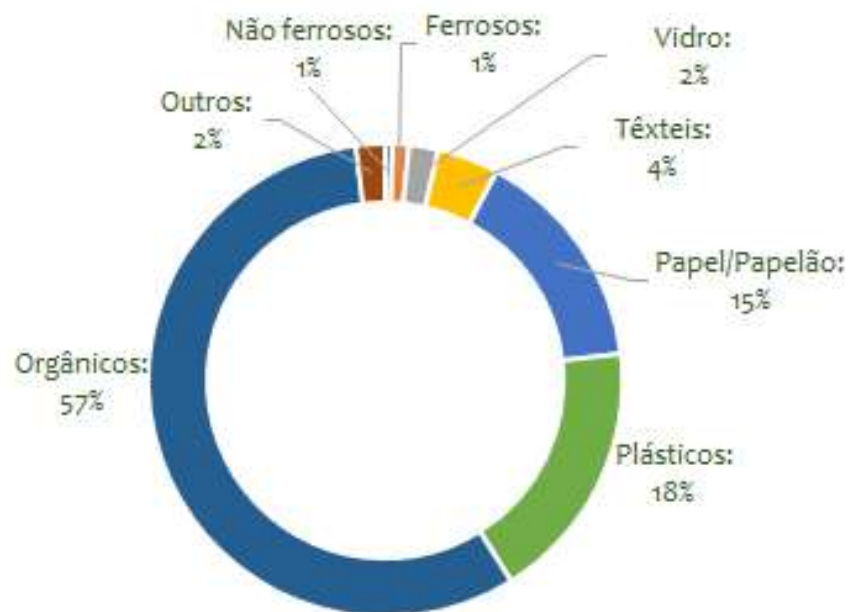
1.3.4. Caracterização dos RSU

Uma caracterização correta e adequada dos RSUs é de fundamental importância para a seleção das tecnologias de destinação, detalhamento dos projetos, bem como para a quantificação do potencial de energia a ser gerada, de rejeitos e emissões esperadas.

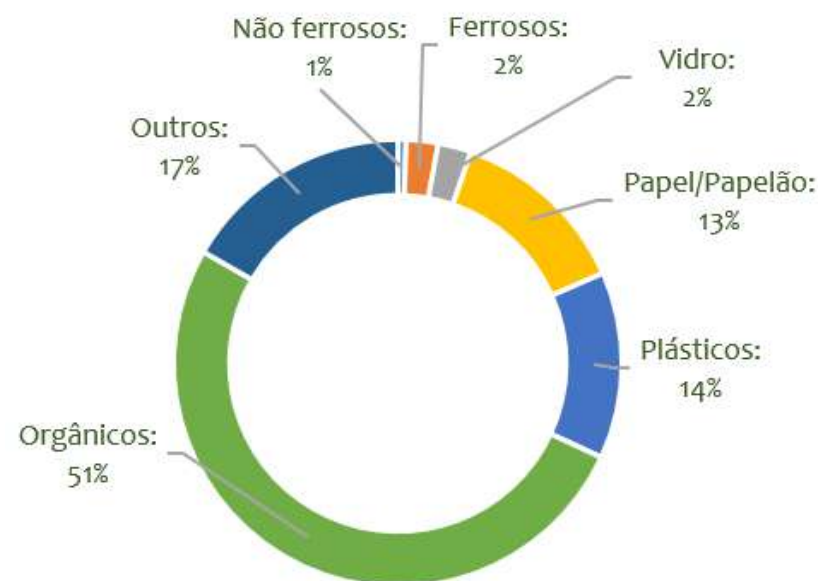
Com o objetivo de analisar a característica dos resíduos provenientes dos municípios do consórcio foi realizada a análise gravimétrica dos resíduos, a qual apresenta o percentual verificado nas amostras coletadas.

Para esta caracterização foram coletadas amostras dos resíduos sólidos urbanos de cada município integrante do consórcio e enviadas para laboratório devidamente credenciado para este tipo de análise.

A Figura 1.6 apresenta o resultado da análise gravimétrica dos municípios do Consimares e um comparativo com a média nacional e a Figura 1.7 apresenta os dados técnicos - resultados de laboratório para Análise Imediata e Elementar dos RSUs do Consimares.



Composição gravimétrica Consimares



Composição gravimétrica brasileira

Figura 1.6 - Análise Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos dos Municípios do Consimares

Fonte: Consimares, 2021.

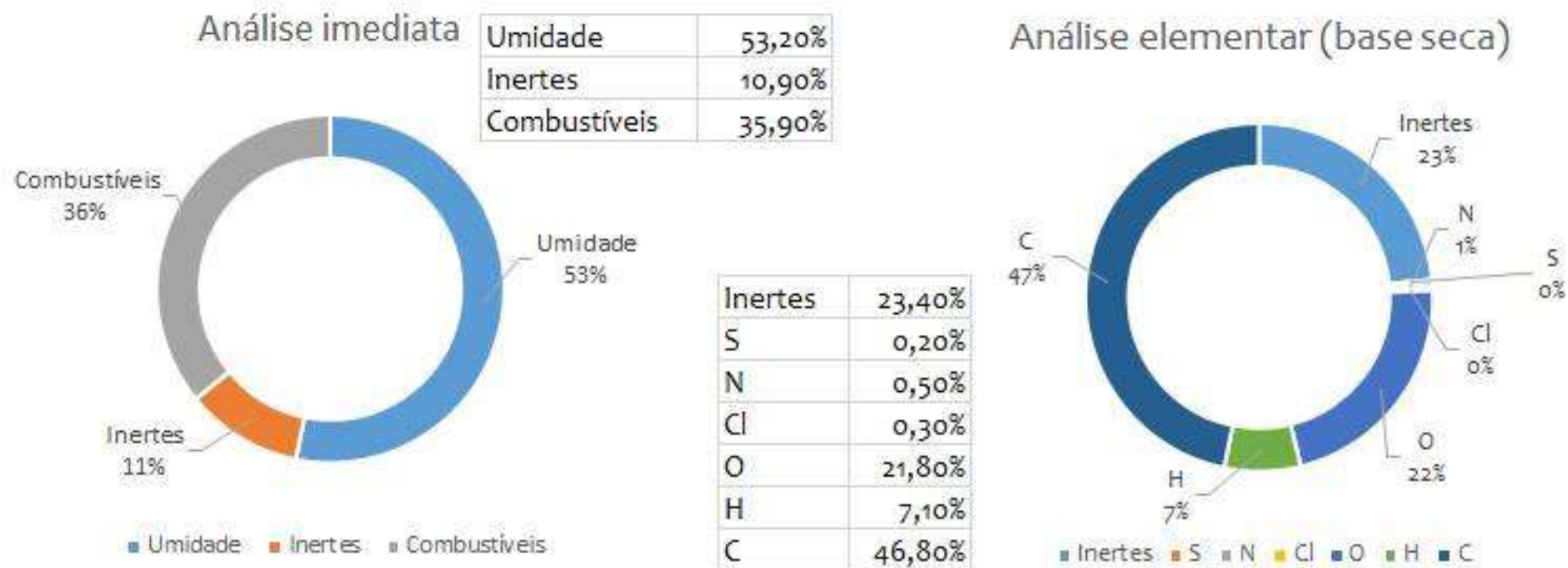


Figura 1.7 - Características dos Resíduos Sólidos Urbanos dos Municípios do Consimares – Resultados de Laboratório

Fonte: Consimares, 2021.

1.3.5. Região Metropolitana de Campinas - RMC

A Região Metropolitana de Campinas - RMC (ilustrada na Figura 1.8) possui uma população de 3.086.538,00 habitantes (IBGE, 2020) e gera 2.722 toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU) por dia (SNIS, 2019), o equivalente a um aumento de 31,3% em relação ao indicado em 2012 quando da elaboração do primeiro plano intermunicipal de gestão integrada dos resíduos sólidos do Consimares.

De acordo com as informações disponibilizadas no SNIS 2019, referente aos sete municípios atualmente integrantes do Consórcio (Capivari, Elias Fausto, Hortolândia, Monte Mor, Nova Odessa, Santa Bárbara D'Oeste e Sumaré), a geração de RSU em 2019 foi de 499,9 t/dia.

Percebe-se que este número é inferior ao valor gerado em 2010 (633,75t/dia) e a todos os anos posteriores, provavelmente devido a alguma informação inconsistente enviada para a base do SNIS, vez que a média anual no período 2011-2018 foi de 606 t/dia.



Figura 1.8 - Localização da RMC no estado de São Paulo

Fonte: Consimares, 2010.



Figura 1.9 - Localização dos sete municípios do Consórcio na RMC e indicação quanto à
 destinação final dos RSUs gerados

Fonte: Consimares, 2021.

Tabela 1.7 - Geração de Resíduos Sólidos (RSU-RDO-RPU-CS-RSS-RCC) da Região Metropolitana de Campinas – RMC

Dados da Região Metropolitana de Campinas (RMC)											
Dados de Geração de Resíduos dos Municípios											
I.D.	Município	RSU (t/ano)	%/Total RSU	RDO (t/ano)	RPU (t/ano)	C.S. (t/ano)	%/Total CS	RSS (t/ano)	%/Total RSS	RCC (t/ano)	%/Total RCC
1	Americana	76.275,20	8%	68.583,20	7.692,00	1.440,00	7%	128,00	4%	200,00	0%
2	Artur Nogueira	13.519,50	1%	-	-	-	0%	24,50	1%	8.876,00	257%
3	Campinas	462.013,50	46%	323.899,50	138.114,00	5.213,00	24%	2.015,60	58%	242.533,00	7031%
4	Cosmópolis	11.523,00	1%	-	-	-	0%	38,00	1%	1,00	0%
5	Engenheiro Coelho	S/informação	N/A	S/informação	S/informação	S/informação	N/A	S/informação	N/A	S/informação	N/A
6	Holambra	4.824,00	0%	4.824,00	-	504,00	2%	23,00	1%	9.450,00	274%
7	Hortolândia	57.153,40	6%	57.153,40	-	1.580,00	7%	156,40	5%	103.100,00	2989%
8	Indaiatuba	93.418,60	9%	74.879,80	18.538,80	1.908,00	9%	284,20	8%	71.314,00	2067%
9	Itatiba	26.708,20	3%	-	-	1.545,50	7%	136,30	4%	1.812,00	53%
10	Jaguariúna	18.073,00	2%	18.040,00	33,00	922,50	4%	13,50	0%	12.700,00	368%
11	Monte Mor	14.068,00	1%	-	-	10,00	0%	-	0%	-	0%
12	Morungaba	3.672,00	0%	-	-	350,00	2%	6,00	0%	-	0%
13	Nova Odessa	15.861,00	2%	-	-	415,00	2%	36,80	1%	24.000,00	696%
14	Paulínia	31.753,00	3%	-	-	1.576,30	7%	156,40	5%	56.580,00	1640%
15	Pedreira	10.734,00	1%	10.320,00	414,00	840,00	4%	-	0%	7.720,00	224%
16	Santa Bárbara D'Oeste	41.787,00	4%	-	-	302,00	1%	160,00	5%	15.600,00	452%
17	Santo Antônio de Posse	6.421,90	1%	6.410,00	11,90	778,00	4%	12,00	0%	-	0%
18	Sumaré	35.000,00	4%	-	35.000,00	-	0%	160,00	5%	5.000,00	145%
19	Valinhos	37.450,80	4%	-	-	1.807,00	8%	-	0%	-	0%
20	Vinhedo	33.511,80	3%	33.511,80	-	2.375,10	11%	98,40	3%	370,00	11%
Geração total de resíduos (t/ano)		993.767,90		597.621,70	199.803,70	21.566,40		3.449,10		559.256,00	
Geração total de resíduos (t/dia)		2.722,65		S/inf. suficiente	S/inf. suficiente	59,09		9,45		1.532,21	
Geração percapita anual de resíduos (kg/hab.dia)		0,88				0,02		0,00		0,50	

OBS: Os Municípios com linhas hachuradas são os consorciados do Consimares (CRS), que pertencem à RMC - Total de 5 (exclusos: Capivari e Elias Fausto)

Fonte: SNIS, 2019.

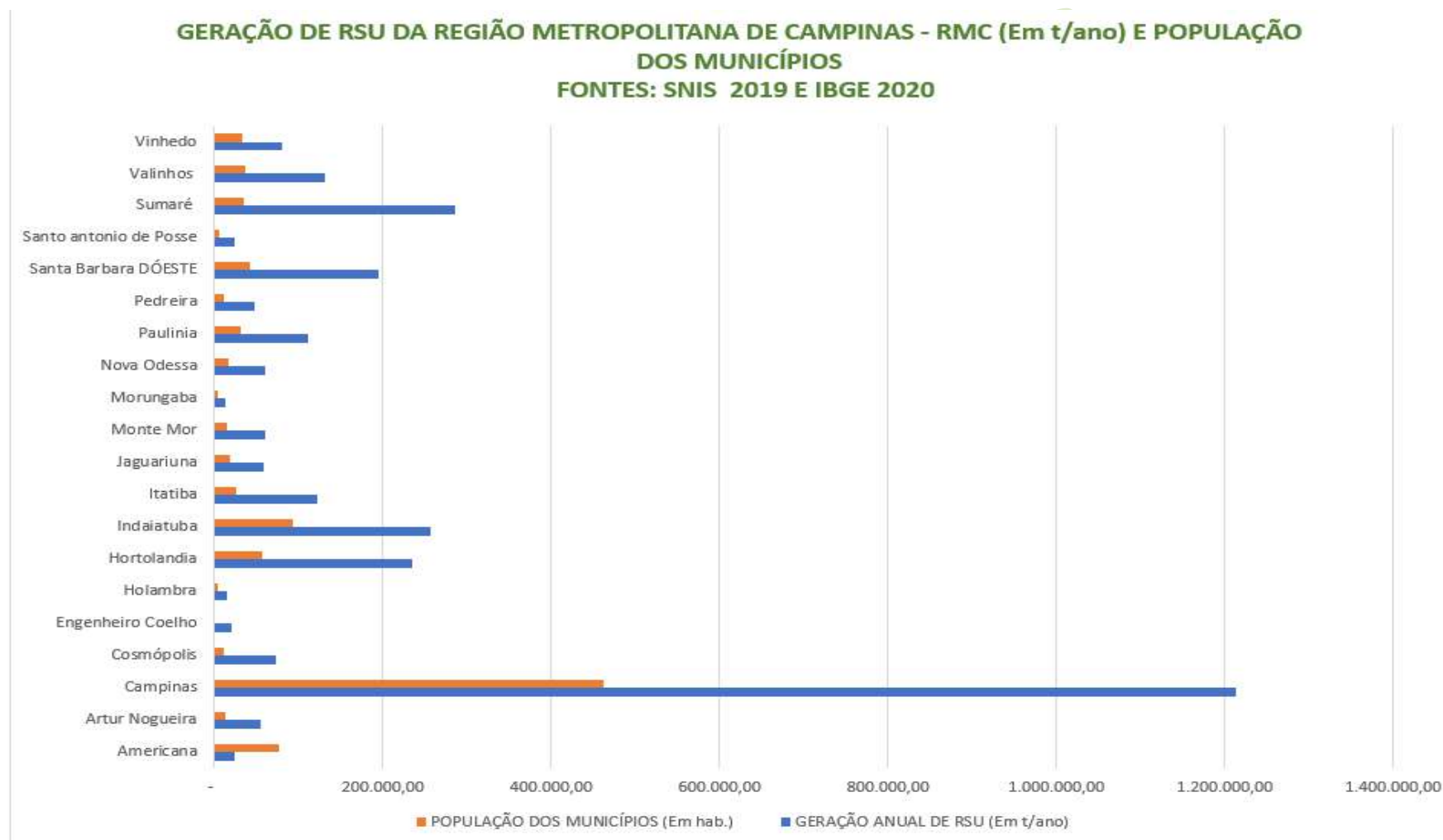


Figura 1.10 - Geração de Resíduos Sólidos Urbanos da Região Metropolitana de Campinas - RMC

Fonte: SNIS, 2019.

1.4. Premissas Tecnológicas para a gestão

Devido ao grande aumento na geração de resíduos sólidos nos últimos tempos, vem sendo analisada a aplicação de tecnologias mais complexas do que o simples aterramento. Os países europeus, o Japão e os Estados Unidos da América (EUA) dividem as opiniões técnicas em dois grupos, sendo esses o aterro com recuperação e o incinerador. Isto se observa devido ao fato de que nas últimas décadas houve uma crescente conscientização para as questões ambientais. Além disso, o elevado custo das terras situadas próximas aos centros urbanos dificultaram ainda mais a criação de novos aterros. Porém, até o presente momento ainda há defesas acaloradas de um determinado sistema em detrimento de outro sem qualquer referência ao contexto específico onde a problemática ocorre (COSSU & PIOVESAN, 2007).

A gestão de resíduos sólidos reúne inúmeras exigências decorrentes da maior sensibilização e percepção das questões ambientais por parte da população e das instituições e não simplesmente ao fato de existir ou não espaço para o aterramento ou a implantação de um incinerador. Há uma pressão crescente e quase sempre inevitável sobre os recursos limitados, as alterações climáticas, a poluição generalizada e o esgotamento das fontes de energia não-renováveis, dentre outras. Cossu & Piovesan (2007) sugerem que a gestão de resíduos sólidos, ao buscar satisfazer essas inúmeras exigências, precisa atender, no mínimo, os seguintes requisitos:

- ✓ Diminuir a geração de resíduos;
- ✓ Garantir um serviço eficiente de coleta e destinação;
- ✓ Otimizar a recuperação de recursos materiais;
- ✓ Dar ênfase às mudanças climáticas e à minimização das emissões de gases causadores do efeito estufa (GEEs);
- ✓ Reduzir o volume de resíduos destinados aos aterros;
- ✓ Otimizar o balanço de energia com o uso de energia proveniente de resíduos;
- ✓ Reduzir as emissões atmosféricas;
- ✓ Monitorar os efeitos toxicológicos;
- ✓ Minimizar os riscos à saúde; e,

- ✓ Garantir a sustentabilidade socioambiental.

Consoante a isto, a PNRS preza a seguinte hierarquia em relação à Gestão de Resíduos Sólidos em seu artigo 9:



Figura 1.11 – Hierarquia referente à Gestão de Resíduos Sólidos

Fonte: Adaptado por Consimares, 2021.

O termo “Aterro” compreende as diversas formas de disposição final de resíduos sólidos relacionados com deposição em solo, tais como, lixão, aterros controlados e aterros sanitários. O termo “Recuperação de material e tratamento biológico” inclui a segregação na origem ou coleta seletiva, triagem mecânica e/ou manual, compostagem, digestão anaeróbia, reciclagem e reutilização de materiais. Por último, o termo “tratamento térmico” conta com incineração e outros tratamentos térmicos disponíveis, como pirólise, além de obtenção de combustível sólido a partir da desidratação e processamento de RSD¹. O ponto “Lixo Zero” indica a solução ideal para a máxima recuperação, transformação e/ou reutilização dos materiais, pelo qual os resíduos não são nem depositados em aterros nem termicamente tratados. (FLUXUS/UNICAMP, 2010)

Ainda que sendo o método sanitário mais simples de destinação final de resíduos sólidos urbanos, o aterro sanitário exige cuidados especiais e técnicas específicas a serem seguidas, desde a seleção e preparo da área até sua operação e monitoramento. Atualmente, os aterros sanitários vêm sendo severamente criticados porque não têm como objetivo o tratamento ou a reciclagem dos materiais presentes no lixo urbano. De fato, os aterros

¹Termo em inglês: *refuse-derived fuel* (RDF).

sanitários são uma forma de armazenamento de lixo no solo, alternativa que não pode ser considerada a mais indicada, vez que os espaços úteis à essa técnica tornam-se cada vez mais escassos e de alto valor econômico. Porém, deve-se considerar que a maioria dos materiais utilizados pelo homem, na realidade, são combinações de várias substâncias trazidas dos mais diferentes pontos do planeta. Assim, recuperar todos os materiais que são utilizados é praticamente impossível, seja por motivos de ordem técnica ou econômica. (CETESB, 2012)

Atualmente existe uma grande necessidade de reduzir o volume de resíduos destinados a aterros, não só pelas pressões ambientais, mas pelas questões econômicas vinculadas ao uso da terra, mais do que pela recuperação energética em si², além disso, a PNRS e o Novo Marco Regulatório do Saneamento Básico preconizam que somente os rejeitos devam ser encaminhados aos aterros, estimulando dessa maneira a reutilização e reciclagem de materiais.

A meta desejável para a sustentabilidade socioambiental é o *"Lixo Zero"*, que independe da opção tecnológica assumida, mas precisa necessariamente estar associada a uma política de consumo consciente e responsável (RUTKOWSKI, PEREIRA & FREIRE, 2008).

A gestão integrada de resíduos sólidos é definida pela PNRS³ como um "conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável". Logo, induz a adoção de uma abordagem sistêmica, de modo a atender todos os aspectos em um contexto territorial para otimizar e adequar os estágios operacionais da estratégia de gestão de resíduos escolhida.

Atualmente, nos processos produtivos há um incentivo à geração de fluxos de materiais adequados para a reutilização e/ou reciclagem dos resíduos como matéria-prima secundária dentro do sistema. Assim, a necessidade do fornecimento crescente de recursos novos é minimizada. A fração orgânica biodegradável pode ser bioestabilizada e ser reintroduzida na forma de composto orgânico. Os materiais capazes de produzir energia, quer seja diretamente por combustão – devido ao seu alto poder calorífico – quer indiretamente por meio da digestão anaeróbia, podem ser utilizados para alimentar o ciclo de geração energética,

² Na União Européia, a Diretiva 1999/31/EC de 26 de abril de 1999 tem forçado a mudança de cenários ao restringir a construção de aterros no território dos países membros.

³ Artigo 3º, XI

contribuindo para a diminuição no uso de combustíveis fósseis, viabilização econômico-financeira de empreendimentos e redução de emissão dos gases que provocam o efeito estufa (GEE).

1.5. Economia Circular

O modelo econômico linear de produção-consumo-descarte está atingindo seu limite. Nos últimos trinta anos, apesar dos avanços tecnológicos e do aumento da produtividade dos processos que extraem 40% mais valor econômico das matérias-primas, a demanda nesse mesmo período aumentou 150% (UNIDO, 2013). Além disso, este modelo tem se mostrado ineficaz para enfrentar os principais desafios da sociedade contemporânea, entre eles: redução da pobreza e das desigualdades sociais, mudanças climáticas, escassez hídrica, perda de biodiversidade e exaustão dos recursos naturais. Do ponto de vista dos negócios, é um modelo que se baseia somente na redução de custos, na visão de curto prazo, e não privilegia a geração de valores diferenciais no mercado, como serviços e produtos mais duráveis e de melhor qualidade (CNI, 2018).

A economia circular consiste em um modelo econômico e industrial regenerativo que tem como objetivo manter os recursos em uso e circulação por períodos mais longos para evitar a perda do valor dos materiais e, ao mesmo tempo, sustentar a biocapacidade dos ecossistemas naturais. Essa abordagem exige a inclusão de novos sistemas de produção e consumo como reaproveitamento, redesenho, reutilização, reciclagem, remanufatura e modelos de negócios disruptivos como produtos como serviços, modelos compartilhados e sistemas de ciclo de vida estendido.

Considerando que a economia circular ainda se encontra em um estágio incipiente de desenvolvimento no país, é de fundamental importância a exploração de possibilidades que possam viabilizar e impulsionar a implementação efetiva de uma economia circular no Brasil e a seleção de setores prioritários e áreas focais mais relevantes para a economia da nação é uma etapa primordial para o planejamento da implementação de projetos. Em face disso, a identificação de áreas estratégicas de intervenção em escala nacional que têm o potencial de impactar a implementação das cadeias de valor da economia circular no país, bem como

contribuir para a mitigação dos gases de efeito estufa e para a consecução dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 (ASDF, 2020).

De acordo com o resultado do projeto “Diretrizes para a elaboração de um Roteiro Nacional de Economia Circular no Brasil”, realizado em 2020 pela ASDF (*Americas Sustainable Development Foundation*), 6 áreas estratégicas foram identificadas:

1. Bioeconomia,
2. Infraestrutura urbana, inclusão produtiva e desenvolvimento regional sustentável;
3. Manufatura circular e cadeias de valor;
4. Avaliação e inventário de Ciclo de Vida
5. Pesquisa, desenvolvimento e inovação para a indústria e a agricultura de baixo carbono
6. Bioenergia;

Considerando a área de Infraestrutura urbana, inclusão produtiva e desenvolvimento regional sustentável, a implementação de cadeias de valor da economia circular em territórios urbanizados pode contribuir para o uso responsável de materiais e produtos e a adoção de padrões de desenvolvimento mais sustentáveis nas cidades. Isso tem grande relevância para as regiões mais urbanizadas onde se concentra a maior parte dos sistemas de produção e consumo industrial e onde vivem mais de 85% da população. Dentre alguns aspectos estudados e identificados no mesmo estudo, podemos citar:

- a. Necessidade de mais exemplos de projetos de inovação realizados em parceria com cooperativas de reciclagem são necessários para demonstrar a rentabilidade da economia circular e seu potencial de inclusão social;
- b. As iniciativas comuns de gestão de resíduos que vêm sendo implementadas atualmente concentram-se principalmente em melhorias “para minimizar o impacto negativo dos resíduos com uma abordagem de “soluções de fim de ciclo”.

c. Faltam sistemas dedicados para gerenciar a grande quantidade de resíduos orgânicos nas cidades brasileiras e há uma ausência de monitoramento quanto à coleta e aproveitamento de nutrientes orgânicos de resíduos como recursos.

d. Para melhorar o valor dos seus serviços para o mercado, as cooperativas de reciclagem necessitarão de capacitação em abordagens e modelos de negócios de economia circular.

e. A inclusão de cooperativas de reciclagem em projetos que adotam a abordagem de produto serviço de economia circular também é importante para demonstrar seu potencial de gerar impactos sociais benéficos.

1.6. Catadores

As diretrizes das legislações em vigor⁴ consideram as cooperativas de materiais recicláveis como oportunidades para geração de ocupação e renda para as pessoas que invisivelmente sobrevivem da catação de resíduos e como alternativa para o manejo sustentável dos resíduos sólidos urbanos. Desde que este grupo social se tornou alvo de políticas públicas federais, o setor público municipal vem paulatinamente promovendo a organização de cooperativas para tratamento de materiais recicláveis. Nem sempre, porém, estas organizações contam, em sua maioria, com pessoas habituadas a trabalhar nas ruas com a coleta desse material.

Um plano regional de gestão de resíduos sólidos inclusivo necessita considerar esse contingente de trabalhadores que se deslocam de um município para o outro como agentes ambientais. Agentes, portanto, fundamentais na construção de um processo de gestão integrada e compartilhada dos resíduos sólidos.

⁴Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS – LF 12.305/2010) e Política Nacional de Saneamento (PNS - LF 11.455/2007), Art. 49. I - contribuir para o desenvolvimento nacional, a redução das desigualdades regionais, a geração de emprego e de renda e a inclusão social; e Artigo 3º, Capítulo IV - promover a inclusão social de catadores, nos serviços de coleta seletiva.

1.7. Instrumentos Econômicos - Sustentabilidade econômico-financeira

Segundo a PNSB (2008), 61,4% dos municípios brasileiros não fazem qualquer tipo de cobrança pela gestão dos resíduos sólidos. Outros 35,7% dos municípios que aplicam taxas para financiar os custos associados à gestão de resíduos sólidos, possuem taxas vinculadas ao IPTU, que correspondem à Taxa de Limpeza Urbana, criando maior dificuldade ao gestor municipal em desenvolver uma política de metas e técnicas de tratamento viáveis financeiramente.

Dito de outra forma, quando a taxa é recolhida por meio do IPTU, de forma independente do volume de resíduo produzido pelas famílias há uma simples repartição dos custos entre os agentes demandantes dos serviços, tornando nulo o custo marginal de gestão e consequentemente, dispersando a responsabilidade dos agentes econômicos em reduzir na fonte o volume de resíduo gerado. Além de não incentivar os agentes produtores de resíduos sólidos a mudarem de comportamento – com redução na fonte –, a taxa de limpeza urbana não vinculada ao volume de resíduo gerado deixa de implementar o princípio do poluidor-pagador quando não está associada ao custo social marginal de tratamento do volume de resíduo. (PNRS, 2010).

Dos municípios integrantes do Consimares, apesar da existência da cobrança referente a taxa para os serviços de Resíduos Sólidos Urbanos (coleta, transporte e destinação), estas não cobrem as despesas com o serviço. A tabela abaixo apresenta a forma de cobrança adotada pelos municípios do Consimares. Pode-se ressaltar que o município de Hortolândia realizará a cobrança através da conta de água.

Tabela 1.8 - Indicadores econômicos (Sistema de informações sobre a Gestão de Resíduos)

Município	Cobrança pelos Serviços de RSU	Vinculada ao IPTU	Discriminado no IPTU
Capivari	Sim	Sim	Sim
Elías Fausto	Sim	Sim	Sim
Hortolândia	Sim	Não	-
Monte Mor	Não	Não	Sim
Nova Odessa	Sim	Sim	Sim

Santa Bárbara D'Oeste	Sim	Não	-
Sumaré	Sim	Sim	-

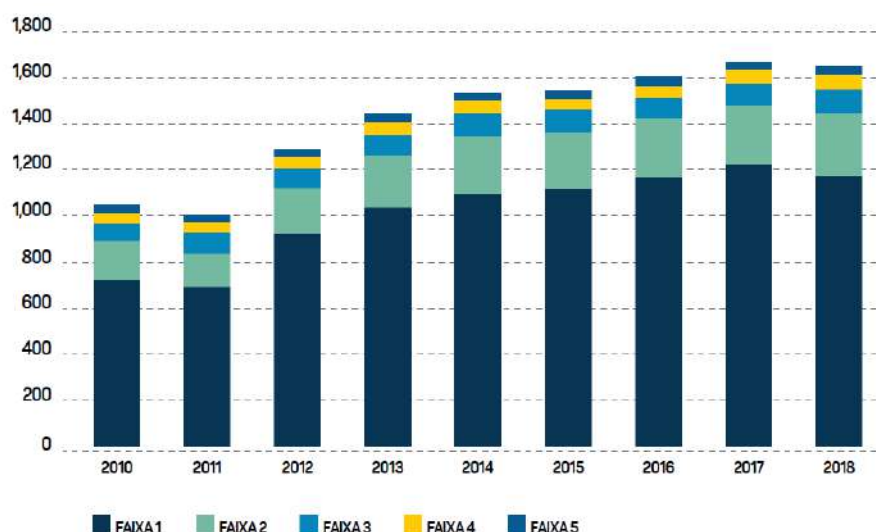
Fonte: Prefeituras consorciadas, 2021.

1.8. Sustentabilidade econômico-financeira

Quando se trata de questões orçamentárias, é importante ressaltar que os avanços almejados somente serão alcançados à medida que a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços for assegurada e, nesse sentido, cabe também assinalar que a cobrança de taxa ou tarifa pelos Municípios é indicadora da capacidade institucional para o cumprimento dos contratos firmados e empenho destes com o serviço, visto que os instrumentos econômicos e fontes de financiamento são elementos indispensáveis para a viabilidade de programas de gestão de resíduos sólidos. (PLANARES, 2020)

Mais do que isso, a implantação de um sistema de recuperação de custos, dedicado com exclusividade para a gestão de resíduos, aliado à concessão dos serviços, permite investimentos de médio a longo prazo pelas concessionárias, o que aumenta as chances de efetiva implementação de soluções eficazes para o aprimoramento da gestão de resíduos, o que é limitado quando se trabalha apenas com contratos de curto prazo, que aliados à falta de previsibilidade e segurança jurídica, acabam por retardar ou impedir maiores investimentos pelo setor privado, o que por sua vez prejudica a viabilidade de soluções para melhor aproveitamento dos resíduos. (PLANARES, 2020)

Além disso, com a aprovação do novo marco legal do saneamento (Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020), a existência de mecanismos de cobrança que garantam a sustentabilidade econômico-financeira da gestão de resíduos, nos termos do art. 29 da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, em conjunto com a elaboração de plano intermunicipal de resíduos sólidos ou plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, é condição para que os municípios disponham de novo prazo para assegurar a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Se tais condições não forem atendidas, o prazo final será 31 de dezembro de 2020, conforme nova redação ao artigo 54 da PNRS. (PLANARES, 2020)



Fonte: SNIS-RS, 2012 a 2019 (ano-base 2010 a 2018).

Nota: Faixa 1: até 30.000 habitantes. Faixa 2: entre 30.001 e 100.000 habitantes. Faixa 3: entre 100.001 e 250.000 habitantes. Faixa 4: entre 250.001 e 1.000.000 habitantes. Faixa 5: entre 1.000.001 a 3.000.000 habitantes (até 2016) e 4.000.000 habitantes (após 2016).

Figura 1.12 - Número de municípios que cobram pelos serviços de coleta, transporte e destinação final de RSU dos municípios participantes do SNIS por porte populacional, 2010 a 2018

Fonte: SNIS, 2019.

Segundo o Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS) de 2018, 94% dos RSU está sob responsabilidade da administração direta dos Municípios e apenas 47% dos Municípios têm alguma forma de cobrança por esse serviço. Mesmo para aqueles que cobram, as receitas obtidas não alcançam nem a metade dos custos associados ao manejo de RSU. O déficit entre receitas e os custos totais é coberto com recursos de outras fontes do orçamento municipal.

A cobrança, quando eficiente, traz algumas situações que também podem favorecer a gestão de dentro da cadeia dos serviços de manejo de resíduos sólidos, como os reflexos do custeio na evolução dos serviços que mostra que com a cobrança se reduz a geração e se amplia a reciclagem.

O infográfico a seguir retrata a evolução do custeio e da gestão dos serviços de manejo de resíduos sólidos em resposta às novas demandas socioambientais.

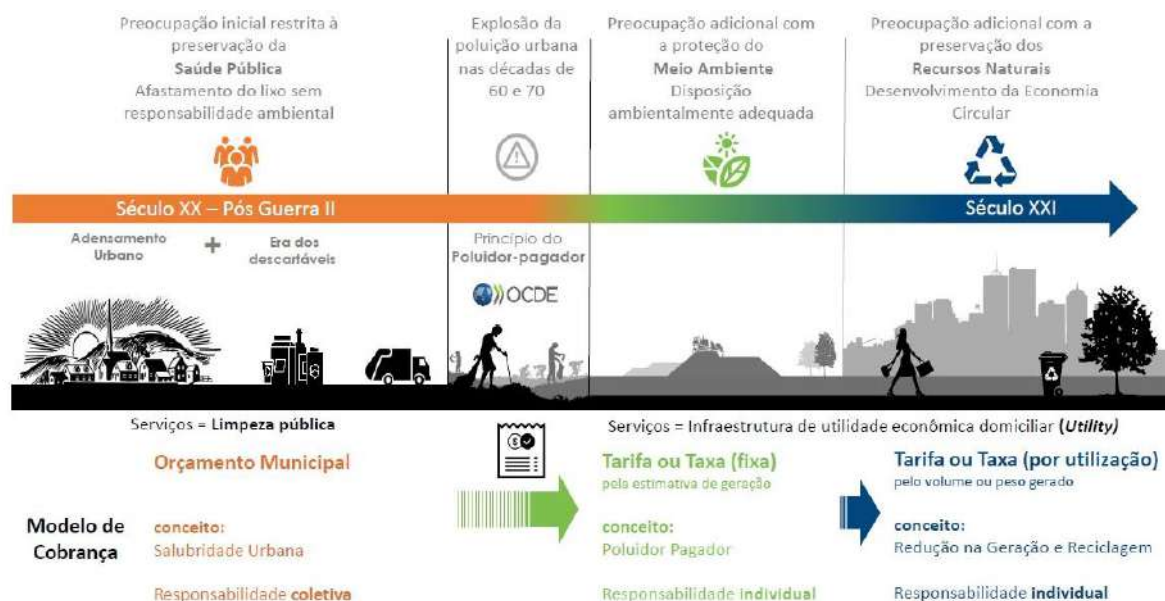


Figura 1.13 – Evolução do custeio e da gestão dos serviços de manejo de resíduos sólidos

Fonte: EY, 2020.

Dos municípios integrantes do Consórcio Consimares, apesar de existência da cobrança referente a taxa para limpeza pública ou serviços de Resíduos Sólidos Urbanos (coleta, transporte e destinação), todos informam que cobram, alguns vinculados ao IPTU e outros por meio de cobrança de tarifa da conta de água.

Tabela 1.9 - Cobrança pelos serviços de RSU

Municípios	Cobrança pelos Serviços	
	Taxa	Vinculada ao IPTU
Capivari	Sim	Sim
Elias Fausto	Sim	Sim
Hortolândia	Não	Sim
Monte Mor	Não	Sim
Nova Odessa	Sim	Não
Santa Bárbara	Não	Não
Sumaré	Sim	Não

Fonte: Indicadores econômicos Prefeituras, 2020.

Quando se fala em Grandes Geradores de Resíduos Sólidos Domiciliares e suas devidas regulamentações para cobranças, a situação dos Municípios do Consimares pode ser entendida na Tabela 1.10 a seguir.

Tabela 1.10 - Cobrança pelos serviços de RSU

Município	Lei ou decreto dos grandes geradores RSD
Capivari	Não
Elías Fausto	Não
Hortolândia	Sim
Monte Mor	Não
Nova Odessa	Não
Santa Bárbara	Não
Sumaré	Não

Fonte: Técnicos dos Municípios do Consimares, 2021.

A Lei 12.305/2010 – PNRS – determinou que caberá aos grandes geradores a responsabilidade pela contratação de empresa especializada para a coleta e destinação dos resíduos sólidos por eles produzidos e que caberá aos municípios a regulamentar esta matéria e cobrar os devidos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e o destino correto destes tipos de geradores.

Em face do cenário apresentado pelos Municípios e após a aprovação do novo marco legal do saneamento (Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020), o Consórcio contratou um suporte técnico especializado para análise de ambiente regulatório para resíduos sólidos, em contratação realizada com o Instituto da Política Nacional de Resíduos Sólidos, cujo qual foi encaminhado a todos os municípios consorciados. O material indica as necessidades de adequações dos municípios para atenderem minimamente à Lei nº 14.026/2020.

1.8.1. Cobrança dos privados dos Resíduos de Serviços de Saúde

São considerados **Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde (RSS)**: os produtos resultantes de atividades médico-assistenciais e de pesquisa na área de saúde, voltadas às populações humana e animal (são compostos por materiais biológicos, químicos e perfurocortantes e contaminados por agentes patogênicos. Todos esses produtos representam risco potencial à saúde e ao meio ambiente); e os animais mortos provenientes de estabelecimentos geradores de RSS.

Estabelecimento gerador de RSS é o local que, em função de suas atividades, produz os resíduos definidos como Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde. Entre estes, estão, necessariamente, os hospitais, farmácias, clínicas médicas, odontológicas e veterinárias, centros de saúde, laboratórios, ambulatórios, centros de zoonoses, prontos-socorros, casas de saúde e assemelhados. Estes geradores estão sujeitos à elaboração de Plano de Gestão de Resíduos por técnicos especializados com as suas devidas atribuições definidas pelos seus órgãos de classe.

A coleta, transporte, tratamento e destinação final de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde em alguns municípios do Consimares são colocados à disposição dos geradores particulares que trabalham com esta prestação de serviços que geram RSS conforme discriminado na tabela 1.11, e os municípios não são remunerados por este tipo de serviço.

Tabela 1.11 - Coleta e cobrança por destinação de RSS nos Municípios do Consimares

Município	Executa coleta de RSS dos geradores privados	Cobrança regulamentada dos privados
Capivari	Não	-
Elias Fausto	Sim	Não
Hortolândia	Sim	Não
Monte Mor	Sim	Não
Nova Odessa	Sim	Não
Santa Bárbara	Não	-
Sumaré	Sim	Não

Fonte: Técnicos dos Municípios do Consimares, 2021.

Nota-se que somente os Municípios de Capivari e Santa Bárbara d'Oeste não realizam a coleta dos RSSs dos geradores particulares e os demais municípios realizam e não cobram por este tipo de serviço.

1.9. Regulação de prestação do serviço de manejo de RSU

A regulação será abordada após análise da situação dos serviços de manejo de resíduos apresentada pelos municípios do Consórcio.

O Novo Marco Legal do Saneamento (Lei Federal nº 14.026, em 15 de julho de 2020) definiu que serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, integrados pelas atividades de coleta, transbordo, transporte, triagem, tratamento e destinação final de resíduos sólidos, são considerados serviços públicos especializados (art. 3º, item c), tendo em vista serem atividades de considerável complexidade, que demandam capacitação específica desempenhada por profissionais e empresas de engenharia.

As etapas dos serviços consistem nos seguintes procedimentos:

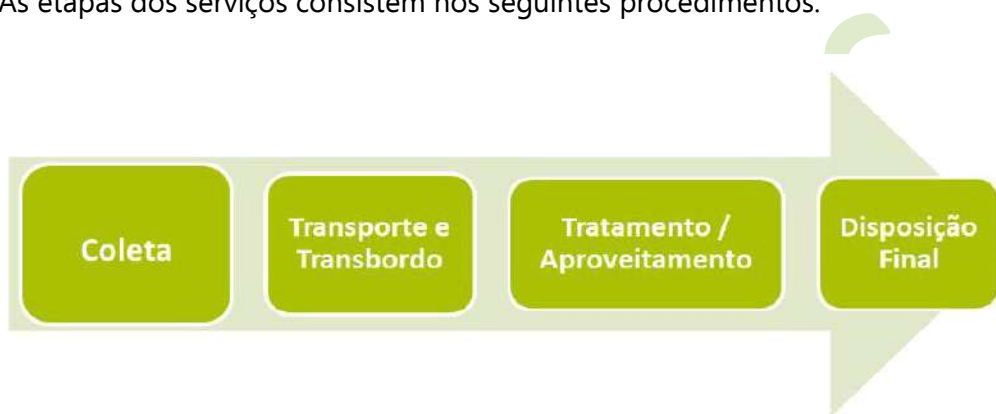


Figura 1.14 - Etapas dos serviços de manejo de Resíduos Sólidos

Fonte: FESPSP, 2020.

A prestação direta dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é a modalidade utilizada pelos municípios do Consórcio, conforme mostra a tabela 1.12 a seguir.

Tabela 1.12 – Serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos

Municípios	Delegação
Capivari	Não há, o titular executa - Secretaria De Desenvolvimento Urbano
Elías Fausto	Não há, o titular executa - Secretaria de Obras
Hortolândia	Não há, o titular executa - Secretaria de Serviços Urbanos
Monte Mor	Não há, o titular executa - Meio Ambiente e Agricultura
Nova Odessa	Não há, o titular executa - Secretaria de Obras
Santa Bárbara	Não há, o titular executa - Secretaria de Meio Ambiente
Sumaré	Não há, o titular executa - Secretaria de Serviços Públicos

Fonte: Técnicos do Consimares, 2021.

Os municípios do Consórcio atualmente têm entidades reguladoras somente para os serviços de tratamento de água e esgoto e para os serviços de manejo de RSU ainda não possuem delegação.

A tabela a seguir mostra a situação das Entidades que atuam nos Municípios:

Tabela 1.13 - Municípios x Delegação de serviços x Entidades Reguladoras

Serviço Público	Água e Esgoto		Resíduos Sólidos	
Municípios	Delegação	Entidade Reguladora	Delegação	Entidade Reguladora
Capivari	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Capivari - SAAE	Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - ARES-PCJ	Executado pela Secretaria De Desenvolvimento Urbano	Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - ARES-PCJ
Elias Fausto	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP	Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo - ARSESP	Executado pela Secretaria de Obras	Não definido
Hortolândia	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP	Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo - ARSESP	Executado pela Secretaria de Serviços Urbanos	Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - ARES-PCJ
Monte Mor	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP	Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo - ARSESP	Executado pela Secretaria de Meio Ambiente e Agricultura	Não definido
Nova Odessa	Companhia de Desenvolvimento de Nova Odessa - CODEN AMBIENTAL	Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - ARES-PCJ	Executado pela Secretaria de Obras	Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - ARES-PCJ
Santa Bárbara	Departamento de Água e Esgoto) de Santa Bárbara d'Oeste - DAE	Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - ARES-PCJ	Executado pela Secretaria de Meio Ambiente	Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - ARES-PCJ
Sumaré	BRK Ambiental Sumaré - BRK	Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - ARES-PCJ	Executado pela Secretaria de Serviços Públicos	Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - ARES-PCJ

Fonte: Técnicos dos Municípios do Consimares, 2021.

Conforme Resolução ANA nº 79, de 14 de junho de 2021, os municípios e/ou o Consórcio, ou seja, aquele que executar a prestação de serviço, definirá a sua Entidade Reguladora.

1.10. Modelos de contratações para prestação dos serviços

A forma de prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos pode ser Direta, por Contrato, ou por meio de Autorização a Usuários, conforme definido no Decreto Federal nº 7217/2010, Art. 38 e explicitado a seguir.

Direta	Contrato	Autorização a usuários organizados em cooperativas ou associações
• Órgão de sua administração direta • Órgão de sua admin. indireta: autarquia, empresa pública ou sociedade de economia mista	• Indiretamente - Contrato de concessão ou permissão • Gestão associada de serviços públicos: • contrato de programa autorizado por contrato de consórcio público ou por convênio de cooperação entre entes federados.	• Serviços devem se limitar a determinado condomínio ou localidade de pequeno porte, predominantemente ocupada por população de baixa renda.

Figura 1.16 - Modalidade de contratação

Fonte: FESPSP (2020). Adaptado de REGULARES (2019).

Para atender às novas legislações os municípios terão que se adequar quanto ao modelo de contratações para os serviços que atualmente são da forma da lei 8.666/1993 (lei de licitações e contratos. Com a sanção do Novo Marco Legal do Saneamento Básico, tem-se um conjunto de disposições que modernizam ou revogam trechos de outros diplomas legais, notadamente da Lei nº 11.445/2007, que foi atualizada para refletir novas dinâmicas e atender às demandas necessárias no setor de saneamento.

Tabela 1.14 - Concessão de serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos

TIPOS DE SERVIÇOS	MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS		
	Serviços Divisíveis		
	Coleta, Transporte, Transbordo, Aproveitamento, Tratamento e Disposição Final		
REGIME DE EXECUÇÃO DO SERVIÇO	Conceder os serviços	Não conceder os serviços	
	Concessão (Comum/Patrocinada)	*Nova lei de licitações e contratos ou PPP administrativa	Órgão ou entidade Administrativa do titular
REGIME DA COBRANÇA	Tarifa	Taxa específica ou Tarifa	

*Lei federal nº 14.133/2021

Fonte: Consimares, 2021.

A tabela 1.15 mostra os serviços com suas etapas que são executados nos municípios e contratadas para prestação dos mesmos.

Tabela 1.15 - Etapas dos serviços de manejo de resíduos domésticos.

Município	Coleta	Transporte	Transbordo	Aproveitamento	Tratamento	Disposição final
Capivari	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim
Elias Fausto	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim
Hortolândia	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim
Monte Mor	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim
Nova Odessa	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim
Santa Bárbara D'Oeste	Sim	Sim	Não	Sim ¹	Não	Sim
Sumaré	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim

¹ O município de Santa Bárbara D'Oeste é o único que paga pelo serviço de coleta seletiva realizado pelas cooperativas

Fonte: Técnicos dos Municípios do Consimares, 2021.

Os municípios executam os serviços por meio de contratações de curto prazo e quando se fala em aproveitamento nos municípios de Hortolândia, Nova Odessa e Santa Bárbara d'Oeste englobam-se os trabalhos de triagem que as Cooperativas executam. Santa Bárbara d'Oeste até o momento é a única cidade que paga pelos serviços de coleta seletiva.

Os catadores são reconhecidos como elo na cadeia formal de reciclagem e recuperação de resíduos, atuando de maneira estruturada e como uma categoria profissional reconhecida no setor. Dessa forma, há expansão na

atuação como prestadores de serviços em diversos municípios, reduzindo a dependência de subsídios e auferindo receitas diretas por meio de contratos formalizados com prefeituras e empresas (PLANARES, 2020, p. 134)

É de suma importância os Municípios seguirem as determinações das legislações:

- Lei Federal 8.666/1993 (Lei de Licitações) que dispensa a licitação para a contratação das Associações e Cooperativas formadas exclusivamente por Catadores de Materiais Recicláveis para a coleta, processamento e destinação final dos resíduos sólidos, recicláveis e orgânicos (ver artigo 24, inciso XVII, da Lei 8.666/93); e
- Lei Federal 12.305/2010 (Lei PNRS) que no seu Art. 36, § 1º e § 2º remetem à dispensa de licitação e priorizará a organização e o funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.

Atualmente, isso só ocorre nas cooperativas de reciclagem do Município de Santa Bárbara D'Oeste. Tal contratação pelo setor público é uma oportunidade de resgate social dessa população em situação de extremo risco, ao mesmo tempo em que impulsiona a coleta seletiva, que hoje é de índice muito baixo nos Municípios do Consimares e também em âmbito nacional.

O Novo Marco Legal do Saneamento (Lei 14.026/2020) também traz outras oportunidades de contratações a longo prazo onde há a possibilidade de investimento do setor privado para melhoria do sistema de manejo de resíduos sólidos nos municípios do Consimares.

Para trabalhar nessa questão de contratação a longo prazo, tem-se a possibilidade da participação do setor privado onde o Novo Marco do Saneamento cita as PPPs (Parcerias Público Privadas) e as concessões.

“PPPs e concessões são, portanto, contratos público-privados de longo prazo, dinâmicos, altamente inovadores, possíveis de serem realizados em centenas de cidades do país, sempre precedidos por concorrência pública, cuja missão é contribuir decisivamente com uma solução eficiente e de longo prazo para a prestação de serviços públicos, assim como garantir que os recursos envolvidos, orçamentários ou tarifários, sejam empregados com total

qualidade, levando à uma prestação eficiente e contundente de serviços públicos essenciais, que ficarão como um legado da administração para a respectiva sociedade.” (ABRELPE, 2021)

A Figura 1.17 mostra a composição básica dos custos dos serviços de manejo de resíduos no passado e o modelo no futuro.

O Consórcio ou cada Município inicialmente, desde que siga a **Portaria nº 557, de 11 novembro de 2016**, deverá desenvolver e amadurecer suas análises sobre a aplicação das concessões e PPPs como instrumentos para melhoria e modernização dos serviços que compõem a cadeia dos resíduos sólidos urbanos, de modo que poderão contar com a iniciativa privada para financiar, construir, manter e modernizar os ativos públicos e prestar os serviços públicos necessários à universalização dos serviços de limpeza urbana.

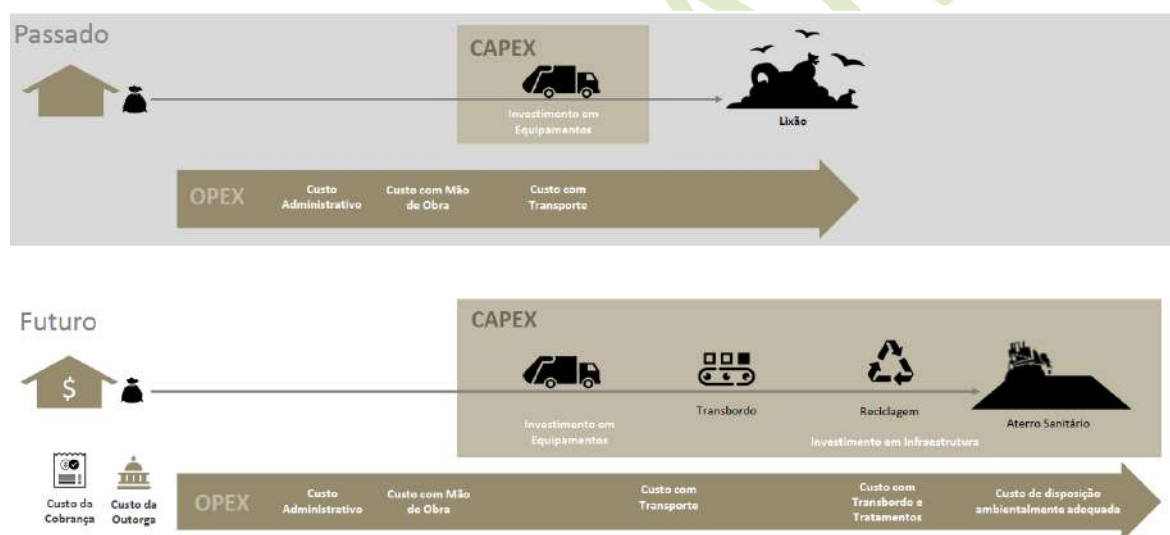


Figura 1.17 - Composição básica dos custos dos serviços de manejo de resíduos no passado e o modelo no futuro

Fonte: SELUR, 2021.

2. Metodologia para levantamento de dados referentes ao diagnóstico

A metodologia adotada em 2012 para a construção do estudo do Plano Integrado de Gestão de Resíduos dos Municípios integrantes do Consimares foi por meio de oficinas

participativas ocorridas no município de Nova Odessa, sede do Consórcio. As oficinas foram coordenadas por pesquisadores da UNICAMP e os servidores públicos municipais indicados pelos Prefeitos.

Para que as oficinas ocorressem, foram encaminhados questionários às administrações públicas através do Conselho de Prefeitos. Este diagnóstico inicial baseou-se também nos trabalhos produzidos para a AGEMCAMP: FLUXUS/NESUR/UNICAMP (2006) e EMPLASA (2010).

Para levantamento dos dados, foram realizados estudos urbanos, verificando-se as áreas de conurbação, bacias hidrográficas principais, áreas contaminadas, áreas verdes, vetores de expansão, vazios urbanos, redes técnicas ambientais, concentração de atividades, usos do solo reais, equipamentos comunitários e infraestrutura; estudos da Base Cartográfica Digital, onde foram elaboradas bases cartográficas digitais, espacialização de dados/informações referentes ao projeto, e elaboração de mapas temáticos; legislação, onde foi feita análise comparativa das Legislações Federal, Estadual e Municipal, buscando elementos similares e dissimilares que pudessem favorecer ou dificultar o manejo sustentável de resíduo sólido; tecnologias e logística, onde verificou-se o fluxo logístico de transporte dos resíduos, serviços que envolvem o gerenciamento de resíduos e a informação disseminada na rede; cooperativas de catadores e materiais recicláveis, sendo realizadas visitas de campo às cooperativas organizadas e reconhecidas pelas prefeituras.

Para atualização do presente plano não foram realizadas novas oficinas. Foram realizadas menos atividades específicas de campo, devido às restrições sanitárias em vigor no Estado de São Paulo, de mobilidade e acesso em função da pandemia de coronavírus (COVID-19). Desta forma, parte dos dados foram disponibilizados pelo Consimares e demais informações, tais como: como geração anual de resíduos, população total, densidade e área territorial dos municípios foram obtidos nas bases do **SNIS 2019, IBGE 2020** e das próprias prefeituras.

2.1. Diagnóstico Territorial

2.1.1. Leitura dos aspectos urbanos do território

O diagnóstico dos aspectos urbanos e territoriais compreende a área contínua de 1.326,67 km² formada pelos sete municípios atualmente integrantes do Consórcio Metropolitano de Resíduos Sólidos (CRS) – a qual poderá ser ampliada com a eventual adesão de outros municípios da Região Metropolitana de Campinas (RMC). Cabe ressaltar que o município de Americana deixou de fazer parte do Consimares no ano de 2015 e, portanto, não está considerado na atualização deste plano. Dos 7 (sete) municípios atualmente integrantes do consórcio dois não pertencem à Região Metropolitana de Campinas (RMC), sendo estes: Elias Fausto e Capivari. Constitui, portanto uma área total de referência transitória, mas a análise já leva em consideração as áreas de conurbação com municípios vizinhos e os locais atuais de destinos finais do lixo em Paulínia e Indaiatuba. Essa área de conurbação representa pouco mais de um quarto (25,6%) do total da RMC.

A área de abrangência do Consimares corresponde à porção noroeste da Região Metropolitana de Campinas (RMC). Limita-se ao Norte com Limeira e Cosmópolis, ao Sul com os municípios de Campinas, Indaiatuba e Salto, a Leste com Paulínia e a Oeste, com Piracicaba.

Tabela 2.1 – Dados dos municípios do Consórcio

MUNICÍPIO	DATA DE CRIAÇÃO	ÁREA TOTAL (km ²)	POPULAÇÃO URBANA (2020)	DENSIDADE (hab./km ²)
Capivari *	1875	322,878	56.379	248,15
Elias Fausto *	1944	202,36	17.936	1.575,75
Hortolândia	1991	62,416	234.259	3.094,16
Monte Mor	1871	240,566	60.674	203,61
Nova Odessa	1958	73,788	60.956	689,48
Santa Bárbara D'Oeste	1869	271,03	194.390	664,49
Sumaré	1953	153,465	286.211	1572,04
Total Regional		1326,503	910.805	8047,68
Total RMC		3.791,79	2.594.695	703,23
% da RMC		35,0	29,5	

*Municípios que não pertencem a RMC.

Fonte: IBGE. 2020.

Tabela 2.2 - Dados dos municípios da Região Metropolitana de Campinas – RMC

Dados da Região Metropolitana de Campinas (RMC)							
Dados dos Municípios							
I.D.	Município	Área (km²)	%/Área RMC	População (hab.)	População do Município/População da RMC (%)	Densidade (hab./km²)	IDHM
1	Americana	133,912	4%	24.218	-	180,85	0,811
2	Artur Nogueira	178,026	5%	55.340	2%	310,85	0,79
3	Campinas	794,571	21%	1.213.792	39%	1.527,61	0,805
4	Cosmópolis	154,665	4%	73.474	2%	475,05	0,769
5	Engenheiro Coelho	109,941	3%	21.249	1%	193,28	0,732
6	Holambra	65,577	2%	15.272	0%	232,89	0,793
7	Hortolândia	62,416	2%	234.259	8%	3.753,19	0,756
8	Indaiatuba	311,545	8%	256.223	8%	822,43	0,788
9	Itatiba	322,276	8%	122.581	4%	380,36	0,778
10	Jaguariúna	141,391	4%	58.722	2%	415,32	0,784
11	Monte Mor	240,566	6%	60.754	2%	252,55	0,733
12	Morungaba	146,752	4%	13.781	0%	93,91	0,715
13	Nova Odessa	73,788	2%	60.956	2%	826,10	0,791
14	Paulínia	138,777	4%	112.003	4%	807,07	0,795
15	Pedreira	108,817	3%	48.463	2%	445,36	0,769
16	Santa Bárbara D'Oeste	271,03	7%	194.390	6%	717,23	0,781
17	Santo Antônio de Posse	154,133	4%	23.529	1%	152,65	0,702
18	Sumaré	153,465	4%	286.211	9%	1.864,99	0,762
19	Valinhos	148,538	4%	131.210	4%	883,34	0,819
20	Vinhedo	81,604	2%	80.111	3%	981,70	0,817
Total (km²)		3791,79	Total (hab.)	3.086.538	Densidade média (hab./km²)	814,01	
Observações:							
1) Base SNIS 2019 não apresenta dados do município de Engenheiro Coelho							
2) Os municípios de Capivari e Elias Fausto não pertencem à Região Metropolitana de Campinas (RMC)							
3) Municípios com linhas hachuradas são os consorciados do Consimares (CRS), que pertencem à RMC - Total de 5 (exclusos: Capivari e Elias Fausto)							

Fonte: IBGE, 2020.

Tabela 2.3 - Dados dos municípios do Consórcio que não pertencem a RMC

Municípios do Consimares (CRS) que não fazem parte da RMC							
I.D.	Município	Área (km²)	%/Área RMC	População (hab.)	População do Município/População da RMC (%)	Densidade (hab./km²)	IDHM
1	Elias Fausto	202,36	5%	17.936	1%	88,63	0,695
2	Capivari	322,878	9%	56.379	2%	174,61	0,750
Total (km²)		525,238	Total (hab.)	74.315	Densidade média (hab./km²)		141,49

Fonte: SNIS, 2019.

Tabela 2.4 - Análise dos Dados dos Municípios do Consórcio em Relação à RMC

Análise dos dados dos Municípios do Consórcio em relação à RMC (Fontes: IBGE e SNIS, 2019)					
População dos Municípios do Consórcio (hab.)	910.885,00	Área dos Municípios do Consórcio (km²)	1326,5	Geração de RSU dos Municípios do Consórcio em 2020 (t)	628.500,00
População dos Municípios da RMC (hab.)	3.086.538,00	Área dos Municípios da RMC (km²)	3791,79	Geração de RSU dos Municípios da RMC em 2020 (t)	993.768,20
População do Consórcio / população da RMC (%)	29,50%	Área dos Municípios Consórcio / Área Mun. da RMC (%)	35,00%	RSU CRS / RSU RMC (%)	63,20%
Observações:					
1) Base SNIS 2019 não apresenta dados do município de Engenheiro Coelho					
2) Geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) em 2020 foram estimados com base nas premissas adotadas					

Fonte: IBGE, 2020 / SNIS, 2019.

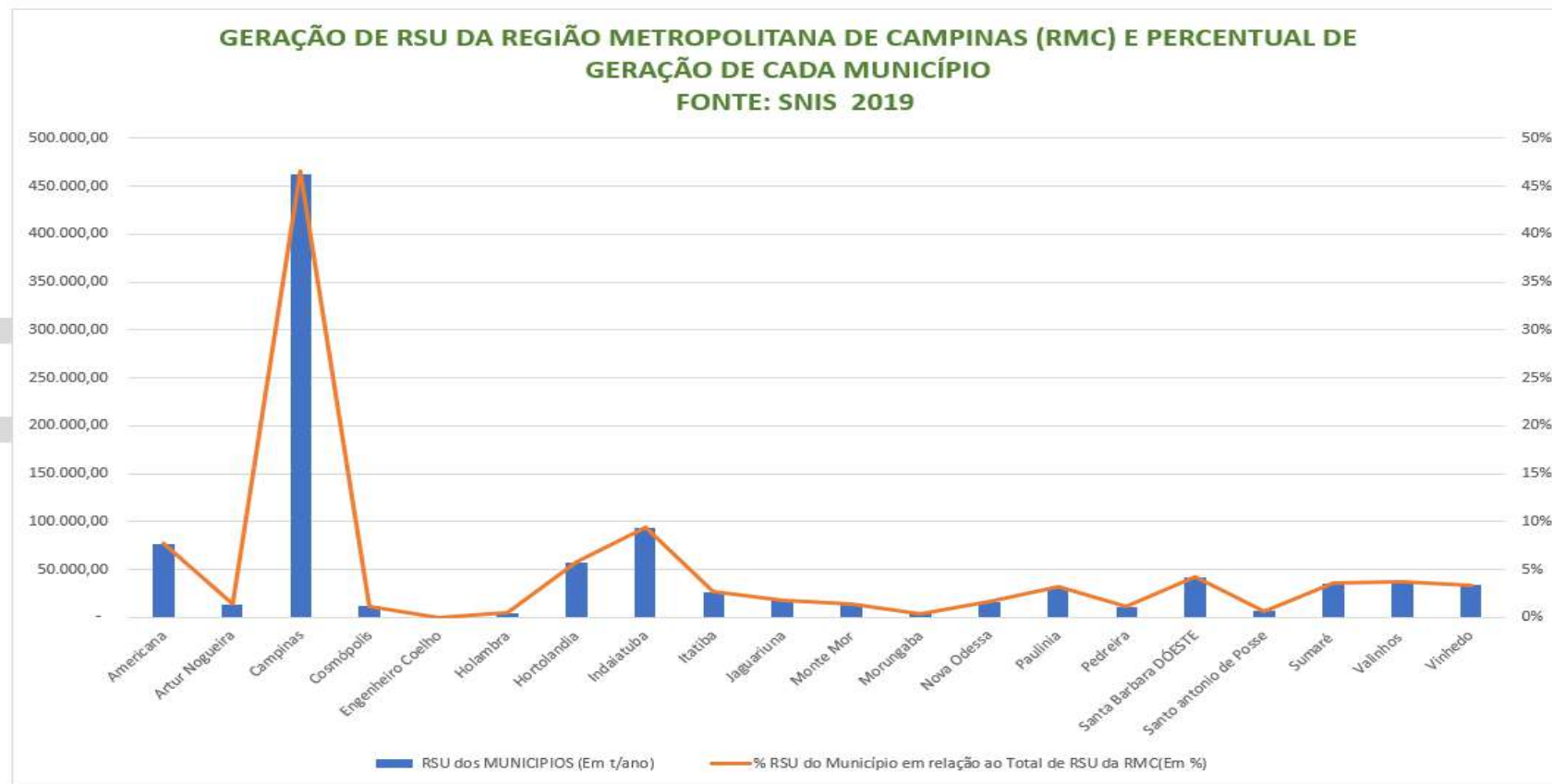


Figura 2.1 - Geração de RSU da Região Metropolitana de Campinas e Percentual de Geração de Cada Município do Consórcio

Fonte: SNIS, 2019.

Tabela 2.5 - População Anual dos municípios do Consimares com análise comparativa

População anual (habitantes)					Análise comparativa de crescimento de população (em %)	
I.D.	Município	Plano 2012	SNIS 2019	IBGE 2020	IBGE 2020 x Plano 2012	IBGE 2020 x SNIS 2019
1	Capivari	48.756,00	52.700,00	56.379,00	16,06%	6,98%
2	Elias Fausto	15.775,00	14.148,00	17.936,00	13,70%	26,77%
3	Hortolândia	192.692,00	230.851,00	234.259,00	21,57%	1,48%
4	Monte Mor	48.949,00	56.144,00	60.754,00	24,12%	8,21%
5	Nova Odessa	51.242,00	59.193,00	60.956,00	18,96%	2,98%
6	Santa Bárbara D'Oeste	180.009,00	191.956,00	194.390,00	7,99%	1,27%
7	Sumaré	241.311,00	279.116,00	286.211,00	18,61%	2,54%
Total anual (hab.)		778.734,00	884.108,00	910.885,00	17,00%	3,03%

Fonte: IBGE, 2020.

A população total em 2010 dos municípios integrantes do consórcio era de 778.720 habitantes (plano de 2012), já desconsiderando o município de Americana. A população total em 2020 dos 7 (sete) municípios atualmente integrantes do Consórcio é de 910.885 (conforme dados IBGE 2020) e corresponde a 29,5% do total de mais de 3,0 milhões de habitantes da Região Metropolitana de Campinas (RMC), a qual atualmente é constituída por 20 municípios.

Os municípios de Capivari, Santa Bárbara d'Oeste e Monte Mor são, nessa ordem, os municípios de maior área e os municípios de Sumaré, Hortolândia e Santa Bárbara d'Oeste apresentam, também nessa ordem, as maiores populações, indicando a mesma situação verificada em 2010.

Quanto à taxa geométrica de crescimento anual (TGCA) verificam-se diferenças de ritmo entre os sete municípios do Consórcio. O menor crescimento é de 1,00% ao ano em Santa Bárbara d'Oeste e o maior é de 2,70% ao ano em Monte Mor. A cidade de Sumaré – que é a segunda mais populosa da RMC – mantém a posição de cidade mais populosa do Consórcio ao longo desta década, representando em 2020 31,4% da população dos sete municípios atualmente integrantes do consórcio. A média das TGCA dos municípios do Consórcio é de 2,0% ao ano.

Os municípios apresentam um padrão de densidade urbana maior que o regional registrando-se em 2020 a média de 1.149,67 habitantes por km² (em 2010 a média era de 667,52 hab/km²) para os 7 (sete) municípios do Consórcio e a densidade demográfica média atual dos vinte municípios integrantes da RMC é de 703,23 hab/km² (Em 2010 era de 707,55 hab/km² referente aos 19 municípios na época integrantes da RMC). As densidades demográficas de cada município apresentam grandes variações: de 88,63 hab/km² em Elias Fausto a 37,53 hab/km² em Hortolândia.

Importante notar que de acordo com os dados disponíveis na base do IBGE (2020) a densidade média dos 7 (sete) municípios integrantes do Consórcio é aproximadamente 63% superior à densidade média dos 20 (vinte) municípios da Região Metropolitana de Campinas (RMC).

2.1.2. Breve histórico da ocupação

O marco histórico da ocupação da região é urbano e remonta ao último quartel do século XVIII. O ciclo do ouro nas Minas Gerais levou Portugal a criar quatro vilas nos domínios da antiga Capitania de São Paulo que correspondem às atuais cidades de Mogi Guaçu, Campinas, Bragança e Piracicaba. As vilas dispostas em um quadrilátero tinham como funções estratégicas suprir de alimentos e animais a região de mineração de ouro e, ao mesmo tempo, sediar unidades de controle de transporte ilegal de ouro, cujo caminho oficial levava à cidade do Rio de Janeiro que se tornara a sede do Vice-reino.

Até então só existiam na região desse quadrilátero os caminhos coloniais das Bandeiras e algumas pequenas aldeias que remontavam aos séculos XVI e XVII e que pouco ou nada haviam alterado da paisagem natural dominada pela Mata Atlântica e Cerrado. Estudos mais recentes desses biomas levam a identificar que no território atual dos seis municípios que integram o Consórcio Metropolitano de Resíduos Sólidos (CRS), 35% ou mais pertenciam ao domínio do Cerrado. A Mata Atlântica era dominante desde o litoral, no entorno da Vila de São Paulo e até atingir a Vila de Nossa Senhora da Conceição das Campinas do Mato Grosso (atual Campinas).

A pequena área destinada à produção agropecuária das novas Vilas não produziu danos ambientais significativos na paisagem natural. Com o esgotamento precoce do ciclo do ouro essa produção estaciona nas primeiras décadas do século XIX até a chegada do ciclo do café. O café deslocou-se do Vale do Paraíba para a região de Campinas que passou a responder pelo maior volume de produção e exportação no período imperial já a partir de 1845. Daí até as primeiras décadas do século XX o café tornou-se a produção dominante de toda a economia regional.

A lavoura de café iniciou um desmatamento em grande escala e contínuo da Mata e do Cerrado. Na área do Consimares, até 1875 a expansão do plantio era limitada às imediações de Campinas e a alguns núcleos isolados ou vilas. Nesse ano a ferrovia entra em operação de um trecho importante da Companhia Paulista e cujo trajeto levava até o Porto de Santos, passando por Campinas, Jundiaí e São Paulo. Ao mesmo tempo, prosseguiram as obras de extensão do trajeto interior adentro. O desmatamento para as lavouras de café passou a ocorrer ao longo dos trajetos das ferrovias e seus ramais.

No primeiro quartel do século XX a área atual do Consimares – à exceção de Monte Mor e Santa Bárbara – ainda pertencia ao Município de Campinas. Os núcleos urbanos que surgiram ao redor das estações dos trens cresciam em função de atividades industriais principalmente dos ramos têxtil e metalúrgico que se valiam da malha ferroviária existente. Além da linha da Paulista que avançava pelo norte e noroeste do Estado, operava o ramal que passa por Santa Bárbara e chega a Piracicaba.

A emancipação de municípios começa em 1924 por Americana e, décadas depois, com a criação de Sumaré; Nova Odessa emancipou-se de Americana e Elias Fausto emancipou de Monte Mor. Termina com a emancipação de Hortolândia em relação à Sumaré.

Abaixo, a cronologia de criação dos municípios do Consimares:

- ❖ Santa Bárbara d'Oeste – **1869** – por lei imperial
- ❖ Monte Mor – **1871** – por lei imperial
- ❖ Capivari – **1875** – por lei imperial
- ❖ Sumaré – **1953** – emancipada de Campinas
- ❖ Nova Odessa – **1958** – emancipada de Americana
- ❖ Elias Fausto – **1944** – emancipada de Monte Mor
- ❖ Hortolândia – **1991** – emancipada de Sumaré

É importante ressaltar que a primeira configuração da urbanização na região do CRS associa indústrias, moradias e transporte ferroviário cujo traçado é indutor da forma da ocupação territorial. A maior extensão de trecho ferroviário da região – de Sumaré até o Rio Piracicaba em Americana – acompanha o vale do Ribeirão Quilombo, daí ser até hoje a sub-bacia mais poluída da região.

O segundo grande indutor da urbanização da região foi a execução da Via Anhanguera no início dos anos 50, que marca a passagem do modal de transporte ferroviário para o modal sobre pneus. As cidades sofrem um processo de expansão territorial configurando-se as sucessivas periferias com inúmeros loteamentos empreendidos fora das áreas urbanas anteriores. Simultaneamente à formação da periferia a autoestrada atrai a localização de grandes indústrias modernas configurando o espaço de aglomerados exclusivamente industriais predominante até a década de 90.

A nova distribuição territorial globalizada da produção industrial chega à região nessa década e configura o território do meio técnico-científico informacional contemporâneo. A esse novo arranjo espacial associam-se tanto as novas plantas industriais deste século quanto outras configurações do espaço urbano residencial cuja dispersão passa a ser funcional. Adquirem importância maior as redes técnicas e seus respectivos fluxos de energia e meios de comunicações, ao passo que intensificam-se o transporte de componentes e insumos gerais da produção no modal rodoviário. Os polos de concentração de comércio e serviços também estão presentes na região.

A população urbana era de 778.554 habitantes em 2010 e comparada ao total de quase 2,6 milhões da Região, correspondia a 38,1%. As porcentagens da área relativa comparadas à da população relativa levam a concluir que os seis municípios apresentam um padrão de adensamento urbano maior que a média regional. Santa Bárbara d'Oeste e Monte Mor são, nessa ordem, os municípios de maior área. Sumaré e Hortolândia apresentam, também nessa ordem, as maiores populações urbanas.

As densidades urbanas relativas (populações urbanas divididas por áreas totais de cada município) apresentam grandes variações: de 2,03 hab/ha de Monte Mor a 30,08 hab/ha de Hortolândia. No atual território do CRS a densidade demográfica média é de 1.149,67 hab/km², sendo superior à densidade média da RMC com 703 hab/km².

A área de abrangência do Consimares corresponde à porção noroeste da Região Metropolitana de Campinas (RMC), limita-se ao Norte com os rios Piracicaba e Jaguari, ao Sul com os municípios de Campinas e Indaiatuba, a Leste com Cosmópolis e Paulínia e a Oeste, com Piracicaba e Salto, municípios que não pertencem à RMC.

2.1.3. O papel indutor das autoestradas

O território atual do Consimares é marcado por intensa urbanização quanto à população e à ocupação e por abrigar um grande número de indústrias (ZC 4). Ao longo de suas três rodovias principais – Via Anhanguera (1953), Rodovia Luiz de Queiroz (1979), Rodovia Francisco Aguirre Proença ou SP-101 (1993) e Rodovia do Açúcar ou SP-308 – estão implantadas indústrias, áreas de armazenagem, comércio e serviços que configuram corredores de indução da ocupação urbana. As áreas urbanas mistas e residenciais (ZC 1 e ZC

2) têm suas centralidades originais ao redor das antigas estações ferroviárias e se expandiram ao longo dos trilhos e, depois, em direção a essas rodovias.

Ressalte-se que a consolidação de corredores de ocupação urbana ao longo das rodovias (ZC 7) é um processo ainda em curso. As datas acima assinaladas referem-se ao ano em que cada rodovia foi inaugurada ou passou à classe de autoestrada com pista duplicada e retificada – processo que ainda está em curso na mais recente delas, a SP-101, ainda com pista única em Monte Mor, Elias Fausto até Capivari. Constata-se ainda ao longo desta década que dezenas de empreendimentos residenciais fechados ou condomínios horizontais (ZC 2) foram ou estão sendo implantados nesses corredores, disputando as glebas lindeiras às faixas de domínio das autoestradas com os demais usos.

Os Planos Diretores dos sete municípios do CRS enfatizam essa tendência à consolidação dos corredores de ocupação urbana seja pelas disposições de uso e ocupação, seja pelas diretrizes viárias que estabelecem marginais às rodovias, seja ainda pela prioridade da expansão urbana em direção às rodovias. A extensão da rodovia dos Bandeirantes até a Rodovia Washington Luiz (2002) corta os municípios de Hortolândia, Sumaré e Santa Bárbara d'Oeste. A Rodovia Bandeirantes não deveria constituir-se em corredor urbano por força da regulamentação estadual que limita seu leito a um acesso por município, mas a ocupação de suas áreas lindeiras está ocorrendo independente de disposições municipais inibidoras.

2.1.4. Recursos Hídricos

Nas áreas urbanas são encontrados maiores problemas devido aos muitos trechos canalizados que representam quebras de continuidade da vegetação. Nas áreas rurais foram apenas identificados os cursos e os divisores de águas.

Os municípios integrantes do Consórcio pertencem à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos das Bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiá (UGRH-PCJ). O divisor de águas das bacias do Piracicaba e Capivari passa por Monte Mor, secciona uma pequena parte de Sumaré e prossegue pela divisa de ambos; coincide com a divisa de Monte Mor e Hortolândia e prossegue acompanhando a divisa de Hortolândia e Campinas até cerca de 100 m ao norte da ultrapassagem da SP-101 onde inflete a leste e adentra em Campinas.

Os municípios de Hortolândia, Nova Odessa, Capivari e Santa Bárbara D'Oeste estão integralmente dentro da bacia do Piracicaba. Os dois últimos têm a margem esquerda do alto Piracicaba como divisas ao norte. Elias Fausto possui parte de seu território na Bacia do Piracicaba, Capivari Jundiá e parte na Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba e Médio Tietê - CBH-SMT.

O Ribeirão Quilombo, principal afluente do Piracicaba no trecho em questão, cuja sub-bacia ocupa a maior porção do atual território do Consórcio, é ainda o principal corpo receptor de águas pluviais e efluentes em volume e vazão, pois atravessa as áreas urbanas de Sumaré, Nova Odessa e Americana e recebe contribuições de Hortolândia – além de Paulínia e Campinas em suas cabeceiras.

O Ribeirão dos Toledos ocupa o segundo lugar em superfície de sub-bacia. À exceção de uma parte de suas cabeceiras que se encontra no município de Capivari (ao sul) a sub-bacia está dentro do território do Consórcio compreendendo os municípios de Monte Mor, Sumaré, Nova Odessa (uma pequena área) e Santa Bárbara D'Oeste. A maior parte desta sub-bacia é rural, sendo urbana a área central de Santa Bárbara D'Oeste em seu baixo curso.

O Córrego Jacuba, afluente à margem esquerda do Ribeirão Quilombo, é a terceira sub-bacia importante. Apesar de sua foz estar em Sumaré, a maior parte da área de drenagem da microbacia está em Hortolândia de cuja superfície representa mais de 90%. Recebe, desse modo a totalidade dos efluentes da cidade.

As três sub-bacias citadas representam perto de 70% do território atual do Consórcio. Nos outros cerca de 30% encontram-se as seguintes bacias:

- A oeste de Santa Bárbara, a microbacia do córrego que faz divisa com Piracicaba – área predominantemente rural;
- Ao norte as microbacias de córregos existentes entre as foz dos ribeirões dos Toledos e Quilombo – cujas cabeceiras são predominantemente urbanas em Santa Bárbara D'Oeste e Americana;
- A leste, os córregos contribuintes do Rio Atibaia, incluindo formadores da Represa de Salto Grande a nordeste – ocupação predominantemente rural em Nova Odessa e urbana, mas com pequena contribuição em Sumaré; e

- Ao sul a parte da sub-bacia do Rio Capivari com os córregos tributários à margem esquerda e direita – corresponde à maior parte do município de Monte Mor e Capivari a toda a sua área urbana e faz as divisas de Monte Mor, Capivari e Elias Fausto.

2.1.5. Urbanização contínua e dispersa

No mapa base da região atual formada pelos seis municípios do CRS é evidente a tendência à formação de um urbano contínuo. Esse tecido contínuo começa (em 2010) a noroeste de Campinas conurbada com Hortolândia e Sumaré, prossegue em direção ao norte com uma faixa de conurbação entre Sumaré e Nova Odessa que, por sua vez, já apresenta divisas conurbadas com Americana cuja expansão urbana a oeste já está há muitos anos conurbada com Santa Bárbara. Monte Mor e Hortolândia já possuem um início de conurbação nas imediações do Jardim Amanda. Elias Fausto e Capivari não apresentam conurbação com municípios limites.

Para efeito do Consórcio são consideradas internas as conurbações que ocorrem entre seis dos sete municípios constituintes do Consórcio e externas quando entre os municípios externos ao Consórcio. A leitura urbanística do território Oeste da RMC implica na abordagem de uma única fronteira perimetral, cujas fronteiras internas são analisadas em conjunto, como um território único, tal como apontam as conurbações existentes.

A construção dos Corredores Metropolitanos de Transporte iniciada em 2004 segue um traçado definido pelo Governo do Estado. O corredor entregue recentemente induz a conurbação no trecho da divisa entre Sumaré e Hortolândia e entre esta e Campinas, além de consolidar a tendência apontada entre Nova Odessa e Sumaré. Os Planos Diretores das cidades citadas (incluindo Campinas) tratam essas obras como melhoramentos viários, sem dar o necessário destaque à grande indução de ocupação urbana – loteamentos residenciais e macroequipamentos em implantação – que já está ocorrendo ao longo de seu traçado.

A urbanização dispersa é outra característica relevante da região do Consimares e da RMC como um todo. Identificada como um processo peculiar de ocupação urbana, tem sua origem, no entanto, desde a década de 50 do século passado quando configurou-se a formação da primeira periferia urbana nas cidades da região. Desde então esse processo tornou-se relevante e intenso graças às sucessivas ampliações dos perímetros urbanos

municipais e – mais recentemente – à adoção pelos planos diretores e leis urbanas de dispositivos legais que permitem, ainda que em “condições especiais” o parcelamento do solo em zona rural nos sete municípios, exceto Elias Fausto, Estatuto da Cidade (Lei Federal nº10257/2001) não obriga plano diretor, estabelecida genericamente na Constituição de 1988, aos municípios com população inferior a 20 mil habitantes e não é integrante de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, não pertence a áreas de especial interesse turístico e às áreas de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional.

Tabela 2.6 – Localização das conurbações internas e externas na região Oeste da RMC

LOCALIZAÇÃO DA CONURBAÇÃO INTERNA	
Santa Bárbara D'Oeste	Extensão aproximada de 8 km leste-oeste em sentido predominante norte-sul
Nova Odessa / Sumaré	Extensão aproximada de 0,8 km leste-oeste em sentido predominante leste-oeste
Sumaré / Hortolândia	Extensão aproximada de 2,3 km em sentido noroeste-sudeste
	Extensão aproximada de 0,8 km leste-oeste*
Hortolândia / Monte Mor	Extensão aproximada de 1,2 km noroeste-sudeste; com tendência de ocupação rarefeita em Monte Mor
LOCALIZAÇÃO DE CONURBAÇÃO EXTERNA	
Sumaré / Paulínia	Extensão aproximada de 0,5 km
Sumaré / Campinas	Extensão aproximada de 3 km; bairro Matão / Jd. San Martin, Terminal Intermodal de Cargas (TIC), área Cura / CH Padre Anchieta*
Hortolândia / Campinas	Extensão aproximada de 4 km / Chácara Padre Anchieta*
	Extensão aproximada de 0,6 km / Pq. São Jorge
Monte Mor / Campinas	Extensão aproximada de 0,7 km
	Extensão aproximada de 0,5 km / loteamento irregular sobre a divisa.

(*) Área conhecida como tríplice divisa onde ocorre a conurbação dos três municípios. Uma segunda tríplice divisa começa a surgir nas conurbações entre Hortolândia (Jardim Amanda) e Monte Mor e entre Monte Mor e Campinas, junto à rodovia SP 101. Capivari e Elias Fausto não apresentam conurbações. (Fonte: Fluxus/2010)

Fonte: Consimares, 2010.

2.1.6. Áreas sem Urbanização

Diante desses fatos e disposições legais o futuro das zonas rurais, de proteção ambiental ou simplesmente, não urbanas é incerto. Apesar de existirem diversos vazios urbanos passíveis de ocupação com parcelamento e usos urbanos, não existem dispositivos eficazes que priorizem a sua urbanização em detrimento da dispersão nas leis municipais examinadas.

As áreas ainda sem urbanização de dimensões significativas estão situadas no município de Santa Bárbara d'Oeste, Elias Fausto, Capivari e Monte Mor. As partes menores encontram-se em Nova Odessa, Sumaré e Americana à leste da Represa do Salto Grande.

As áreas contaminadas na região destacam-se pela relação com o descarte ilegal de resíduos em áreas de Preservação Permanente, áreas verdes obsoletas, como terrenos baldios e beira de estradas, e até mesmo logradouros públicos de lazer, além das áreas indicadas no cadastro de relação de áreas contaminadas da CETESB (Dezembro/2020), a qual considera as seguintes atividades: indústrias, comércios, postos de combustíveis, áreas de descarte de resíduos, acidentes, agricultura e desconhecida.

Verifica-se na região a existência de passivos ambientais relacionados às áreas utilizadas como destino final de resíduos sólidos. De acordo com as informações fornecidas pelos municípios identificou-se no território do Consórcio os seguintes passivos ambientais de áreas de destinação final inadequada de resíduos sólidos urbanos, resíduos de construção civil (RCC).

Tabela 2.7 - Quantidade de áreas contaminadas por disposição inadequada de resíduos – antigos aterros sanitários

Município	Áreas (Quantidade em unidades)
Monte Mor	2
Nova Odessa	1
Hortolândia	3
Elias Fausto	2
Capivari	3

Fonte: Prefeituras, 2021.

Tabela 2.8 - Quantidade de áreas contaminadas em geral (diferentes fontes de poluição) nos municípios do Consórcio

Município	Áreas (Quantidade em unidades)
Sumaré	33
Monte Mor	3
Santa Bárbara D'Oeste	17
Nova Odessa	8
Hortolândia	18
Elias Fausto	5
Capivari	15

Fonte: Cadastro CETESB, Dez/2020.

2.2. Zoneamento Regional Comum

Com o objetivo de regulamentar o uso e a ocupação da terra, os 7 (sete) municípios integrantes do Consórcio possuem recentes disposições e diretrizes que constam nas Leis Complementares e em Planos Diretores:

Hortolândia – LEI COMPLEMENTAR Nº 09, de 07 de junho de 2018
 Monte Mor – LEI COMPLEMENTAR Nº 042, de 21 de dezembro de 2015
 Nova Odessa – LEI COMPLEMENTAR Nº 10, DE 6 de outubro de 2006
 Santa Bárbara d'Oeste – LEI COMPLEMENTAR Nº 265, de 14 de dezembro de 2017
 Sumaré – LEI Nº 4250, de 06 de outubro de 2006
 Capivari – LEI COMPLEMENTAR Nº 10, de 14 de dezembro de 2006.
 Elias Fausto – LEI COMPLEMENTAR Nº 102, de 09 de novembro de 2017

Essas leis instituem formas múltiplas de ordenamento do território com maior ou menor grau de definições de usos e ocupações conformes, não conformes e toleráveis para as diversas partes das áreas urbanas municipais. Dispõem, ainda, sobre usos “especiais” ou sujeitos a exame específico para a ocupação da terra fora dos perímetros urbanos, nas áreas rurais. Os sete municípios consorciados identificam o Zoneamento como objeto de Lei específica “a ser detalhado” quanto aos usos e ocupação da terra. No entanto alguns já trazem na lei do Plano Diretor boa parte de definições quanto a essa matéria urbanística.

Dentre as diversas classificações encontradas destacam-se as Macrozonas, as Áreas Especiais e as Zonas de uso e ocupação. Todas as leis consultadas identificam e distinguem as áreas urbanas consolidadas de uso misto (que incluem os Centros), áreas industriais (existentes e futuras), áreas institucionais para equipamentos públicos e sistemas de recreação e lazer (que não constituem zonas em si), áreas destinadas à expansão urbana, áreas verdes e áreas de proteção permanente de córregos, nascentes e represas.

A unificação da leitura cartográfica no território analisado foi necessária para uma leitura homogênea do mesmo, visto que cada município apresenta sua própria leitura e representação para o zoneamento municipal. A leitura unificada do território oeste da Região Metropolitana de Campinas significa uma compreensão da região sem as divisões de fronteiras que lhe caracterizam o território municipal de Capivari, Elias Fausto, Hortolândia, Monte Mor, Nova Odessa, Santa Bárbara D'Oeste e Sumaré.

Ressalte-se que, no período de elaboração deste Plano, alguns municípios estavam revendo ou detalhando suas disposições quanto ao assunto. A seguir, são apresentadas as fontes utilizadas em cada município e os respectivos Artigos que fundamentaram tal consolidação.

2.2.1. Breve Análise dos Planos Diretores

CAPIVARI – LEI COMPLEMENTAR Nº 10, DE 14 DE DEZEMBRO DE 2006

O município de Capivari fica dividido em três áreas distintas, a saber:

- I – Área urbana.
- II – Área de expansão urbana.
- III – Área rural.

A área urbana compreende todos os loteamentos e áreas intermediárias.

A área de expansão urbana compreende a área remanescente da bacia do Córrego Engenho Velho, a área contígua a faixa de domínio da Rodovia Aguirre Proença (SP-101), vem com o a área contígua a faixa de domínio da Rodovia do Açúcar (SP-308).

A área rural compreende a porção de território do município destinada a proteção ambiental dos mananciais existentes e das cabeceiras de drenagem, indicada as atividades agrícolas e pecuárias. Compreende as áreas integradas pelas bacias dos cursos d'água situadas no perímetro do município, excluindo a área urbana e a área de expansão urbana.

ELIAS FAUSTO – LEI COMPLEMENTAR Nº 102, DE 09 DE NOVEMBRO DE 2017

O Município de Elias Fausto atende os seguintes critérios para os zoneamentos estabelecidos (art. 20):

- I – ZPH1 – Zona Predominantemente Habitacional 1;
- II – ZPH2 – Zona Predominantemente Habitacional 2;
- III – ZPIC – Zona Predominantemente Industrial e Comercial;
- IV – ZCR – Zona de Chácaras de Recreio; e
- V – ZR – Zonal Rural.

§ 2º. O coeficiente de aproveitamento do direito de construir previsto no Artigo 28, da Lei Federal nº 10.257/2001, será previsto na lei de uso e ocupação do solo, inclusive as áreas em que for permitida a alteração do uso do solo, com previsão das contrapartidas pelo beneficiário.

§ 3º. O subsolo que abrange a área do Município de Elias Fausto é regulamentado pela Legislação Federal e Estadual aplicadas à espécie.

§ 4º. O espaço aéreo que abrange o Município de Elias Fausto é regulamentado pela Legislação Federal e Estadual aplicados à espécie.

HORTOLÂNDIA – LEI COMPLEMENTAR Nº 09, DE 07 DE JUNHO DE 2018

O Município de Hortolândia fica dividido nas Macrozonas, corredores e setores especiais abaixo relacionados: (Art. 17 e incisos)

MZ AC - Macrozona de Adensamento Controlado: correspondem às áreas com urbanizações consolidadas e destinadas a usos residenciais, além de comércios e serviços de

pequeno e médio porte, cujo adensamento deverá ser compatível com a infra-estrutura existente;

MZ DE - Macrozona de Desenvolvimento Econômico: são aquelas destinadas, prioritariamente, à implantação de atividades industriais;

OC - Macrozona de Ocupação Controlada: são aquelas destinadas ao uso residencial em áreas de baixa densidade demográfica, além de chácaras, sítios de recreio e comércio e serviços de pequeno porte;

CCS - Corredores de Comércio e Serviços: compreendem áreas ao longo de eixos viários, destinadas à implantação de atividades comerciais e de serviços de pequeno ou médio porte;

ZEHIS - Zonas Especiais de Habitação de Interesse Social: compreendem as áreas onde há interesse público em ordenar a ocupação por meio de urbanização e regularização fundiária, em implantar ou complementar programa habitacional de interesse social, e que se sujeitam a critérios especiais de parcelamento, uso e ocupação do solo, e classificam-se nas seguintes categorias:

a - ZEHIS I – Áreas públicas ou particulares ocupadas por núcleos de favelas e loteamentos irregulares passíveis de regularização fundiária e urbanística pelo Poder Público Municipal;

b - ZEHIS II – imóveis não edificadas, onde haja interesse público em implantar empreendimentos habitacionais de interesse social (EHIS).

SEIA - Setores Especiais de Interesse Ambiental: compreende as áreas públicas ou particulares, onde há interesse público na sua preservação ou recuperação por possuir características ou localização relevante para a preservação do meio ambiente;

ZPR – Zonas predominantemente residenciais;

ZCS – Zonas de comércio e serviços;

ZI – Zonas industriais discriminadas de 1 a 7 todas incluídas na MZ DE (Mapa: Anexo IV da Lei).

Fica a área urbana e de expansão urbana do Município subdivididas nas zonas definidas a seguir. (Art. 5º):

I - Zona Predominantemente Residencial (ZPR) - constitui-se na maior parte do perímetro urbano e destina-se sobretudo ao uso residencial. Esta zona pode abranger atividades comerciais exercidas em função da habitação, sem, no entanto, conflitar com a qualidade e o sossego necessários às atividades residenciais;

II – Zona de Proteção Ambiental (ZPA) – constitui-se em área ambientalmente sensível como a microbacia hidrográfica do Rio Capivari Mirim, proximidades do ponto de captação de água, e que, no entanto, possui tendência à expansão urbana;

III - Zona de Consolidação Comercial (ZCC) - constitui-se das principais vias da zona central da sede, como a Avenida Jânio Quadros, Rua Siqueira Campos e Rua Carlos de Campos onde atualmente já se encontra grande parte do comércio e da infraestrutura urbana;

IV – Zonas de Comércio Localizado (ZCL) – são áreas próximas a atividades que atraem concentração de pessoas, as quais naturalmente possuem vocação para pequenas atividades comerciais: Avenida Luiz Gonzaga do Nascimento, no Jardim Paulista;

V – Corredores de Comércio e Serviço (CCS) - constituem-se em áreas adjacentes a vias não locais, onde o uso do solo proposto tende a compatibilizar com a função da via;

IV - Zona Industrial e de Comércio Atacadista (ZIA) – trata-se de área para formação da região industrial;

VI - Zona de Expansão (ZE) – são as áreas destinadas à expansão urbana. São elas:

- a) ZER – Zona de Expansão Residencial;
- b) ZEIA – Zona de Expansão Industrial e Atacadista.

AEIA – Área de Especial Interesse Ambiental;

AEIS – Áreas de Especial Interesse Social (01, 02 e 03);

AEIU – Área de Especial Interesse Urbano (Lei do Plano Diretor, Mapa PD.01 e Tabela 2, Parâmetros de uso do solo);

AEIT – Área de Especial Interesse Turístico (Lei do Plano Diretor, Mapa PD.02 e Tabela 2).

NOVA ODESSA - LEI COMPLEMENTAR Nº 10, DE 6 DE OUTUBRO DE 2006

Integram a estrutura urbana (Art. 100):

- I. O Sistema Viário Estrutural;
- II. O Sistema de Áreas Verdes e Recreação;
- III. Zona de Interesse Ambiental e Paisagístico (ZIAP);
- IV. A Zona Mista (ZM);
- V. A Zona Comercial (ZC);
- VI. A Faixa Especial (FE);
- VII. As Zonas Predominantemente Residenciais (ZPR);
- VIII. A Zona de Produção Agrícola, Turismo e Recreação (ZPATR);
- IX. A Zona de Produção Industrial (ZPI);
- X. Área de Preservação Ambiental; e
- XI. Zona de Preservação de Pesquisa – Instituto de Zootecnia (ZPP).

SANTA BÁRBARA D'OESTE - LEI COMPLEMENTAR Nº 265, de 14 DE DEZEMBRO DE 2017

- I Área de Ocupação Consolidada (AOC);
- II Área de Ocupação não Consolidada (AONC);
- III Área de Expansão Econômica (AEE);
- IV Área de Proteção e Recuperação de Mananciais (APRM); e
- V Área Rural (AR) (Art. 8º).

Ficam definidas as seguintes Macrozonas de uso no Município:

- I MC – Macrozona Central;
- II MR – Macrozona Residencial;
- III MIS – Macrozona de Interesse Social;

- IV MAE – Macrozona de Atividade Econômica;
- V MEE – Macrozona de Expansão Econômica;
- VI ME – Macrozona Especial;
- VII MOP – Macrozona de Ocupação Preferencial; e
- VIII MEU – Macrozona de Expansão Urbana (Art. 13).

SUMARÉ - LEI Nº 4.250, DE 06 DE OUTUBRO DE 2006

Considerando como limites, principalmente, as barreiras físicas, o território será dividido em:

- I – Macrozona Rural e de Proteção de Mananciais (MRPM);
- II – Macrozona Urbana Consolidada (MUC); e
- III – Macrozona Urbana Fragmentada (MUF).

(§ 1º do Art. 69)

A figura 4 do referido plano representa graficamente: Macrozona Rural e de Proteção de Mananciais, Macrozona Urbana Consolidada e Macrozona Urbana Fragmentada:

I – Macrozona Rural e de Proteção de Mananciais: corresponde à porção do território inserida em parte da Administração Regional 1 (AR1) e composta pelas seguintes bacias hidrográficas: Ribeirão dos Toledos, Córrego Palmital, Córrego Pinheirinho (formador da Represa do Marcelo), Córrego dos Bassos e Taquara Branca (formadores da Represa do Horto) e Ribeirão Jacuba;

II – Macrozona Urbana Consolidada: corresponde à porção do território formada por parte da Administração Regional 1 (AR 1 - correspondente à área central), compreendida entre o Ribeirão Quilombo e a Macrozona Rural e de Proteção de Mananciais; e

III – Macrozona Urbana Fragmentada: corresponde à porção do território formada pelas seguintes Administrações Regionais: Administração Regional 2 (AR 2 - correspondente à região de Nova Veneza); Administração Regional 3 (AR 3 - correspondente à região do Matão); Administração Regional 4 (AR 4 - correspondente à região da Área Cura); Administração

Regional 5 (AR 5 - correspondente à região do Jardim Maria Antonia); Administração Regional 6 (AR 6 - correspondente à região do Jardim Picerno).

(§ 2º do Art. 69)

Com o objetivo de gerar um mapa de uso e ocupação atual da terra e de tendências futuras para a análise espacial das opções para a implantação da infraestrutura necessária para a viabilização do cenário desejado para o tratamento de resíduos na região, foi adotada uma classificação homogeneizada com 7 Zonas Comuns (ZC) procurando contemplar da melhor forma possível a variedade das disposições das leis urbanas dos consorciados. Ao mesmo tempo, a classificação a seguir estabelece parâmetros que poderão ser observados para as regulamentações posteriores a critério de cada município.

Essa análise levou à criação de 7 categorizações para o mapa unificado do Consórcio, onde cada estratificação da legenda criada para o território regional engloba diversas categorias de análise dos municípios para os zoneamentos específicos, apresentados no próximo item.

2.2.2. Proposição de Zonas Comuns aos seis municípios

Zonas comuns:

ZC1 - Área urbana consolidada: residencial mista comercial / industrial leve / central

ZC2 - Zona residencial restrita a outros usos

ZC3 - Área de expansão / adensamento urbano

ZC4 - Zona industrial com restrições a outros usos

ZC5 - Área verde urbana / sistema de recreação e lazer / parques ou praças

ZC6 - Zona não urbanizável: uso rural / proteção ambiental

ZC7 - Corredores ou polos de uso específico

Tabela 2.9 - Consolidação das disposições de uso e ocupação dos sete municípios do Consimares

Proposição de Zonas Comuns							
Município	ZC 1	ZC 2	ZC 3	ZC 4	ZC 5	ZC 6	ZC 7
CAPIVARI	ZPR	ZPR	AEU	ZI	APA	ZR	CCS
	ZC						
	ZCC						
ELIAS FAUSTO	ZPH1	ZPH1	o	ZPIC	o	ZCR	o
	ZPH2	ZPH2				ZR	
	ZPIC						
HORTOLÂNDIA	MZ AC	o	MZ OC	MZ DE	SEIA	o	CCS
	ZEHS-I		ZEIS-II				SEIU
	ZPR						
	ZCS						
MONTE MOR*	ZPR	AEIT 07 (Loteamento de chácaras)	AAEIS	ZIA	o	AEIA 10	CCS
	ZCC		ZER	ZEIA		AEIT 09	
	ZCL					ZPA	
NOVA ODESSA	ZM	ZPR	ZPATR	ZPI	APA	IZ	FE
	ZC				A.V.s	(ZPP)	
					públicas	ZIAP	
SANTA BÁRBARA D'OESTE	MC	Z 2	AONC	AEE	o	APRM	ME
	MR		MIS	MEE		ARural	Z 7
	MAE		MOP	Z 6			
	AOC		MEU				
	Z 1		Z 8				
	Z 3						
	Z 4						
	Z 5						
SUMARÉ	MUC	o	MUF	o	Parques	MRPM	
			(MRPM)		Munic.		

* Em Monte Mor a cartografia não corresponde às diretrizes de uso e ocupação do solo. Os dados da tabela se referem à legislação vigente e a espacialização do dado corresponde às informações da Prefeitura Municipal.

Fonte: Consimares, 2021.

Mapa de Zoneamento Consolidado

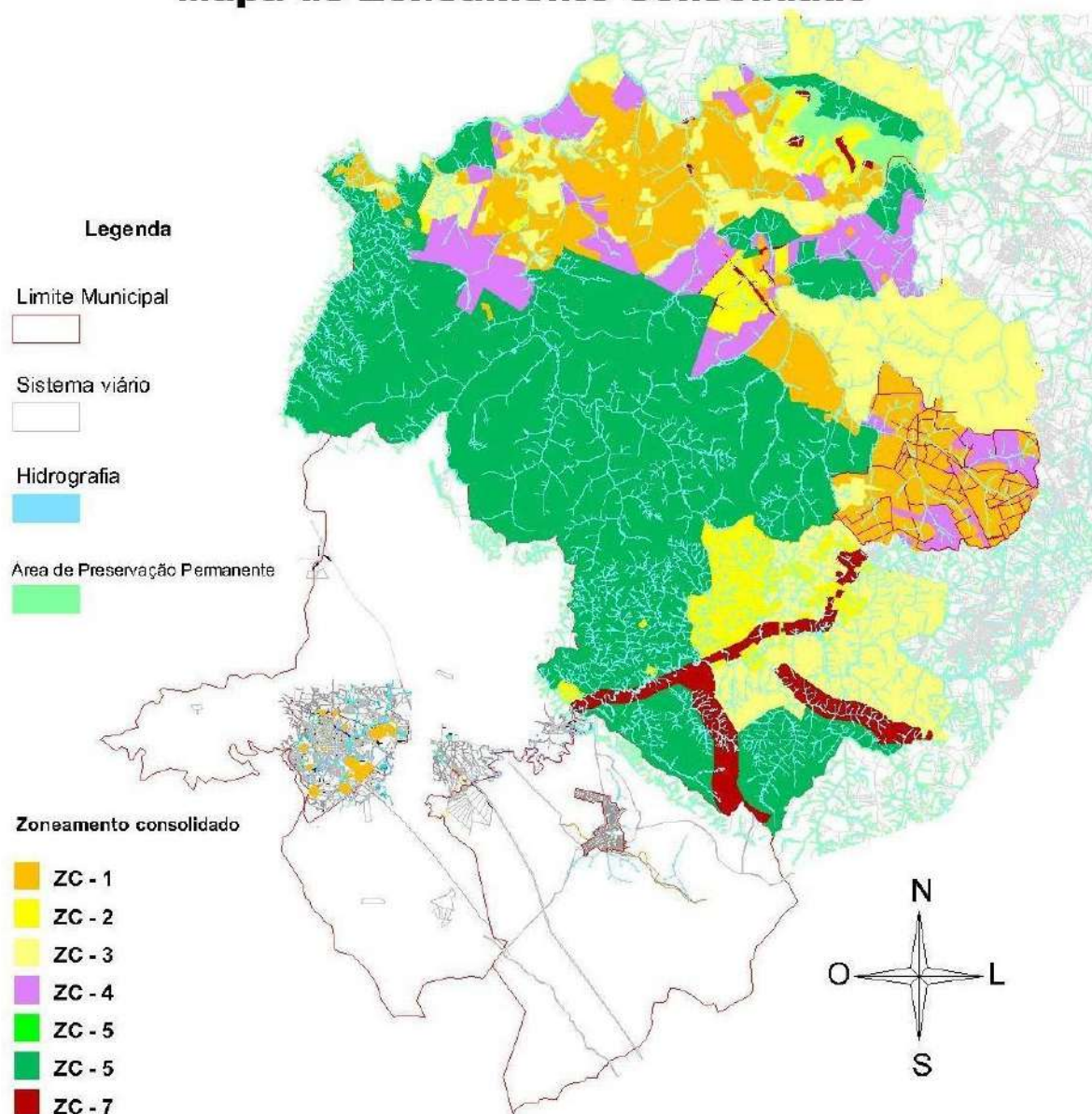


Figura 2.2 – Mapa de Zoneamento Consolidado

Fonte: Consimares, 2020.

SIGLAS E ABREVIATURAS UTILIZADAS

CAPIVARI - LEI COMPLEMENTAR Nº 10, DE 14 DE DEZEMBRO DE 2006

Área Urbana

AR - Área Rural

AEU - Área de Expansão Urbana

ZPR – Zona Predominantemente Residencial

ZC – Zona Comercial

ZCC – Zona Comercial Central
ZTL – Zona de Turismo e Lazer
ZI – Zona Industrial
APA – Área de Proteção Ambiental
CCS – Corredor de Comércio e Serviços

ELIAS FAUSTO – LEI COMPLEMENTAR Nº 102, DE 09 DE NOVEMBRO DE 2017

I – ZPH1 – Zona Predominantemente Habitacional 1
II – ZPH2 – Zona Predominantemente Habitacional 2
III – ZPIC – Zona Predominantemente Industrial e Comercial
IV – ZCR – Zona de Chácaras de Recreio
V – ZR – Zonal Rural

HORTOLÂNDIA: LEI COMPLEMENTAR Nº 09, DE 07 DE JUNHO DE 2018

CCS – Corredores de Comércio e Serviços
MZ AC – Macrozona de Adensamento Controlado
MZ DE – Macrozona de Desenvolvimento Econômico
MZ OC – Macrozona de Ocupação Controlada
SEIA – Setores Especiais de Interesse Ambiental
SEIU – Setores Especiais de Interesse Urbanístico
ZEHIS – Zonas Especiais de Habitação de Interesse Social
ZCS – Zonas de comércio e serviços
ZPR – Zonas predominantemente residenciais

MONTE MOR: LEI COMPLEMENTAR Nº 042, DE 21 DE DEZEMBRO DE 2015

AEIA – Área de Especial Interesse Ambiental
AEIS – Áreas de Especial Interesse Social
AEIT – Área de Especial Interesse Turístico
CCS – Corredores de Comércio e Serviço
ZCC – Zona de Consolidação Comercial
ZCL – Zonas de Comércio Localizado

ZEIA – Zona de Expansão Industrial e Atacadista

ZER – Zona de Expansão Residencial

ZIA – Zona Industrial e de Comércio Atacadista

ZPA – Zona de Proteção Ambiental

ZPR – Zona Predominantemente Residencial

NOVA ODESSA: LEI COMPLEMENTAR Nº 10, DE 06 DE OUTUBRO DE 2006

APA – Área de Preservação Ambiental

FE – Faixa Especial

IZ – Instituto de Zootecnia

ZC – Zona Comercial

ZIAP – Zona de Interesse Ambiental e Paisagístico

ZM – Zona Mista

ZPATR – Zona de Produção Agrícola, Turismo e Recreação

ZPI – Zona de Produção Industrial

ZPP – Zona de Preservação de Pesquisa

ZPR – Zona Predominantemente Residencial

SANTA BÁRBARA D'OESTE: LEI COMPLEMENTAR Nº 265, DE 14 DE DEZEMBRO DE 2017

AEE – Área de Expansão Econômica

AOC – Área de Ocupação Consolidada

AONC – Área de Ocupação não Consolidada

APRM – Área de Proteção e Recuperação de Mananciais

MAE – Macrozona de Atividade Econômica

MC – Macrozona Central

ME – Macrozona Especial

MEE – Macrozona de Expansão Econômica

MEU – Macrozona de Expansão Urbana

MIS – Macrozona de Interesse Social

MOP – Macrozona de Ocupação Preferencial

MR – Macrozona Residencial

Z 1 a Z 8 – Zonas de uso e ocupação, conforme Mapa anexo à Lei.

SUMARÉ: LEI Nº 4.250, DE 06 DE OUTUBRO DE 2006

MRPM – Macrozona Rural e de Proteção de Mananciais

MUC – Macrozona Urbana Consolidada

MUF – Macrozona Urbana Fragmentada

2.2.3. Descrição e análise dos aspectos territoriais comuns

ZC 1 - Área urbana consolidada

Corresponde à área central original de cada município onde concentram-se usos de comércio e serviço diversificados, residenciais de alta e média densidade, a maior parte dos institucionais e pequenas indústrias e oficinas; geralmente são denominadas como áreas ou zonas de uso misto. Quanto à ocupação urbana esta área apresenta a maioria dos lotes edificadas ou com coberturas e guaritas (estacionamentos) ou removíveis. Os lotes apresentam altas taxas de ocupação com pouco ou nenhum espaço de recuos e de afastamentos laterais. Nessa área encontra-se a maioria dos prédios da cidade, pois ali estão os maiores coeficientes de aproveitamento que as respectivas legislações municipais admitem.

ZC 2 - Zona residencial restrita a outros usos

Classificação adotada para áreas assim definidas por disposições legais do município com predomínio de residências unifamiliares ou multifamiliares. As restrições de uso variam para cada município sendo permitidos, em geral, usos institucionais e comércio local de pequeno porte, serviços pessoais como consultórios ou ateliês e áreas verdes que são destacadas quando o mapa original assim o permite. A ocupação dominante é horizontal com residências singulares podendo incluir condomínios verticais e horizontais com arruamentos particulares cuja ocorrência vem crescendo nos últimos anos.

ZC 3 - Área de expansão ou de adensamento urbano

São as áreas ou zonas destinadas explicitamente para esse fim pelas disposições legais dos Planos Diretores e situadas mais distantes da ZC 1. Nesta classificação constata-se duas situações distintas, a saber, dentro ou fora do perímetro urbano oficial e duas situações quanto ao uso e ocupação atual, a saber, com existência – ou não – de usos ou parcelamentos pré-urbanos. Como regra geral são atualmente espaços vazios ou de ocupação rarefeita e dispersa do território. As disposições urbanísticas de cada município são distintas quanto ao uso e ocupação futura prevendo, em geral, usos mistos ou predominantemente residenciais. Nos casos em que a legislação estabelece a expansão exclusivamente industrial, as respectivas áreas foram incluídas na classificação industrial ZC 4, a seguir.

Os vetores de expansão, de uma maneira geral na região do Consórcio, apontam para um crescimento espacial das cidades em sentido às suas zonas não urbanizadas, ou seja, em sentido às áreas de preservação de mananciais hídricos e de uso rural. Setores não urbanizados, dentro de um perímetro urbano ou não, são por vezes caracterizados como áreas passíveis de urbanização, sobretudo devido às contrariedades legais existentes. Estes dados estão tabelados de acordo com os zoneamentos municipais no Quadro de Consolidação das disposições de uso e ocupação em Zonas Comuns dos Municípios do Consórcio Metropolitano na coluna referente ao Zoneamento Comum Regional 3 – Área de expansão ou de adensamento urbano. Cabe-se ressaltar que espacialmente, o crescimento do território urbanizado da RMC, hoje concentrado em uma faixa diagonal em sentido noroeste – sudeste em meio ao território, tem tendência a se tornar uma única malha urbana constituída sob as reservas de mananciais e terras destinadas à usos agrícolas.

Complementando a análise dos aspectos territoriais dos sete municípios integrantes do Consórcio, estes foram analisados quanto às forças e oportunidades de trabalhá-los como também as ameaças e fraquezas que os gestores públicos dos municípios enfrentam para solucionar os problemas diagnosticados.

ZC 4 - Zona industrial com restrições a outros usos

Nesta classificação estão situações de uso e ocupação mais homogêneas dos sete municípios no que se refere ao uso real e futuro proposto pelos planos diretores. Em relação

ao uso industrial atual estas zonas compreendem indústrias e aglomerados de maior porte onde a ocorrência de outros usos (principalmente o residencial) é apenas tolerada, sendo vedada a ampliação ou adensamento futuros, ou seja, a população residente está congelada. Em relação ao futuro, só foram incluídas áreas cujas disposições legais vedam o uso residencial. As exceções foram incluídas na classificação ZC 3 anterior.

ZC 5 - Área verde urbana

Esta zona compreende praças, parques e sistemas de recreação e lazer públicos resultantes das exigências legais de parcelamento urbano. Estão incluídas também as áreas de proteção permanente (APP) das nascentes e trechos de córregos incluídas em áreas urbanas já arruadas e consolidadas.

As áreas verdes urbanas constituem importantes fixos de oferta de serviços ambientais em meio antropizado, visto que o conjunto de árvores, parques, praças, alamedas, jardins e lagos é que garante a oferta de serviços de regulação, suporte, abastecimento e culturais nas cidades. Deve-se atentar para o fato de que as áreas verdes particulares não foram computadas para efeito de análise visto a carência de dados a esse respeito. A tabela abaixo sintetiza em quais áreas verdes urbanas públicas é feita a oferta de serviços ambientais nos municípios constituintes do Consórcio e traz a espacialização cartográfica municipal fonte da informação.

As áreas verdes têm potencial para melhorar a qualidade de vida da população, proporcionar espaços de sensibilização popular e ampliar a oferta de serviços ambientais. A ampliação das áreas verdes qualificadas na região do Consórcio é um indicador de melhoria de qualidade de vida da população. A tabela 2.10 sintetiza em quais áreas verdes urbanas públicas é feita a oferta de serviços ambientais nos municípios constituintes do Consórcio e indica a cartografia municipal - fonte da informação. A espacialização destas áreas verdes no território do Consórcio se encontra na Figura 2.3.

ZC 6 – Área sem urbanização.

Aqui foram reunidas todas as partes dos territórios municipais onde não ocorre e nem deverá ocorrer qualquer forma de uso ou ocupação urbana. Para obter homogeneidade nesta classificação foi necessária a leitura de todas as disposições das leis dos planos diretores que

possam permitir – ainda que em condições muito peculiares – usos urbanos em áreas rurais ou nas zonas ou áreas gravadas como “de proteção ambiental” ou “impróprias à urbanização”. Em função desse critério, as dimensões territoriais das ZC 6 resultaram menores do que uma primeira análise dos mapas de cada município podem sugerir, verificada a situação extrema em Hortolândia com a não ocorrência de ZC 6.

Sobre as áreas sem urbanização, grande concentração de áreas verdes com prioridade de uso rural e de proteção de mananciais se dá na porção centro oeste no território do Consórcio, tomando porções significativas, sobretudo, dos municípios de Santa Bárbara D'Oeste, Capivari, Elias Fausto, Sumaré e Monte Mor. As grandes manchas verdes à leste do território correspondem à porção leste da represa Salto Grande em Americana, área rural de Nova Odessa.

Tabela 2.10 - Áreas verdes urbanas públicas onde realiza-se a oferta de serviços ambientais nos municípios constituintes do território do Consórcio

MUNICÍPIO	ESPACIALIZAÇÃO GEOGRÁFICA	CATEGORIAS ÁREAS VERDES URBANAS			
		Praça	Parque	APP	Outros
Capivari	Plano Diretor				
Elias Fausto		-	-	-	-
Hortolândia	Anexo I - Mapa de zoneamento				
Monte Mor	Anexo I do Plano Diretor				
Nova Odessa	Mapa 3 - Sistema de áreas verdes e de lazer				
Santa Bárbara	Anexo VI - Mapa de equipamentos				
Sumaré	Mapa I – Parques municipais				

Fonte: Consimares, 2020.

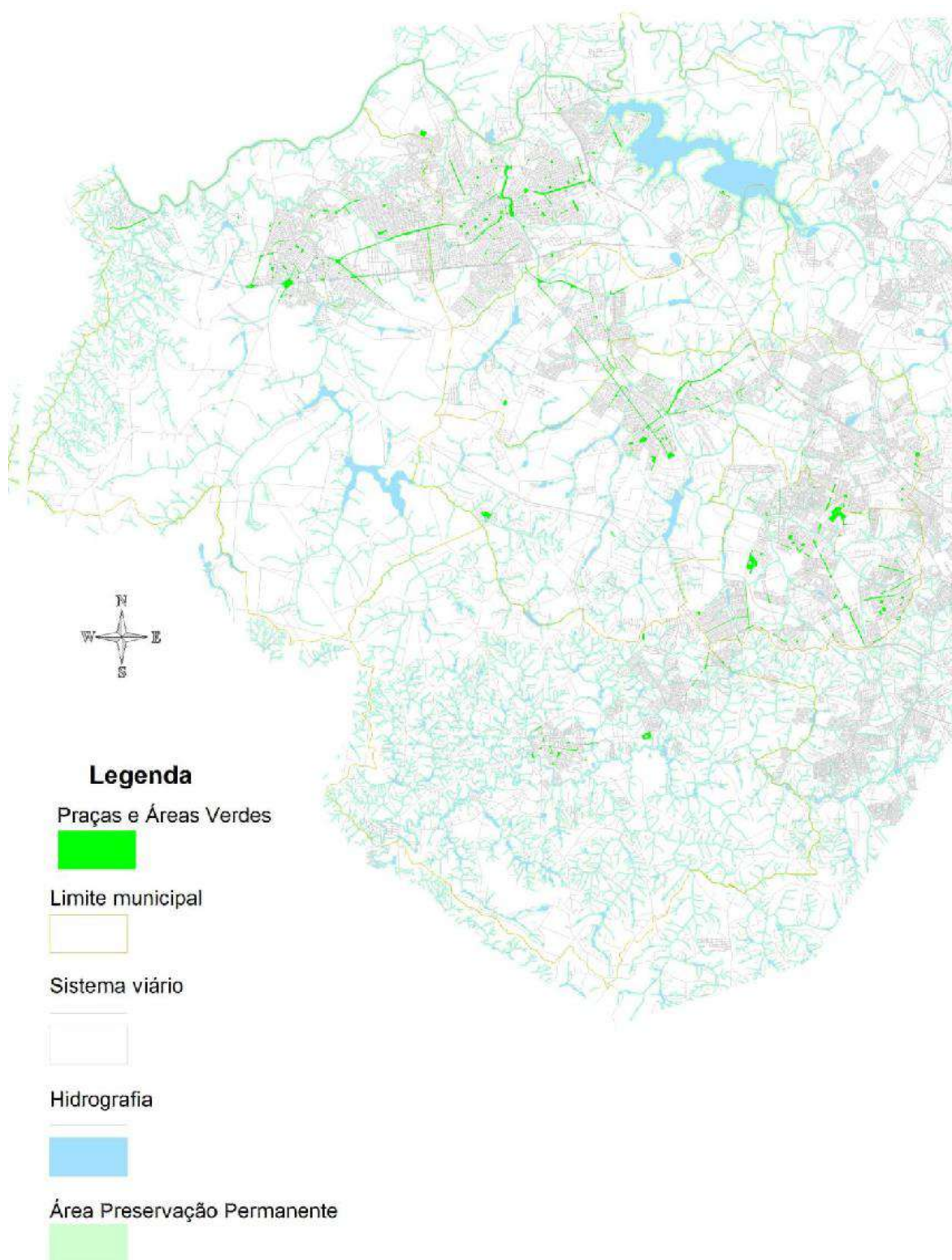


Figura 2.3 – Mapa das áreas verdes e de preservação permanente

Fonte: Consimares, 2020.

A origem da informação dos vazios urbanos foram as prefeituras dos municípios. Os vazios urbanos considerados por cada município foram triados, de maneira que praças, áreas

de lazer e áreas com uso institucional não fossem considerados neste dado, assim como corredores de infraestrutura obsoleta. Em Santa Bárbara D'Oeste os vazios urbanos correspondem à Macrozona de Ocupação preferencial, os de Nova Odessa correspondem aos terrenos particulares em áreas centrais e ao Instituto de Zootecnia, em Sumaré os vazios urbanos foram identificados sem categorização específica. Buscou-se, portanto, traduzir/ilustrar os dados em uma única linguagem, conforme figura abaixo.

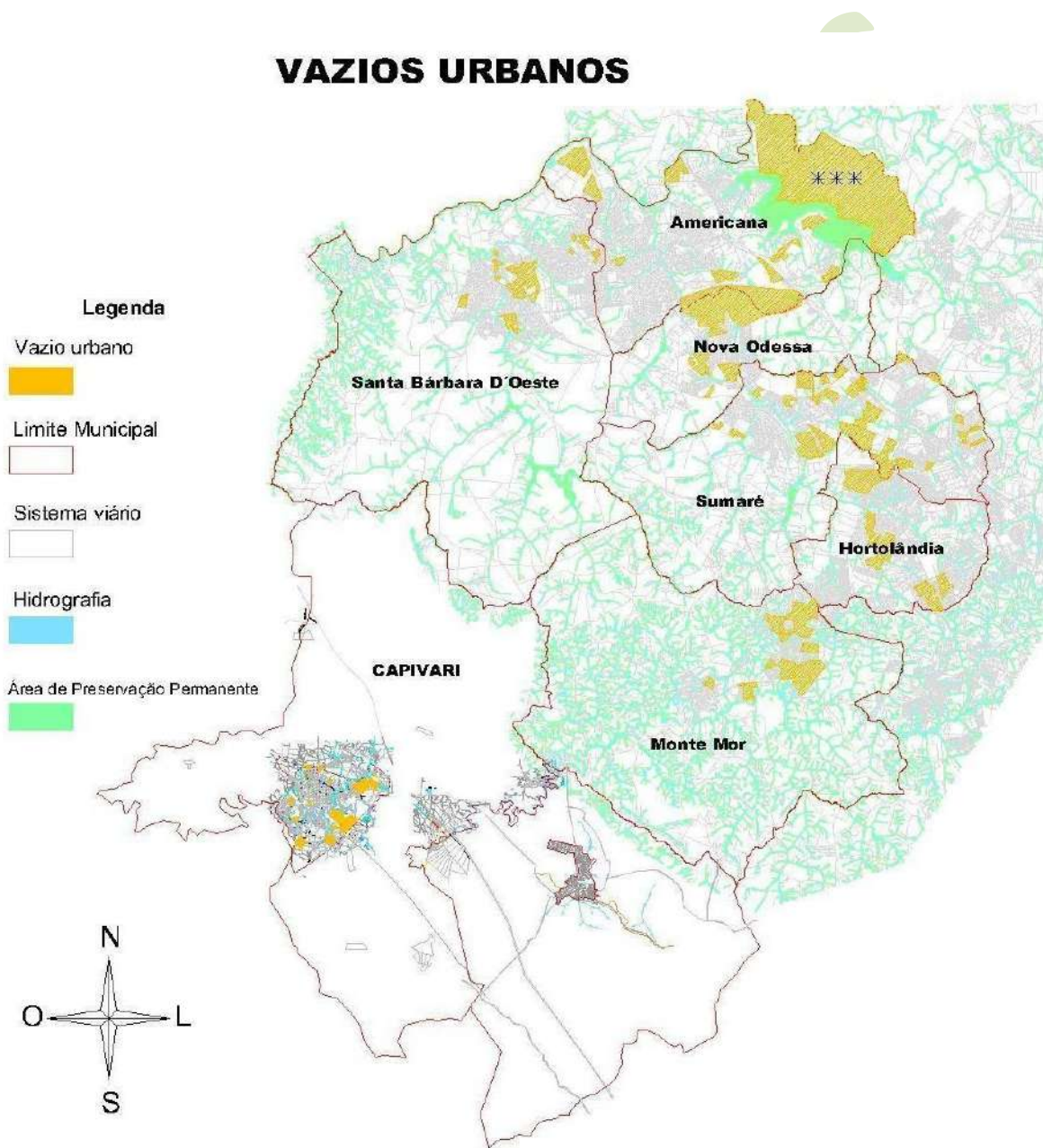


Figura 2.4 – Vazios urbanos identificados nos municípios do Consimares

Fonte: Consimares, 2020.

Em Santa Bárbara D'Oeste os vazios urbanos ficam rodeados por uma região de urbanização consolidada (Z1) e por uma zona industrial (Z4), o que permite a instalação de fixos como as cooperativas.

Nova Odessa situa vazios urbanos na zona central, em terrenos particulares, alguns deles em zona residencial restrita (ZC2) e outros em zonas industriais (Z4), sendo este último interessante para a instalação de fixos de porte pequeno como cooperativas e ecopontos.

Em Sumaré, a grande concentração de vazios urbanos se dá numa zona de urbanização fragmentada e alguns poucos numa área de urbanização consolidada (ZC1).

Em Hortolândia os vazios foram obtidos por meio de fotocartas e se situam em zona de urbanização consolidada (ZC1) em sua grande maioria, o que não seria potencial para a instalação de um fixo de resíduos sólidos e em zonas industriais, à sudeste do município (Z4), o que seria favorável para a instalação dos fixos.

Em Monte Mor os vazios urbanos identificados foram a partir de observação sobre fotocartas e devido a incompatibilidade do Plano Diretor com a cartografia, os vazios não puderam ser caracterizados dentro do zoneamento comum regional criado pelo Consórcio.

Em Elias Fausto foram identificados 1.500 hectares em zona urbana consolidada (ZC1) e 5.500 hectares em zona urbana ainda sem utilização, considerados como vazio urbano.

ZC 7 - Corredores ou polos de uso específico

Esta zona compreende uma grande diversidade de uso e ocupação futura, dadas as particularidades que cada município estabeleceu. Trata-se de espaços onde ocorre ou virá a ocorrer por mecanismos de indução de uso e ocupação, uma concentração de atividades de uso exclusivo ou misto (predominante) configurando polos delimitados ou corredores ao longo de vias estruturais da circulação de pessoas e / ou de cargas.

2.2.4. Considerações sobre o território

Como conclusão das leituras do território atual e sua provável evolução urbana identificam-se potencialidades e riscos quanto à otimização da implantação e gestão do sistema de resíduos sólidos do Consórcio.

As potencialidades apontadas podem ser resumidas na tendência ao crescimento populacional urbano e no crescimento da densidade média da região. Os riscos sintetizam-se na falta de políticas municipais eficazes de proteção e preservação do meio ambiente e dos recursos hídricos, em especial.

O planejamento regional terá essa missão reguladora: estabelecer diretrizes de contenção da expansão urbana sem limites. Cabe à **Agência Metropolitana de Campinas (Agemcamp)** iniciar estudos e propostas nessa direção. Quanto ao Comitê das Bacias PCJ, o Plano de Bacias elaborado atribui ao compartimento onde se encontra o Consimares a vocação para urbanização intensa – atributo que não atende às preocupantes questões e problemas aqui diagnosticados.

2.3. Diagnóstico dos Resíduos gerados

2.3.1. Geração de Resíduos

Por meio dos dados disponibilizados na Base SNIS 2019 e informações do Consimares foi elaborada a tabela abaixo e comparado as quantidades de resíduos sólidos urbanos (RSU) gerados em 2019 em relação à 2012 (conforme indicado no plano inicialmente elaborado).

Os valores indicados no ano de 2020 foram fornecidos pelo Consimares, uma vez que ainda não estão disponíveis na Base de dados do SNIS.

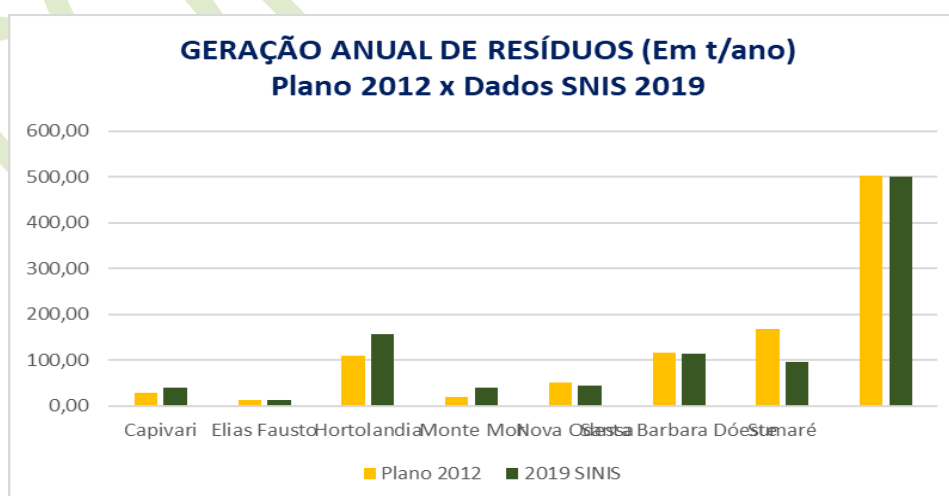


Figura 2.5 - Geração Anual de Resíduos Sólidos Urbanos – RSU (t/dia) nos municípios do Consimares

Fonte: Adaptado de SNIS, 2019.

Tabela 2.11 - Geração Diária de Resíduos Sólidos Urbanos (t/dia) nos municípios do Consimares

Município	Geração de resíduos (t/dia)			Percentual de participação em resíduos gerados (%)	
	Plano 2012	SNIS 2019	Estimado 2020	Plano 2012	Estimado 2020
Capivari	28,08	38,36	41,00	6%	6%
Elias Fausto	11,40	12,57	13,00	2%	2%
Hortolândia	110,00	156,58	170,40	22%	22%
Monte Mor	20,00	38,54	44,20	4%	7%
Nova Odessa	50,00	43,45	44,30	10%	7%
Santa Bárbara D'Oeste	115,60	114,48	141,40	23%	21%
Sumaré	168,00	95,89	208,20	33%	31%
Média anual (t/dia)	503,08	182,46	662,47	100%	100%
Variação (%)		-63,70%	263,10%		

Fonte: Adaptado de SNIS 2019, Consimares, 2020.

Tabela 2.12 - Geração per capita anual de RSU e população anual dos Municípios

Município	População anual (habitantes)			Geração percapita anual (kg/hab.dia)		
	Plano 2012	SNIS 2019	IBGE 2020	Plano 2012	SNIS 2019	2020 (Consimares)
Capivari	48.576,00	52.700,00	56.379,00	0,6160	0,7278	0,7400
Elias Fausto	15.775,00	14.148,00	17.936,00	0,6943	0,8883	0,6800
Hortolândia	192.692,00	230.851,00	234.259,00	0,6415	0,6783	0,6900
Monte Mor	48.949,00	56.144,00	60.754,00	0,6205	0,6865	0,7800
Nova Odessa	51.242,00	59.193,00	60.956,00	1,0720	0,7341	0,7400
Santa Bárbara D'Oeste	180.009,00	191.956,00	194.390,00	0,6777	0,5964	0,7300
Sumaré	241.311,00	279.116,00	286.211,00	0,8283	0,3436	0,7100
Total	778.554,00	884.108,00	910.885,00	0,6462	0,5814	0,7151
Variação (%)		13,60%	3,00%	Variação (%)	-10,00%	23,00%

Fonte: Adaptado de SNIS 2019 e IBGE 2020, Consimares, 2020.

A média nacional da geração anual per-capita de resíduos indicada na PNRS é de 1,1 kg/hab.dia e a variação na quantidade da geração de resíduos sólidos urbanos (RSUs) ocorre principalmente em razão da diferença populacional e nível socioeconômico dos municípios.

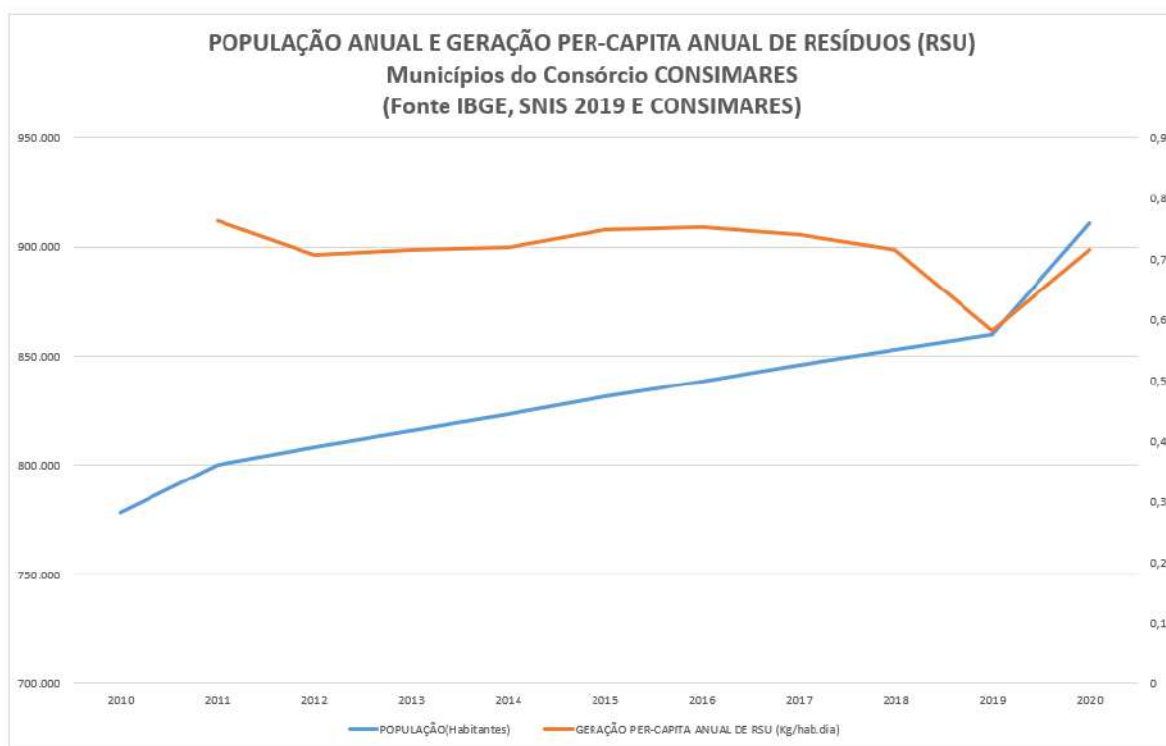


Figura 2.6 - Evolução da População e Geração percapita Anual de Resíduos (kg/hab.dia) nos municípios do Consimares

Fontes: Adaptado de SNIS 2019 e IBGE 2020, Consimares, 2020.

Tabela 2.13 - População, Geração percapita e Quantidade de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) Gerados Anualmente nos Municípios do Consimares (2011-2020)

Município	Quantidade total de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) gerados anualmente										
	PERÍODO: 2011-2019 / FONTE: SNIS, 2019										
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Capivari		10.998,0	10.921,5	10.800,0	10.800,0	11.400,0	13.200,0	13.200,0	13.200,0	14.000,0	15.330,00
Elias Fausto		4.155,0	3.997,7	2.946,2	4.494,5	4.870,2	4.419,2	9.914,5	4.726,7	4.587,0	4.456,65
Hortolândia		50.620,0	45.120,0	50.851,1	53.347,3	53.451,8	52.401,4	53.021,4	54.168,4	57.153,4	58.728,50
Monte Mor		9.600,0	11.086,7	12.217,0	12.154,8	12.614,0	13.075,0	13.075,0	13.719,6	14.068,0	17.228,00
Nova Odessa		19.113,9	20.050,0	15.547,1	15.910,1	18.007,5	18.525,0	19.800,0	4.840,0	15.861,0	16.425,00
Santa Bárbara D'Oeste		58.280,7	44.525,4	45.065,0	42.487,1	44.924,2	46.840,3	47.357,8	48.252,2	41.787,0	51.830,00
Sumaré		69.914,9	72.952,5	75.583,3	77.093,0	81.718,0	81.718,0	72.400,0	84.020,0	35.000,0	73.762,85
Médias geradas											
Média anual (t/ano)		222.682,5	208.653,8	213.009,7	216.286,8	226.985,7	230.178,9	228.768,7	222.926,9	182.456,4	237.761,0
Média diária (t/dia)		610,1	571,7	583,6	592,6	621,9	630,6	628,8	610,8	499,9	651,4
População e geração percapita											
População (hab.) - IBGE	778.554	800.119,95	808.121,15	816.040,73	823.711,52	831.289,66	838.688,14	845.900,86	852.291,83	859.830,50	910.885
Crescimento anual estimado (%) - IBGE		2,77%	1,00%	0,98%	0,94%	0,92%	0,89%	0,86%	0,83%	0,81%	0,78%
Geração percapita (kg/hab.dia)		0,7625	0,7074	0,7151	0,7194	0,7481	0,7519	0,7409	0,7161	0,5814	0,7151
Observações	1) A população dos anos de 2010 e 2020 foram obtidas na base do IBGE. As populações dos demais anos foram calculadas conforme taxa de crescimento anual indicada pelo IBGE.										
	2) Os valores de resíduos gerados para o ano de 2020 (em t/ano) foram informados pelo próprio consórcio.										

Fonte: Consimares, 2021.

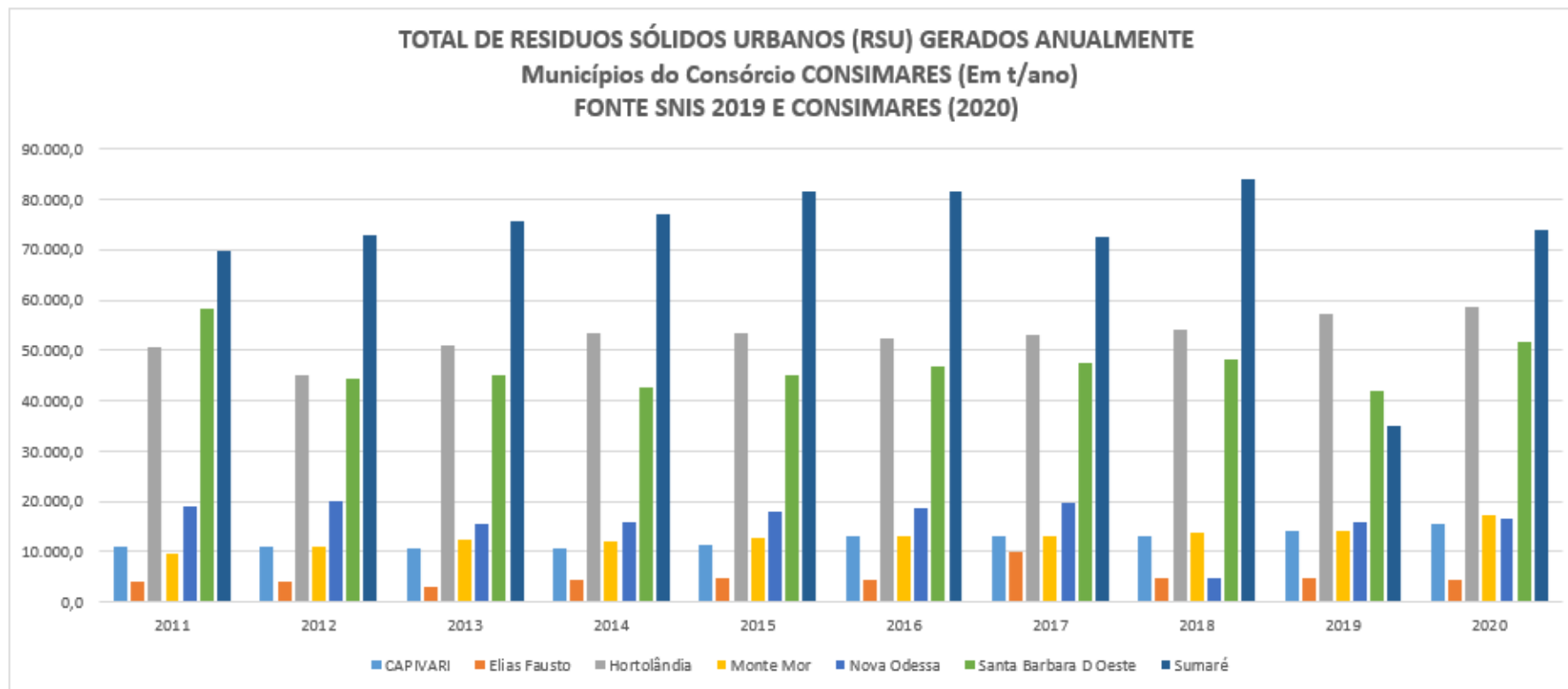


Figura 2.7 - Total de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) Gerados Anualmente nos Municípios do Consimares (2011-2020)

Fonte: Consimares, 2021.

Tabela 2.14 - Taxas de Crescimento Populacional e de Geração per-capita de resíduos nos municípios do Consórcio (2011-2019)

Taxa de crescimento populacional e de geração percapita de resíduos nos municípios do Consimares (2011-2019)										
Taxa de crescimento anual da população dos municípios do Consórcio (2011-2019 / em %) - Fonte: IBGE	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Resultados
	2,77%	1,00%	0,98%	0,94%	0,92%	0,89%	0,86%	0,83%	0,81%	
Taxa média de crescimento anual da população dos municípios do Consórcio (2011-2019 / em %) - Base IBGE										1,11%
Taxa de crescimento anual da geração percapita dos municípios do Consórcio (2016-2019 / em %) - Fontes: IBGE + SNIS, 2019	-7,23%	1,10%	0,59%	3,99%	0,51%	-1,46%	-3,36%	-18,81%		
Taxa média de geração anual percapita dos municípios do Consórcio no período de 2011-2019 (em kg/hab.dia)										0,7159
Taxa média de crescimento anual da geração percapita dos municípios do Consórcio no período de 2011-2019 (em %)										-3,08%

Fonte: Adaptado de IBGE, 2020 e SNIS, 2019. Consimares, 2021.

De acordo com os dados de geração anual e população dos municípios, conforme dados disponibilizados na Base SNIS, 2019 e adotado a taxa de crescimento anual projetada pelo IBGE respectivamente, verifica-se que houve um incremento anual médio nas populações dos municípios de 1,1% ao ano no período, considerando como base o censo IBGE 2010 (778.554 hab.).

Neste mesmo período verifica-se também que a taxa média de geração anual per capita dos municípios foi de 0,72 kg/hab.dia, com incremento anual negativo (-3,08%). Importante observar que no ano de 2019 o valor foi de 0,58 Kg/hab.dia (Tabela 2.14) e provavelmente está relacionado à alguma divergência na coleta e/ou cadastro dos dados, vez que a redução na geração total de resíduos sólidos urbanos (RSU) no ano de 2019 em relação ao ano anterior foi de 18%, com diminuição expressiva no quantitativo de Sumaré (35.000 t) - redução de 58%.

O valor médio da geração per capita de 0,7159 kg/hab.dia dos municípios é aproximadamente 35% inferior em relação à região Sudeste – 1,11 kg/hab.dia (na qual estão inseridos os municípios do Consórcio), conforme dados ABRELPE 2019, e praticamente o mesmo valor da média nacional de 0,71 kg/hab.dia (ABRELPE 2019).

Aplicando-se o critério **CETESB / SIMA** resulta em uma média brasileira de 0,9019 kg/hab.dia e um valor médio de 0,8765 kg/hab.dia para os Municípios do Consimares.

Em relação ao incremento anual no valor médio da geração per-capita de resíduos, embora os dados não indiquem acréscimo anual médio no período, é recomendado que, para efeito de dimensionamento de plantas de tratamento de resíduos, sejam considerados alguns cenários de incremento anual na geração per-capita e adotado um valor que melhor represente o nível sócio-econômico e perfil de consumo da população dos municípios integrantes do Consórcio.

Dessa forma, considerando que as perspectivas econômicas contemplam um avanço gradual do Produto Interno Bruto (PIB), bem como os padrões mundiais, há uma relação direta entre o crescimento da geração de resíduos sólidos e o aumento do poder econômico da sociedade, que acontece de maneira mais acelerada nos países em desenvolvimento, como o Brasil e que a tendência em sociedades de médio e alto poder aquisitivo é de redução nessa taxa a médio prazo, recomendamos que as empresas responsáveis pelo desenvolvimento de estudos e projetos de unidades de tratamento e valorização de resíduos considerem 3 cenários

para definição da taxa de crescimento anual da geração per-capita de resíduos (RSU) e adotem nos estudos e modelagens econômico-financeiras aquela que melhor representa o comportamento dos municípios do Consórcio no médio e longo prazo, com as devidas justificativas, sendo:

- CENÁRIO 1: Crescimento Alto (0,3% a.a.);
- CENÁRIO 2: Crescimento Médio (0,2% a.a.); e
- CENÁRIO 3: Crescimento Baixo (0,1% a.a.).

A abordagem legal sobre resíduo sólido, neste trabalho, irá se ater aos cinco principais tipos, assim entendidos pela sua ocorrência ordinária e pelo volume comumente produzido e são denominados como: resíduos sólidos domésticos (RSD); resíduos de poda e varrição (RPV); resíduos da construção civil (RCC); resíduos de serviços de saúde (RSS); e resíduos especiais (REsp). Na Tabela 2.15 apresenta-se a geração de cada categoria de resíduos nos sete municípios integrantes do Consórcio.

A definição de resíduo sólido está contida na NBR-10.004/2004 da ABNT, o qual seria o material em estado sólido ou semi-sólido oriundo de atividade humana e que é objeto de descarte por ser compreendido como inútil. Por ficção legal, os líquidos que não podem ser lançados no esgoto e que seu tratamento não seja possível por razões técnicas ou econômicas foram equiparados para todos os fins a resíduo sólido.

Essa mesma norma classificou os resíduos em 3 classes, sendo a primeira dos resíduos perigosos ou Resíduos Classe I, pois oferecem risco ao meio ambiente e à saúde pública e apresentam, isoladamente, ou de forma concomitante, características como corrosividade, inflamabilidade, patogenicidade, reatividade e toxicidade, como, por exemplo, o Césio 137 (RSS).

A segunda categoria são os Resíduos Classe II A, os quais não são perigosos e também não são inertes, de maneira que podem causar poluição e contaminação, como exemplo tem-se o papel do jornal (RSD).

O terceiro e último tipo são os Resíduos Classe II B, os quais são inertes e, portanto, insolúveis em água, porém também podem causar alteração no meio e, portanto, também poluem, mas não reagem com o ambiente, um bom exemplo é o concreto (RCC). A definição de resíduo inerte tal como apresentada aqui foi obtida da NBR-10.007 da ABNT. A seguir são apresentadas definições quanto à origem dos resíduos.

DADOS DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS DOS MUNICÍPIOS CONSORCIADOS*								
	População atual (hab.)	Resíduos Sólidos Domésticos (t/dia)	Resíduos da Construção Civil - Público (t/mês)	Resíduos da Construção Civil - Privado (t/mês)	Resíduos de poda (t/mês)	Resíduos de varrição pública (t/mês)	Coleta Seletiva - Resíduos comercializados (t/mês)	Resíduos de Serviços da Saúde (t/mês)
CAPIVARI	56.379	42,00	18,00	416,00*	11,00*	Descartado com RSD	Sem informações	3,914
ELIAS FAUSTO	17.936	13,40	54,00	224,00	11,50	Descartado com RSD	Sem informações	0,3600
HORTOLÂNDIA	234.259	160,90	1.282,13	1.631,00	355,50	10,01	62,71	17,48
MONTE MOR	60.754	47,20	18,00*	449,00*	12,00*	Descartado com RSD	Sem informações	1,77
NOVA ODESSA	60.956	45,00	18,00	451,00*	24,00	6,00	35,00	3,10
SANTA BÁRBARA	194.390	142,00	60,00	1.260,00	17,50	7,20	94,00	6,80
SUMARÉ	286.211	202,09	20,00	2.502,00*	55,00*	10,50	12,00	17,89
TOTAL	910.885	652,59	1.470,13	6.933,00	475,50	33,71	203,71	51,31
Geração de RSD (kg/hab/dia) →		0,72		Valor total de RCC (t/mês) →		8.403,13		
* OS MUNICÍPIOS QUE NÃO INFORMARAM OS DADOS DE GERAÇÃO DURANTE O LEVANTAMENTO DO DIAGNÓSTICO, POIS NÃO POSSUEM FORMAS DE MENSURAR OS RESÍDUOS, TIVERAM SEUS VOLUMES ESTIMADOS DE ACORDO COM O COMPORTAMENTO REGIONAL DO CONSÓRCIO.								

Tabela 2.15 – Dados de geração de resíduos dos municípios consorciados

Fonte: Consimares, 2021.

2.3.2. Resíduos Sólidos Domésticos

O Resíduo Sólido Doméstico (RSD), também conhecido como Resíduos Domésticos (RDO), pode ser definido como aquele gerado pela atividade residencial, como papel, isopor, papelão, restos de tecido, embalagens de alimentos, vidros, latas, madeira, papel cartão, plástico, restos de comida e outros corriqueiramente coletados nas moradias. Na tabela abaixo apresenta-se a geração de RSD nos 7 (sete) municípios do Consimares.

Tabela 2.16 - Geração de RSD nos sete municípios do Consórcio

Município	Quantidade diária produzida (t/dia)	Destinação final da coleta
Capivari	42	Aterro Sanitário Estre
Elias Fausto	13,4	Aterro Sanitário Corpus - Indaiatuba
Hortolândia	160,9	Aterro Sanitário Estre
Monte Mor	47,2	Aterro Sanitário Corpus - Indaiatuba
Nova Odessa	45	Aterro Sanitário Estre
Santa Bárbara D'Oeste	142	Aterro Sanitário Municipal
Sumaré	202,09	Aterro Sanitário Estre

Fonte: Consimares, 2021.

Tabela 2.17 - Frequência da coleta de RSD nos sete municípios do Consórcio

Município	Frequência de coleta	Tipo de combustível do veículo coletor
Capivari	6 dias semanais	diesel
Elias Fausto	6 dias semanais	diesel
Hortolândia	6 dias semanais	diesel
Monte Mor	6 dias semanais	diesel
Nova Odessa	6 dias semanais	diesel
Santa Bárbara D'Oeste	6 dias semanais	diesel
Sumaré	6 dias semanais	diesel

Fonte: Prefeituras, 2012.

Tabela 2.18 - Tipo de veículo coletor

Municípios	Resíduos Sólidos Domésticos
	tipo de veículo de coleta
Capivari	Compactador
Elías Fausto	Compactador
Hortolândia	Compactador
Monte Mor	Compactador
Nova Odessa	Compactador
Santa Bárbara D'Oeste	Compactador
Sumaré	Compactador

Fonte: Prefeituras, 2021.

2.3.3. Poda e Varrição

O resíduo de poda e varrição, identificado como RPV, é aquele proveniente da manutenção de jardins domiciliares e comerciais, das praças, logradouros, áreas verdes e ruas e consiste em poeira e detritos colhidos por varrição, restos de galhos e folhas de poda de árvores e arbustos, restos de corte de gramados e folhas provenientes de área urbana, assim como sobras de feiras livres, de feiras e outros semelhantes.

Tabela 2.19 - Geração de resíduos de Poda e Varrição

Resíduos de Poda								
Município	Capivari	Elías Fausto	Hortolândia	Monte Mor	Nova Odessa	Santa Bárbara D'Oeste	Sumaré	Total
Geração - coleta (t/mês)	11,00	11,50	355,50	12,00	24,00	17,50	55,00	475,50
Resíduos de Varrição Pública								
Geração - coleta (t/mês)	descartado na coleta do RSD	descartado na coleta do RSD	10,01	descartado na coleta do RSD	6,00	7,20	10,50	33,71

Fonte: Prefeituras, 2021.

2.3.4. Recicláveis e o trabalho dos Catadores

Na elaboração inicial do plano em 2012 foi aplicado questionário para levantar informações sobre os resíduos sólidos recicláveis, cujos dados são apresentados a seguir:

Tabela 2.20 - Resíduos Sólidos Recicláveis

Município	Capivari	Elias Fausto	Hortolândia	Monte Mor	Nova Odessa	Santa Bárbara	Sumaré	Total
Resíduos Recicláveis (comercializado) - t/mês	s/ inf.	s/ inf.	62,71	s/ inf.	35,00	94,00	12,00	203,71

Fonte: Prefeituras, 2021.

2.4. Cooperativas de Catadores de Materiais Recicláveis

A PNRS preconiza, dentre seus objetivos, a integração dos catadores nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (art. 7º, inciso XII) e são indicados os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos, os quais devem conter 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 (art. 19, inciso XI).

O público de catadores se divide em organizados em entidades (cooperativas e associações) e autônomos, sendo que as mulheres predominam nas cooperativas e associações, enquanto os homens predominam na forma de trabalho individual, autônoma. Provavelmente porque o trabalho de coleta exige esforço maior do que a segregação que normalmente acontece nas cooperativas. No caso dos catadores autônomos (não organizados) existem o pequeno e o grande catador. O pequeno anda geralmente com seu carrinho de mão e o grande possui veículo próprio.

Muitos aspectos e atores estão envolvidos e devem estar comprometidos para que a gestão integrada dos RSU possa ser efetiva e eficaz, conforme ilustrado na figura abaixo:

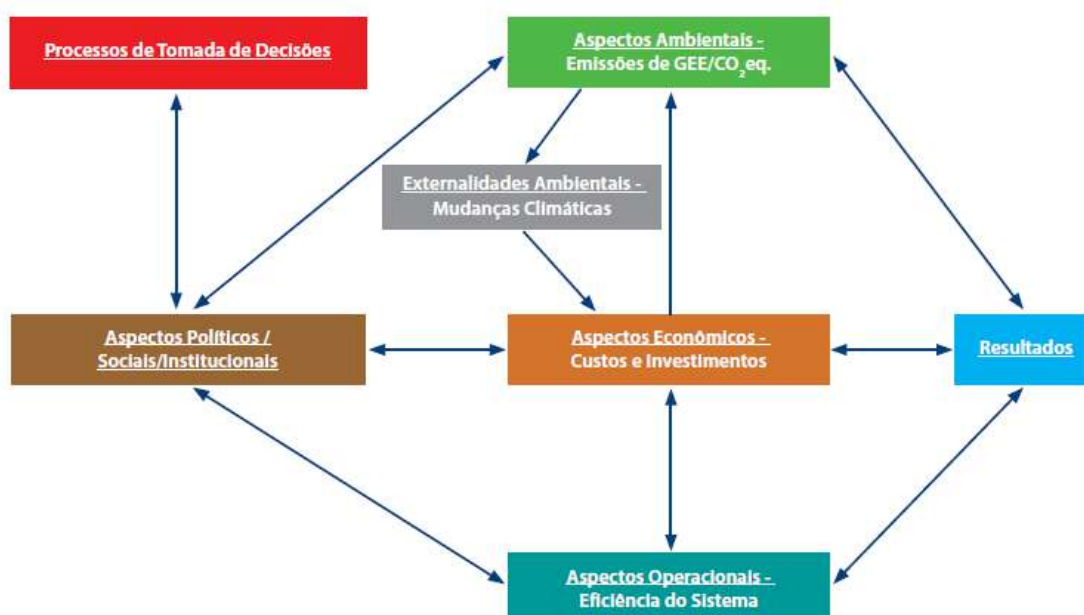


Figura 2.8 - Interação entre os princípios funcionais e aspectos da gestão integrada dos RSU

Fonte: Paes, 2021.

Após o processo de triagem e separação o material que deve ir para o aterro ou sofrer o tratamento térmico é somente o rejeito, só ele pode ser tratado, e estima-se que o rejeito representa entre 7-15% do total coletado. Vale destacar que os produtos recicláveis são *commodities*, cotados em bolsa de valores, ou seja, é um mercado amplo e consolidado. Assim, este mercado é sensível às oscilações de mercado como os demais. Um exemplo foi o ano de 2020, que no início da pandemia de COVID-19 houve uma paralisação, diminuindo o volume de materiais recicláveis. Já num segundo momento, apesar dos baixos volumes comercializados, os preços estavam mais elevados e recuperaram a receita obtida com a venda de reciclados.

As Cooperativas de Reciclagem possuem um papel fundamental no que tange ao Gerenciamento de Resíduos Sólidos municipais, diante da grande demanda de coleta de resíduos gerados e do grande volume a ser disposto em aterro sanitário, bem como ao custo operacional gerado desde a coleta até a disposição final.

Os benefícios econômicos e sociais advindos de uma maior participação das Cooperativas de Reciclagem na coleta dos materiais recicláveis são imensos, visto que o custo

para o seu depósito seria diminuído consideravelmente e haveria ganhos para os próprios catadores, proporcionando uma maior renda para estes com o aumento de resíduos nas cooperativas. Ainda, é notório que as cooperativas possuem um importante papel social, pois se constituem como uma fonte de renda acessível a muitos que se encontram excluídos do mercado de trabalho, garantindo o sustento de famílias e comunidades.

2.4.1. Caracterização das Cooperativas

De acordo com as políticas atuais de resíduos sólidos nos âmbitos federais e estaduais, a inclusão dos catadores de materiais recicláveis foi considerada neste trabalho e para tanto, a situação destes trabalhadores em cada município foi investigada por meio de visitas técnicas às associações e/ou cooperativas organizadas ou reconhecidas pelas prefeituras bem como os gestores municipais diretamente ligados à gestão de resíduos sólidos urbanos.

Com intuito de coletar os dados primários, além das estratégias de coleta de resíduos sólidos urbanos e recicláveis, foram aplicados questionários abordando aspectos técnico-gerenciais, políticos, institucionais, econômicos, locais relativos aos tipos de resíduos sólidos, (RS) como, por exemplo, resíduos sólidos urbanos (RSU), resíduos domiciliares (RDO) e da limpeza pública, resíduos de serviços de saúde (RSS) e da construção e demolição (RCD).

Não foi possível estimar a quantidade formal de catadores de materiais recicláveis no território do Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos atualmente, conforme informações obtidas pelo Consimares e com as prefeituras.

Com exceção de resíduos orgânicos, hospitalares e farmacêuticos, animais mortos, resíduos industriais e perigosos, bem como outros como lâmpadas, pilhas e baterias, já inseridos na obrigatoriedade legal de logística reversa, os demais resíduos passíveis de reciclagem e valorização são recolhidos como materiais recicláveis. A exemplo, papel, papelão, plástico, vidro, metal e isopor, os quais são manipulados pelos cooperados. Também são passíveis os resíduos eletrônicos.

As cooperativas operam com turnos de trabalho de 08 horas e regime mensal. Três das quatro cooperativas entrevistadas recolhem o INSS sobre o salário dos cooperados. O salário

varia entre R\$ 1.500,00 a R\$ 2.300,00 Todas as cooperativas mencionaram a dificuldade do desconto deste percentual, que consideram muito alto.

Na Tabela 2.21 estão compilados os principais resultados e observações quanto aos aspectos operacionais e de gestão das cooperativas visitadas nos municípios integrantes do Consimares. A periodicidade do serviço de coleta seletiva é semanal e a abrangência é para as áreas urbanas, sendo as áreas rurais desprovidas de segregação e coleta seletiva de recicláveis.

No tocante à qualificação todas as entrevistadas recebem qualificação, palestras, cursos de capacitação de programas de incentivo à reciclagem e geração de renda, provenientes de empresas privadas ou instituições do terceiro setor vinculadas/parceiras das cooperativas.

Quanto à condição legal todas as cooperativas possuem Estatuto de Constituição registrado para o seu funcionamento, licença ambiental e autorização de funcionamento.

A coleta seletiva dos resíduos sólidos municipais é feita pela própria Prefeitura em Hortolândia e pela cooperativa em Santa Bárbara d'Oeste e Nova Odessa. A realização da coleta via cooperativas tem como contrapartida o apoio às mesmas baseado em: maquinários, galpões de triagem, ajudas de custos com água e energia elétrica, caminhões (incluindo combustível), capacitações e investimento em divulgação e educação ambiental.

O município de Santa Bárbara d'Oeste assinou um TAC com o Ministério Público no final de 2020 e dentre os compromissos assumidos está o pagamento pela hora de rodagem do caminhão e a hora de trabalho dos catadores dentro do galpão. Na organização da coleta, a cidade foi dividida em 17 setores, os quais são divididos entre as duas cooperativas do município.

Somente no município de Santa Bárbara d'Oeste é realizado o pagamento pelos serviços prestados na coleta seletiva para cooperativa de catadores. Este resultado corrobora com dados do SNIS 2019, referentes ao ano-base 2017, que apontam que a prática do pagamento pelos serviços prestados na coleta seletiva para organizações de catadores é uma realidade ainda incipiente no Brasil.

De maneira geral, os 7 municípios visitados, tanto os que possuem coleta seletiva formal ou apenas iniciativas, operam a coleta seletiva de recicláveis por meio de porta a porta, Pontos de Entrega Voluntária (PEVs), Locais de Entrega Voluntária (LEVs) e por meio de cooperativas. Tal fato corrobora com os resultados apresentados na Pesquisa Ciclossoft 2018

realizada pelo CEMPRE, conforme Figura 2.9, sendo que em muitas localidades ocorre a combinação de duas ou três modalidades.

Tabela 2.21 - Dados referentes às operações das cooperativas e coleta seletiva

Município	Programa de Coleta Seletiva (S); (N); (% Atendido) Responsabilidade	Cooperativa Total de cooperados	Frota Informada	Produção mensal (t/mês) Meta	Vulnerabilidades
Nova Odessa	(S); (10%) Cooperativa	CooperSonhos (18)	1 caminhão prefeitura	35 t *(N.A.)	Galpão parcialmente descoberto/ exposição do material exposto no tempo Área de risco; frota insuficiente
Santa Bárbara d'Oeste	(S); (100%) (exceto área rural) Cooperativa	Recicoplast (22)	1 caminhão prefeitura	24 t/mês 70 (t/mês)	Galpão parcialmente descoberto; Educação Ambiental para reciclagem; frota insuficiente
		Juntos Somos Fortes (22)	1 caminhão prefeitura	70 (t/mês) 100 (t/mês)	Galpão parcialmente descoberto/ Desconto INSS 20% do salário; frota insuficiente
Hortolândia	(S); (28%) Prefeitura	Cooperuni - Águia de Ouro (23)	2 caminhões prefeitura	62,7 (t/mês)	Dificuldade em destinar determinados tipos de materiais
Elias Fausto	(N)	*(N.A.)	*(N.A.)	*(N.A.)	*(N.A.)
Capivari	(N)	*(N.A.)	*(N.A.)	*(N.A.)	*(N.A.)
Monte Mor	(N)	*(N.A.)	*(N.A.)	*(N.A.)	*(N.A.)
Sumaré	(S) (1%) Cooperativa	Verdes Mares (15)	1 Caminhão e 1 Fiorino (cooperativa)	12,0 t *(N.A.)	Equipamentos insuficientes; Não tem total apoio da Prefeitura
*(N.A.) Não aplicável (inexistente)					

Fonte: Consimares, 2021.

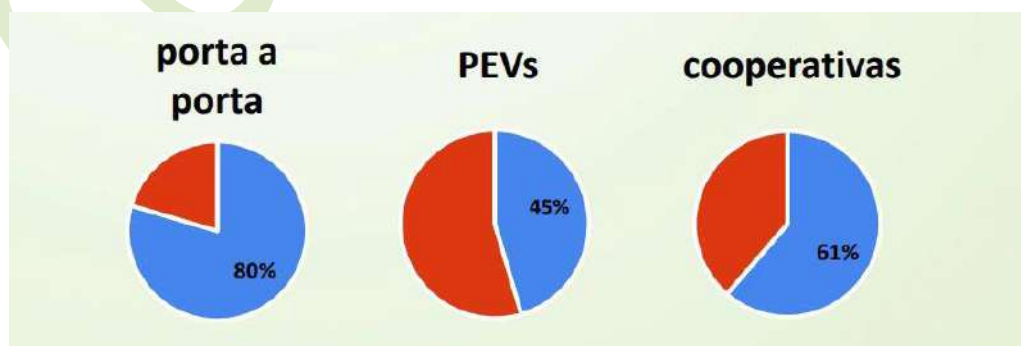


Figura 2.9 - Modelos de coleta seletiva existentes nos municípios do Brasil

Fonte: CEMPRE, 2018.

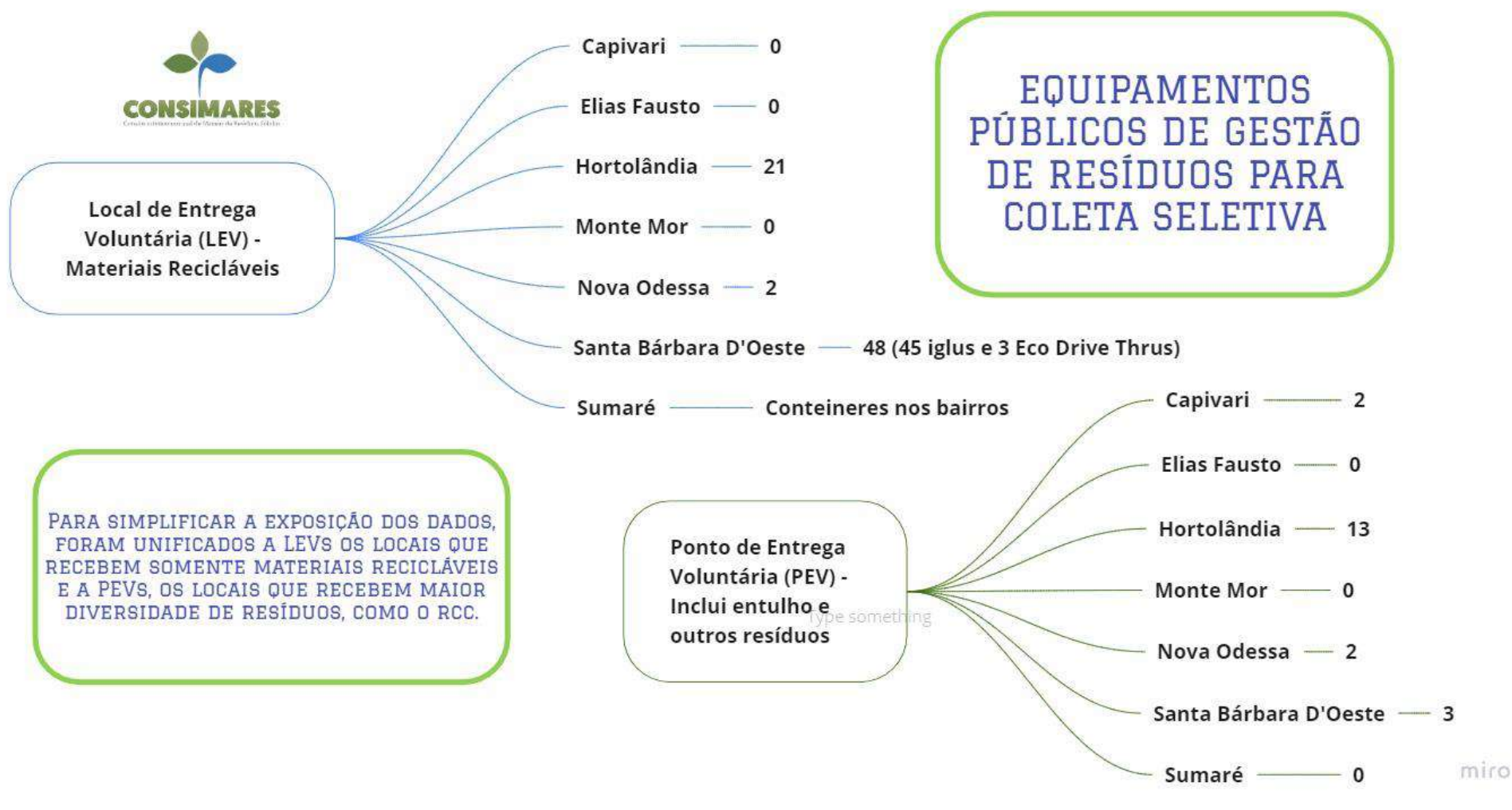


Figura 2.10 – Equipamentos públicos para gestão de resíduos para coleta seletiva

Fonte: Consimares, 2021.

2.4.2. Infraestrutura de trabalho

A utilização de uniformes e EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) pelos cooperados e uniformes foi evidenciada em todas as cooperativas visitadas.

Quanto à infraestrutura das instalações das cooperativas visitadas e condições dos prédios utilizados para o trabalho pelos cooperados, embora com diferentes níveis relacionados às questões organizacionais e de estrutura interna necessários para operação, todas relataram a necessidade de cobertura e proteção estrutural de parte da área, onde os materiais triados e/ou a serem manipulados, ficam sob o tempo. Isso implica em desconforto para a saúde e segurança ocupacional, em caso de tempestades e chuvas e também impacta na qualidade final do material que será posteriormente comercializado.

As cooperativas CooperSonhos, Juntos Somos Fortes e Recicoplast relataram a necessidade de estruturação e aumento da frota para ampliação da abrangência do serviço de coleta seletiva, permitindo o aumento da abrangência dos serviços de recolhimento de material para seu processamento e consequentemente o aumento das vendas e do salário dos cooperados, já que o mesmo é diretamente proporcional quantidade de material recolhido, segregado e processado.

2.5. Resíduos de Construção Civil

O Resíduo da Construção e Demolição (RCD) ou Resíduo da Construção Civil (RCC) é todo resíduo gerado no processo construtivo, de reforma, escavação ou demolição. Entulho é o conjunto de fragmentos ou restos de tijolo, concreto, argamassa, aço, madeira etc., provenientes do desperdício na construção, reforma e/ou demolição de estruturas, como prédios, residências e pontes.

O setor da construção civil é um grande consumidor de recursos não-renováveis destacando-se os de origem mineral, tendo expressiva participação na taxa de geração de poluentes e geração dos resíduos de construção e demolição (RCD) ou "entulho", que se compõem de restos de materiais gerados nessas atividades como tijolos, concreto, argamassa, madeira, aço, telhas, azulejos, cal, gesso dentre outros.

Grande percentual do RCD gerado pode ser reciclado e reintroduzido na cadeia de construção civil novamente, desde que haja sistema de recolhimento e valorização adequados para o RCD. De acordo com a ABRELPE (2021), em 2018 os serviços de limpeza dos municípios brasileiros coletaram 122.012 toneladas de RCD por dia e refletem, em sua maioria, apenas aquilo que foi abandonado em vias e logradouros públicos. Dados da Pesquisa Setorial 2017-2018 da ABRECON (Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição) descrevem que 105 milhões de toneladas por ano são gerados de RCC e apenas 25% destes resíduos são reciclados.

De acordo com a média obtida dos levantamentos de geração anual de RCC para os municípios do Consimares, de acordo com a tabela 2.15, obteve-se o valor aproximado de 110 kg/hab.ano, enquanto a média nacional é aproximadamente de 500 kg/hab.ano conforme ABRECON. Cabe ressaltar que este valor pode variar devido à ocorrência de disposições irregulares que ocorrem na maioria dos municípios, os quais são chamados de pontos viciados de descarte e que não são contabilizados nesta média, devido à falta de controle desta prática inadequada.

2.6. Resíduos do Serviço de Saúde

Os resíduos de serviços de saúde ou RSS são classificados em função de suas características e riscos potenciais que podem acarretar ao meio ambiente e à saúde. A RDC nº 306/04 da ANVISA e Resolução nº 358/05 do CONAMA, classificam os RSS em cinco grupos denominados de: A, B, C, D e E, de acordo com características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade bem como fonte geradora e tipo de serviço que produziu o RSS como farmácias, hospitais, postos de saúde, clínicas médicas, clínicas veterinárias, acupuntura, serviços de tatuagem, necrotérios, funerárias, medicina legal, entre outros.

O controle e gestão adequados dos resíduos gerados na área da saúde são de extrema importância entre as diversas fontes e tipos de resíduos que podem vir a causar impacto ambiental e risco à saúde pública em função da presença de agentes patogênicos.

Tabela 2.22 - Geração de RSS*

Município	Capivari	Elias Fausto	Hortolândia	Monte Mor	Nova Odessa	Santa Bárbara D'Oeste	Sumaré	Total
Geração - coleta (t/mês)	3,914	0,360	17,480	1,770	3,100	6,80	17,89	51,31

*As unidades de saúde foram mapeadas por meio das informações disponíveis referentes aos hospitais e postos de saúde, não sendo mapeados as outras unidades de prestação de serviços de saúde.

Fonte: Prefeituras, 2021.

2.7. Resíduos com Logística Reversa

A PNRS possui diretrizes sólidas relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, passando a ser um marco para o Brasil em relação ao princípio da Responsabilidade Compartilhada pelo Ciclo de Vida dos Produtos, pois apresenta uma visão avançada e sistêmica na gestão dos resíduos sólidos e introduz a Logística Reversa como ferramenta de sustentabilidade, atribuindo responsabilidades aos geradores, ao setor público e instituindo instrumentos econômicos aplicáveis.

Os resíduos com logística reversa obrigatória compreendem os que devem ser recolhidos e encaminhados ao setor empresarial para valorização, com reaproveitamento no mesmo ciclo produtivo ou em outro ciclo, ou destinação final ambientalmente adequada.

Alguns produtos em desuso ou no final do ciclo de vida provenientes do ambiente doméstico, como pilhas, baterias, eletroeletrônicos e lâmpadas fluorescentes, necessitam de gerenciamento específico, sendo que a responsabilidade pela gestão e destinação deve ser compartilhada entre o usuário, o fabricante e o setor público, o que resulta em externalidades positivas que impactam diretamente na qualidade de vida individual e coletiva e promovem a responsabilidade socioambiental.

De acordo com o grau e a extensão do impacto gerado por diversos tipos de resíduos à saúde e ao meio ambiente, alguns produtos devem ter um sistema de logística reversa diferenciado.

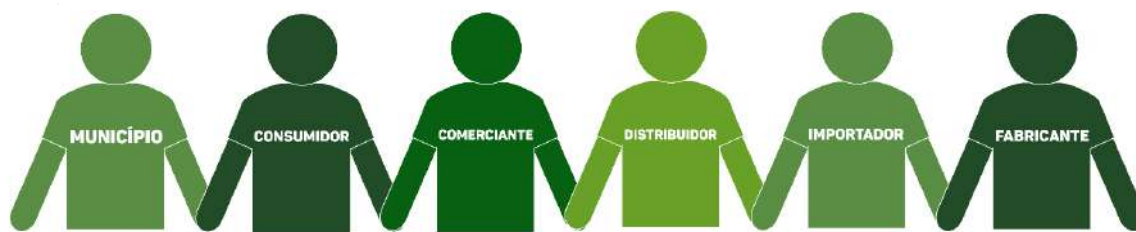


Figura 2.11 – Agentes envolvidos na logística reversa

Fonte: SINIR, 2021.

O artigo 33 da PNRS, institui a obrigatoriedade da logística reversa para os seguintes fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

1. Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, ou em normas técnicas;
2. Pilhas e baterias;
3. Pneus;
4. Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
5. Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
6. Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Posteriormente à instituição da Logística Reversa pela Lei nº 12.305/2010, outros instrumentos regulatórios foram implantados no âmbito estadual e federal com a finalidade de fortalecimento desta nova prática de gestão sustentada de resíduos sólidos, como as Decisões de Diretoria da CETESB, a exemplo a de nº 114/2019/P/C, de 23 de outubro de 2019, que estabelece o “Procedimento para a incorporação da Logística Reversa no âmbito do licenciamento ambiental”, em atendimento à Resolução SMA nº 45, de 23 de junho de 2015, e à Decisão de Diretoria Nº 008/2021/P, de 29 de janeiro de 2021, que “Estabelece procedimento para licenciamento ambiental de estabelecimentos envolvidos nos sistemas de logística reversa e para dispensa do CADRI no âmbito do gerenciamento dos resíduos que especifica”.

De acordo com a CETESB, para viabilizar a operacionalização da logística reversa, a PNRS estabelece dois instrumentos: o "*Acordo Setorial*" e o "*Termo de Compromisso*", adicionais à regulamentação direta.

- a) Os **Acordos Setoriais** são "*atos de natureza contratual, firmados entre o Poder Público e os fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, visando à implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto*" (Art.19, Decreto Federal nº 7.404/2010), sobre os quais são exigidos consulta pública, estudos de viabilidade, dentre outras prerrogativas;
- b) Os **Termos de Compromisso** não são definidos explicitamente em norma, mas referidos como possibilidade na inexistência de acordo setorial para o produto ou no caso de haver a necessidade de estabelecimento de compromissos mais rígidos, devendo ser homologados pelo órgão ambiental competente. Nesses casos, uma ou outra parte pode firmar um Termo de Compromisso individualmente, sendo que o instrumento pode ter abrangência estadual (Art. 32, Decreto Federal nº 7.404/2010), facultando aos Estados sua avaliação técnica e econômica. O Termo de Compromisso é também estabelecido como instrumento da PERS (Art. 4, inc. VI, Lei Estadual 12.300/2006), mas sem definição em norma.

No tocante ao Contexto legal da Logística Reversa no Estado de São Paulo, além das determinações da PNRS, a implementação da logística reversa busca atender à Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS), estabelecida pela Lei Estadual 12.300/2006, regulamentada pelo Decreto Estadual nº 54.645/2009. Neste se menciona a "responsabilidade pós-consumo" (RPC) definindo-se que:

"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, PNRS)

De forma a regulamentar estas determinações legais, a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA) e a CETESB desenvolveram uma estratégia de implementação para a

logística reversa, e iniciaram uma série de tratativas com os atores envolvidos, inicialmente visando à definição dos setores objeto da logística reversa, englobando os Termos de Compromisso de Logística Reversa (TCLRs) dos seguintes itens:

- a. Embalagens de Agrotóxicos;
- b. Filtros Usados de Óleo Lubrificante Automotivo;
- c. Óleo Comestível;
- d. Pilhas e Baterias Portáteis;
- e. Baterias Inservíveis de Chumbo Ácido;
- f. Embalagens Plásticas Usadas de Lubrificantes;
- g. Embalagens Vazias de Saneantes Desinfetantes e Desinfetantes de Uso Profissional;
- h. Produtos eletroeletrônicos de uso doméstico;
- i. Embalagens em geral – FIESP, CIESP e ABRELPE;
- j. Embalagens em geral – ABIHPEC, ABIPLA e ABIMAPI;
- k. Embalagens e Óleo Comestível;
- l. Embalagens Pós-Consumo de Aerossóis;
- m. Embalagens de Aço Vazias de Tinta Imobiliária;
- n. Embalagens em geral – ABPA, ABINPET e Instituto Recicleiros;
- o. Medicamentos Domiciliares de Uso Humano, Vencidos ou em Desuso, e suas Embalagens.

Dos itens supracitados, os produtos elencados a seguir foram levantados neste PIGIRS, bem como pretende-se realizar a elaboração de um Programa Regional de Logística Reversa com a participação da sociedade civil, empresas e setores público.

2.7.1. Defensivos Agrícolas / Agrotóxicos

As empresas titulares de registro, produtoras e comercializadoras de agrotóxicos, seus componentes e afins, são responsáveis pelo recolhimento, pelo transporte e pela destinação final das embalagens vazias, devolvidas pelos usuários aos estabelecimentos comerciais ou aos postos de recebimento, bem como dos produtos por elas fabricados e comercializados (SINIR, 2021).

A Logística Reversa desse material foi consolidada pelo Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (InpEV), uma organização que agrega os principais elos da produção agrícola no campo, desde associações de agricultores, comerciantes, distribuidores até os fabricantes de agrotóxicos.

A Tabela 2.23 apresenta os locais para destinação das embalagens na região onde estão localizados os municípios do Consimares.

Tabela 2.23 – Locais para destinação de embalagens de defensivos agrícolas / agrotóxicos na região dos municípios consorciados

Locais de Logística Reversa das embalagens vazias de defensivos agrícolas indicada para produtores dos Municípios do Consimares	
POSTO/CENTRAL	Endereço
UNIDADE POSTO - VALINHOS	Rodovia Dom Pedro I, km 122, Antigo Aterro Sanitário
UNIDADE POSTO - LIMEIRA	Rua João Piccirillo, Parque Residencial Anavec
UNIDADE CENTRAL - PIRACICABA	Rodovia SP-308 (Rodovia do Açúcar) km 157

Fonte: InpEV, 2021.

2.7.2. Pneus

A Resolução CONAMA nº 416, Art. 1º, de 30 de setembro de 2009, define a obrigatoriedade aos fabricantes e aos importadores de pneus novos, com peso unitário superior a 2,0 kg (dois quilos), de coleta e destinação adequada dos pneus inservíveis existentes no território nacional. A resolução estabelece que para cada pneu novo comercializado, as empresas fabricantes ou importadoras deverão dar destinação adequada a um pneu inservível.

A PNRS reforça esta obrigatoriedade e classifica esses resíduos como um dos tipos que necessitam de estruturação e implementação de sistema de logística reversa.

A entidade que representa os fabricantes de pneus novos no Brasil, a ANIP (Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos), criou e implantou desde 1999 o Programa Nacional de Coleta e Destinação de Pneus Inservíveis.

A Figura 2.12 representa o ciclo de vida de um pneu, desde quando sai da fábrica até sua destinação final ambientalmente adequada.



Figura 2.12 – Ciclo de vida do pneu

Fonte: Reciclanip, 2021.

Após o término da vida útil do pneu, quando este não deve ser mais utilizado para o fim a que foi concebido, deve ser deixado em local apropriado, geralmente num Ponto de Coleta de Pneus da Prefeitura Municipal. A operação do processo de coleta fica a cargo da Reciclanip, entidade gestora do sistema de logística reversa dos pneus, firmada mediante acordo setorial, cuja qual é responsável pelo transporte dos pneus a partir dos Pontos de Coleta até as empresas de trituração, como pré-preparo ao processo de reaproveitamento dos mesmos, que geralmente tem sido utilizado como combustível alternativo para as indústrias de cimento.

Dentre outros usos dos pneus encontram-se a fabricação de solados de sapatos, borrachas de vedação, dutos pluviais, pisos para quadras poliesportivas, pisos industriais, além de tapetes para automóveis. Atualmente têm sido apontados estudos para utilização dos pneus inservíveis como componentes para a fabricação de manta asfáltica e asfalto-borracha, processo que tem sido acompanhado e aprovado pela indústria de pneumáticos.

Nos municípios que constituem o Consimares, a gestão e logística reversa dos pneus inservíveis gerados no município também é realizada pela Reciclanip com o apoio do setor público. Ademais, nota-se que no *website* da entidade (www.reciclanip.org.br/pontos-de-coleta/coleta-no-brasil) os pontos de vendas de pneus não aparecem como opção para descarte, fazendo com que os geradores tenham que utilizar os pontos criados pelo setor público.

2.7.3. Lâmpadas

A falta de gestão e disposição correta de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, geralmente adquiridas e utilizadas pelos consumidores físicos e jurídicos, podem vir a causar externalidades negativas, muitas vezes irremediáveis, devido ao alto nível de impacto ambiental gerado quando atinge o solo, água, ar (se quebrada inadequadamente). Consequentemente, pode causar sérios problemas de saúde humana e animal, fauna e flora, dependendo do grau de exposição.

Para prevenir este problema, foi assinado em 27 de novembro de 2014, o acordo setorial para implantação do sistema de logística reversa de lâmpadas fluorescentes, em decorrência da PNRS, mais especificamente do inédito conceito trazido de Responsabilidade Compartilhada pelo Ciclo de Vida dos Produtos e criado o Programa Reciclus (em novembro de 2014), por intermédio do Ministério do Meio Ambiente (MMA), englobando a Associação Brasileira da Indústria da Iluminação (Abilux), a Associação Brasileira de Fabricantes e/ou Importadores de Produtos de Iluminação (Abilumi), 24 empresas fabricantes, importadoras, comerciantes e distribuidoras de lâmpadas, objeto do Acordo Setorial.

O objetivo deste acordo setorial foi regulamentar a implantação do sistema de logística reversa de lâmpadas fluorescentes em abrangência nacional, de lâmpadas de descarga em baixa ou alta pressão que contenham mercúrio, tais como, fluorescentes compactas e

tubulares, de luz mista, a vapor de mercúrio, a vapor de sódio, vapor metálico e lâmpadas de aplicação especial.

O processo operacional abrange as etapas de coleta, transporte, triagem, consolidação e tratamento na indústria de reciclagem, onde os consumidores devem descartar suas lâmpadas nos pontos de recebimento instalados no comércio.

A Reciclus então disponibiliza pontos de entrega em estabelecimentos comerciais em todo o Brasil, para que pessoas físicas possam descartar suas lâmpadas usadas para posterior coleta segura, transporte e destinação correta recicladores homologados.

A Figura 2.13 abaixo ilustra o ciclo da logística reversa de lâmpadas.



Figura 2.13 – Ciclo da logística reversa

Fonte: Planares, 2020.

2.7.4. Pilhas e Baterias

A Política Nacional de Resíduos Sólidos e a Resolução CONAMA 401/08 estabelecem a obrigatoriedade aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de pilhas e

baterias, do cumprimento da sistemática de logística reversa, disponibilizando coletores que permitam ao consumidor o descarte desses inservíveis de modo ambientalmente adequado.

É sabido que o risco de contaminação do solo e da água com metais pesados, a depender da composição destes materiais pode causar impactos e danos irreversíveis pois pilhas e baterias são compostas geralmente de metais pesados, como o chumbo, mercúrio, níquel e cádmio, que são capazes de causar doenças renais, cânceres e problemas relacionados ao sistema nervoso central.

Os principais requisitos legais que regulamentam a gestão e gerenciamento adequado de pilhas e baterias, conforme ilustrado na Figura 2.14 são os seguintes:

- i. [Resolução nº 401, de 04/11/2008](#): Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências;
- ii. [Instrução Normativa Ibama nº 8, de 30 de setembro de 2012](#): Institui, para fabricantes nacionais e importadores, os procedimentos relativos ao controle do recebimento e da destinação final de pilhas e baterias ou de produtos que as incorporem.



Figura 2.14 – Ciclo da logística reversa

Fonte: SINIR, 2021.

A entidade gestora que realiza a operacionalização da logística reversa é a Green Eletron. A mesma criou um sistema coletivo e coordena os serviços de coleta, transporte e a destinação final dos eletroeletrônicos descartados.

2.7.5. Locais de logística reversa nos municípios consorciados

CAPIVARI

Pilhas e Baterias		
Ponto de Coleta	Endereço	Bairro
Droga Raia	Rua Quinze de Novembro, 612	Centro
Prefeitura	Av. Piratininga, 797	Santa Teresinha
Fonte: Green Recicla Pilhas		

Lâmpadas		
Ponto de Coleta	Endereço	Bairro
	SEM DADOS	
Fonte: Reciclus		

Pneus		
Ponto de Coleta	Endereço	Bairro
	Rua dos Geradores, s/n	Estação
Fonte: Reciclanip		

ELIAS FAUSTO

Pilhas e Baterias		
Ponto de Coleta	Endereço	Bairro
	SEM DADOS	
Fonte: Green Recicla Pilhas		

Lâmpadas		
Ponto de Coleta	Endereço	Bairro
	SEM DADOS	
Fonte: Reciclus		

Pneus		
Ponto de Coleta	Endereço	Bairro
	SEM DADOS	

Fonte: Reciclanip

HORTOLÂNDIA

Pilhas e Baterias		
Ponto de Coleta	Endereço	Bairro
Assaí 173	Rua Luiz Camilo de Camargo, S/N	Remanso Campineiro
Drogaria São Paulo	Rua Luiz Camilo de Camargo, 492 A	Remanso Campineiro
Drogasil	Rua Zacharias Costa Camargo, 4	Remanso Campineiro
Drogasil	Rua Pastor Hugo gegembauer, 1199	Parque Ortolândia
Pague Menos Loja 16	Rua Benedito Leite, 358	Jardim Santa Izabel
Tenda	Rua José Camilo de Camargo, 05	Remanso Campineiro
Fonte: Green Recicla Pilhas		

Lâmpadas		
Ponto de Coleta	Endereço	Bairro
Arena Atacado Loja 13	Av. Santana, 1100	Jardim Amanda I
Nikkei Hortolândia	Rua Adamastor Pirschiner, 198	Jardim Santa Clara do Lago I
São Vicente Loja 18	Rua Orestes Denadaí, 5	Jardim das Paineiras
Tenda	Rua José Camilo de Camargo, 5	Remanso Campineiro
Fonte: Reciclus		

Pneus		
Ponto de Coleta	Endereço	Bairro
	Av. Olivio Franceschini, 124	Parque Ortolândia
Fonte: Reciclanip		

MONTE MOR

Pilhas e Baterias		
Ponto de Coleta	Endereço	Bairro
Compre Bem	Rua Chequer Assis, 85	Centro
Drogaria São Paulo	Rua Roque Presta	Centro
Fonte: Green Recicla Pilhas		

Lâmpadas		
Ponto de Coleta	Endereço	Bairro
	SEM DADOS	
Fonte: Reciclus		

Pneus		
Ponto de Coleta	Endereço	Bairro
	Rua Vitória Giatti, s/n	Jardim Planalto
Fonte: Reciclanip		

NOVA ODESSA

Pilhas e Baterias		
Ponto de Coleta	Endereço	Bairro
Drogasil	Av. João Pessoa, 197	Centro
Pague Menos Loja 32	Av. Ampélio Gazzetta, 1800	Jardim Santa Rosa
Pague Menos Loja 17	Rua Anchieta, 1599	Santa Rosa
Fonte: Green Recicla Pilhas		

Lâmpadas		
Ponto de Coleta	Endereço	Bairro
São Vicente Loja 19	Av. Ampélio Gazzetta, 2799	Parque Industrial Harmonia
Fonte: Reciclus		

Pneus		
Ponto de Coleta	Endereço	Bairro
Garagem Municipal	Rua José Francisco da Silva, 50	Parque Industrial Fritz Berzin
	Rod. Anhanguera, s/n - Km 116	Ch. Reunidas Anhanguera
Fonte: Reciclanip		

SANTA BÁRBARA D'OESTE

Pilhas e Baterias		
Ponto de Coleta	Endereço	Bairro
Atacadão	Rua da Agricultura, 3650	Loteamento Industrial
Droga Raia	Rua Prudente de Moraes, SN	Centro
Droga Raia	Av. da Indústria, SN	Jardim Pérola
Drogaria São Paulo	Av. Monte Castelo, SN	Centro
Droga Raia	Av. Monte Castelo, SN	Centro
Drogaria São Paulo	Av. de Cillo, 167	Centro
Kalunga	Rua do Ósmio, 699	Jardim Mollon
Pague Menos loja 01	Rua da Amizade, 2085	Jardim Europa
Pague Menos loja 12	Rua Maceió, 608	Planalto do Sol
Tenda	Rua do Ósmio, 915	Jardim Mollon
Fonte: Green Recicla Pilhas		

Lâmpadas

Ponto de Coleta	Endereço	Bairro
Atacadão	Rua da Agricultura, 3650	Loteamento Industrial
Dicico Home Center	Rua do Ósmio, 915	Sítio Geriva
São Vicente loja 04	Rua Limeira, 700	Lagoa Seca
São Vicente loja 07	Rua Graça Marins, 650	Centro

Fonte: Reciclus

Pneus

Ponto de Coleta	Endereço	Bairro
Aterro Sanitário	Estradas dos Italianos, 1800	Bairro Barrocão

Fonte: Reciclanip

SUMARÉ

Pilhas e Baterias

Ponto de Coleta	Endereço	Bairro
Droga Raia	Av. Rebouças, SN	Centro
Drogaria São Paulo	Av. Emílio Bosco, 495	Jardim Morumbi
Drogaria São Paulo	Av. Sete de Setembro, 339	Centro
Drogasil	Rua José Maria Miranda, 701	Jardim São Carlos
Drogasil	Av. da Amizade, SN	Chácara Bela Vista
Drogasil	Av. Emílio Bosco, SN	Parque Yolanda
Drogasil	Av. Rebouças, 1537	Jardim Palmeiras
Drogasil	Rua Joaquim Ferreira Gomes, 11	Jardim Marchissolo
Drogasil	Rua José Vedovatto, 1903	Jardim Bom Retiro
Kalunga	Av. Rebouças, 3400	Jardim Paulista
Pague Menos loja 08	Av. da Amizade, 1900	Parque Vila Flores
Pague Menos loja 09	Rua Ângelo Ongaro	Vila Menuzzo
Pague Menos loja 18	Estrada Munnicipal Valêncio Calegari, 3380	Parque Antônio
Tenda	Rua Francisco Manoel de Souza, SN	Chácara Bela Vista

Fonte: Green Recicla Pilhas

Lâmpadas

Ponto de Coleta	Endereço	Bairro
Arena loja 12	Av. João Argeton, 2001	Vila Santana
Arena loja 17	Av. Emílio Bosco, 2760	Nova Veneza
Cofema Atacadista	Rua Julia Maria Galieta, 825	Jardim Nova Terra
Dicico Home Center	Av. José Mancini, 350	Jardim São Carlos
Nikkei Hashimoto loja 2	Rua Cândido da Silva, 728	Jadim Calegari
Paris Sumaré Hidro Luz	Av. Rebouças, 1329	Centro

Telhanorte Tumelero	Via Anhanguera , SN	Jardim Santa Olívia
Tenda	Rua Francisco Manoel de Souza, SN	Chácara Bela Vista
Fonte: Reciclus		

Pneus		
Ponto de Coleta	Endereço	Bairro
	Rua Zacarias Lima Viela,301	Jardim Denadai
Fonte: Reciclanip		

2.7.6. Normas aplicáveis à Logística Reversa

Tabela 2.24 – Normas Federais de Logística Reversa

NORMAS FEDERAIS DE LOGÍSTICA REVERSA	
Ano	Instrumento legal
2000	Lei nº 9.974: Institui a logística reversa de embalagens de agrotóxicos
2002	Decreto nº 4.074: Regulamenta a logística reversa de embalagens de agrotóxicos
2005	Resolução CONAMA nº 362: Coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado
2008	Resolução CONAMA nº 401: Logística reversa de pilhas, baterias portáteis e baterias chumbo-ácido
2009	Resolução CONAMA nº 416 – logística reversa de pneus
2009	Resolução RDC Anvisa nº 52/2009: Logística reversa de embalagens de saneantes desinfetantes de uso profissional
2010	Lei nº 12.305 e Decreto nº 7.404: Política Nacional de Resíduos Sólidos
2015	Resolução CONAMA nº 469: Logística reversa de embalagens de tintas imobiliárias
2017	Decreto nº 9.177: Estabelece regra de equiparação
2020	Decreto nº 10.240: Regulamenta logística reversa de eletroeletrônicos
2020	Decreto nº 10.388: Regulamenta logística reversa de medicamentos

Fonte: Consimares, 2021.

Tabela 2.25 – Normas Estaduais de Logística Reversa

NORMAS ESTADUAIS DE LOGÍSTICA REVERSA	
Ano	Instrumento legal
2006	Lei nº 12.300: Política Estadual de Resíduos Sólidos

2009	Decreto nº 54.645: Regulamenta a Política Estadual de Resíduos Sólidos
2010	Resoluções SMA nº 24 e 131: Produtos geradores de resíduos de significativo impacto ambiental
2011	Resolução SMA nº 38: produtos geradores de resíduos de significativo impacto ambiental, para fins do disposto no artigo 19, do Decreto Estadual nº 54.645
2015	Resolução SMA nº 45: Inclui a exigência de logística reversa no licenciamento ambiental
2016	DD 120/2016/C - CETESB: regras aplicáveis ao licenciamento ambiental e à obtenção de CADRI de estabelecimentos envolvidos na logística reversa
2018	DD 076/2018/C - CETESB: procedimentos para exigência de logística reversa no licenciamento ambiental
2019	DD 114/2019/P/C - CETESB: procedimentos para exigência de logística reversa no licenciamento ambiental
2020	DD 35/2020/P - CETESB: análise de relatório anual de resultado de 2020 de sistema que estructure e apoie cooperativas
2021	DD 08/2021/P - CETESB; Regras aplicáveis ao licenciamento ambiental e à obtenção de CADRI de estabelecimentos envolvidos na logística reversa

Fonte: Consimares, 2021.

2.8. Educação Ambiental

No tocante às ações de Educação Ambiental, o diagnóstico observou que, apesar da legislação existente em alguns municípios, não há um consenso em relação aos conteúdos a serem aplicados, principalmente no que se diz respeito aos resíduos sólidos. Além disso, pode-se notar que em cada um dos municípios consorciados a Educação Ambiental é desenvolvida por setores diferentes, sendo esses: Educação, Meio Ambiente e Inclusão Social.

O levantamento aponta ainda para uma concentração destes trabalhos nos ambientes escolares, no que diz respeito às ações voltadas à população e aos agentes diretamente envolvidos com o manejo diferenciado dos resíduos, existindo campanhas e apoio à coleta seletiva nas escolas. Porém, percebe-se que nem sempre há eficiência neste tipo de trabalho, considerando o *déficit* da realização da coleta seletiva na maioria dos municípios que compõem o Consórcio, dessa forma, gerando uma ação isolada em relação à gestão dos resíduos.

Com isso, percebe-se a grande necessidade de orientar os agentes envolvidos para que compreendam a PNRS, bem como as propostas a serem apresentadas no presente Plano.

2.9. Instrumentos Econômicos

Segundo a PNSB (2008), 61,4% dos municípios brasileiros não fazem qualquer tipo de cobrança pela gestão dos resíduos sólidos. Outros 35,7% dos municípios que aplicam taxas para financiar os custos associados à gestão de resíduos sólidos, possuem taxas vinculadas ao IPTU, que correspondem à Taxa de Limpeza Urbana, criando maior dificuldade ao gestor municipal em desenvolver uma política de metas e técnicas de tratamento viáveis financeiramente. Dito de outra forma, quando a taxa é recolhida através do IPTU, de forma independente do volume de resíduo produzido pelas famílias há uma simples repartição dos custos entre os agentes demandantes dos serviços, tornando nulo o custo marginal de gestão e consequentemente, dispersando a responsabilidade dos agentes econômicos em reduzir na fonte o volume de resíduo gerado. Além de não incentivar os agentes produtores de resíduos sólidos a mudarem de comportamento – com redução na fonte –, a taxa de limpeza urbana não vinculada ao volume de resíduo gerado deixa de implementar o princípio do poluidor-pagador quando não está associada ao custo social marginal de tratamento do volume de resíduo. (PNRS, 2010).

Dos municípios integrantes do Consimares, apesar de existência da cobrança referente a taxa para limpeza pública ou serviços de Resíduos Sólidos Urbanos (coleta, transporte e destinação), estas não cobrem as despesas com o serviço.

Tabela 2.26 - Indicadores econômicos (Sistema de informações sobre a Gestão de Resíduos)

Município	Cobrança pelos Serviços de RSU	Vinculada ao IPTU	Discriminado no IPTU
Capivari	Sim	Sim	Sim
Elias Fausto	Sim	Sim	Sim
Hortolândia	Sim	Não	-
Monte Mor	Não	Não	-
Nova Odessa	Sim	Sim	Sim

Santa Bárbara D'Oeste	Não	Não	-
Sumaré	Sim	Sim	-

Fonte: Prefeituras, 2021.

3. Programas e Ações de Educação Ambiental

O objetivo da Educação Ambiental neste plano é buscar o aprimoramento dos conhecimentos, comportamentos e até mesmo o comprometimento das pessoas em relação à gestão e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

O planejamento das ações respeitará a Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA e o Programa Nacional de Educação Ambiental – PRONEA.

Será considerado ainda o Plano de Ação para Produção e Consumo Sustentáveis (PPCS), aprovado pelo Governo Federal. As iniciativas de educação ambiental devem buscar uma abordagem transversal, nas temáticas da não geração, redução, consumo consciente, produção e consumo sustentáveis, conectando, desta forma, as questões relacionadas, por exemplo, aos resíduos, a água e a energia. Assim a temática poderá ser abordada tanto ao público escolar, como também para a educação não formal.

Assim, a Educação Ambiental deverá ser desenvolvida seguindo as seguintes de ações:

- Capacitação dos agentes públicos envolvidos (considerar Secretarias Municipais de Educação, Meio Ambiente, Saúde e outras que se fizerem necessárias);
- Colaborar com entidades do setor empresarial e sociedade civil organizada incentivando ações de caráter educativo e pedagógico;
- Divulgação da PNRS, Planares e este PIGIRS;
- Realização de ações educativas envolvendo o sistema de logística reversa e coleta seletiva;
- Desenvolver ações voltadas à conscientização dos consumidores em relação ao consumo sustentável e às suas responsabilidades, conforme trata a Lei 12.305/2010;
- Educação ambiental formal em escolas públicas e privadas;
- Educação ambiental não formal nas comunidades; e

- h) Divulgação dos conceitos relacionados ao consumo consciente, minimização da geração de resíduos sólidos, coleta seletiva e logística reversa.

Os municípios contarão ainda com o apoio do Consórcio, pois todo material desenvolvido poderá ser remetido ao Consimares para que haja orientação no que diz respeito aos assuntos relacionados aos resíduos sólidos e sua gestão. Desta forma poderá ocorrer a unificação dos termos utilizados, bem como a divulgação e a orientação necessárias para o bom desenvolvimento das ações referentes ao Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS), bem como a compreensão da PNRS.

4. Diretrizes e Estratégias

4.1. Resíduos Sólidos Urbanos

4.1.1. Disposição Final Ambientalmente Adequada de Rejeitos e, quando couber, de resíduos

Diretriz 01: Disposição Final Ambientalmente Adequada de Rejeitos, conforme estabelecido na Lei nº 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos e seu decreto regulamentador – Decreto nº 7.404/2010

Estratégia 1: Captação de recursos visando realizar o encerramento dos aterros sanitários nos municípios do Consórcio.

Estratégia 2: Captação de recursos visando à elaboração de projetos (básico e executivo) e a implantação de unidades de disposição final de rejeitos, atendendo os critérios de prioridade da política nacional de resíduos sólidos e dos seus programas.

Estratégia 3: Aporte ou captação de recursos destinadas a capacitação técnica de gestores, de forma continuada, e assistência técnica, principalmente no que se refere a elaboração de projetos de engenharia, processo licitatório, acompanhamento da execução das obras e gestão técnica, orçamentária e financeira dos empreendimentos construídos.

Estratégia 4: Informatização de dados e padronização de procedimentos que permitam maior transparência e agilidade nos processos de licenciamento ambiental para os municípios consorciados que possuem licenciamento ambiental municipalizado.

Estratégia 5: Aporte e captação de recursos, para remuneração do trabalho, dos catadores ou associações e cooperativas, dotando-os de infraestrutura, capacitação e assistência técnica.

Diretriz 2: Apoio a equipe técnica municipal para recuperação de aterros sanitários

Estratégia 1: Realização de levantamento dos aterros passíveis de recuperação, inclusive necessidade de investimentos.

Estratégia 2: Acompanhamento de estudos referentes ao monitoramento do processo de reabilitação, em curso, das áreas dos aterros.

Estratégia 3: Elaboração de material técnico e realização de ações de capacitação gerencial e técnica, com parcerias interinstitucionais (público, privado), dos gestores envolvidos com o tema, levando em consideração as especificidades das comunidades locais.

Diretriz 3: Criação de indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos

Estratégia 1: Inventariar os aterros sanitários devidamente licenciados nos municípios do CONSIMARES e suas características.

Diretriz 4: Realização de estudos de novas tecnologias visando reduzir a disposição final em aterros sanitários

Estratégia 1: Promoção de mecanismos de disseminação de conhecimentos e tecnologias, voltados para o aprimoramento da formação profissional dos agentes envolvidos.

Estratégia 2: Criação de instrumentos fiscais e orçamentários a fim de constituir os recursos necessários para implementação de programas e chamadas de pesquisas em âmbito do Consórcio.

4.1.2. Redução da Geração de Resíduos Sólidos Urbanos

Diretriz 1: Reduzir a atual geração per capita de resíduos sólidos urbanos, buscando sua contínua redução, levando em consideração a média de geração per capita de cada região do país e as especificidades locais

Estratégias: As estratégias a seguir descritas aplicam-se aos resíduos sólidos gerados no processo industrial (de fabricação dos produtos), bem como nas fases de comercialização, consumo e pós-consumo, alcançando, portanto, todas as etapas do ciclo de vida dos produtos, que vai desde a produção ao pós-consumo. Ações voltadas ao estabelecimento de uma produção e consumo sustentáveis no país implicam na redução da geração de resíduos, na promoção de um melhor aproveitamento de matérias-primas e materiais recicláveis no processo produtivo, contribuindo sobremaneira para atenuar as mudanças climáticas e para a conservação e preservação da biodiversidade e dos demais recursos naturais.

Estratégia 1: Varejo e consumo sustentáveis: promover ações visando à mudança no setor varejista a respeito da inserção de práticas de sustentabilidade nas suas operações e o seu papel na promoção do consumo sustentável.

Estratégia 2: Ter como princípio a inserção de critérios ambientais nas licitações com prioridade nas aquisições de produtos que possam ser reutilizáveis; gestão adequada dos resíduos gerados; programas de conscientização no uso de materiais e recursos dentro dos órgãos governamentais; e, melhoria da qualidade de vida no ambiente de trabalho.

Estratégia 3: Educação ambiental para o consumo sustentável: conceber e pôr em prática iniciativas de educação para o consumo sustentável (programas interdisciplinares e transversais, pesquisas, estudos de caso, guias e manuais, campanhas e outros) para sensibilizar e mobilizar o indivíduo/consumidor, com conteúdos específicos para as comunidades tradicionais, visando a mudanças de comportamento por parte da população em geral, - em conformidade com a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA – Lei nº 9.795/1999). Incorporar as mesmas ações no setor de publicidade e na indústria cultural, com vistas à mudança de comportamento e incentivo às práticas de consumo sustentável. Difundir

a educação ambiental visando à segregação dos resíduos na fonte geradora para facilitar a coleta seletiva com a participação de associações e cooperativas de catadores, e o estímulo à prevenção e redução da geração de resíduos, promovendo o consumo sustentável.

Estratégia 4: Reutilização e reciclagem de resíduos sólidos – Incentivar a reutilização e reciclagem nos municípios do CONSIMARES, tanto por parte do consumidor como por parte dos setores público e privado (que tem como atividade principal a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) para RECUPERAÇÃO DE MATERIAIS), promovendo ações compatíveis com os princípios da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, incentivando a separação de resíduos orgânicos compostáveis, recicláveis e rejeitos, com implantação de polos regionais para o reaproveitamento e a reciclagem de materiais e inclusão social dos catadores, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010, Art.7º, incisos II, III, IV, V, VI).

Estratégia 5: Compras públicas sustentáveis: criar critérios para impulsionar a adoção das compras públicas sustentáveis no âmbito da administração pública, incentivando setores industriais, empresas, empreendimentos econômicos solidários, inclusive cooperativas e associações de catadores a ampliarem seu portfólio de produtos e serviços sustentáveis e capacitando os setores licitantes para a especificação correta dos materiais licitados, induzindo, com essa dinâmica, a ampliação de atividades reconhecidas como “economia verde” (*green economy*) ou de baixo carbono.

Estratégia 6: Melhoria dos processos produtivos e o reaproveitamento dos resíduos sólidos: apoiar a gestão do conhecimento e estudos em produção sustentável com ações que visem desenvolver uma concepção inovadora de produtos, serviços e soluções que considerem a eficiência econômica e ecológica para o aumento da vida útil de produtos, estimulando a sua produção, como diferencial competitivo e estratégico para as empresas, contribuindo para a consolidação de um novo padrão de projetos, produção e consumo sustentáveis.

Estratégia 7: Divulgação: criar e promover campanhas publicitárias junto aos municípios consorciados, que divulguem conceitos, práticas e as ações relevantes ligadas ao tema junto à sociedade civil, incentivando a redução, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos urbanos.

Estratégia 8: Capacitação: apoiar capacitação em educação para a sustentabilidade, em conformidade com a PNEA, a fim de apoiar os gestores públicos, setor empresarial, sociedade civil e lideranças comunitárias, na compreensão dos conceitos e implementação da PNRS, bem como as diretrizes, e estratégias e metas dos planos nacional, estadual, intermunicipal para colocar em prática a gestão integrada dos resíduos sólidos.

Estratégia 9: Desenvolver e valorizar tecnologias sociais e inclusão produtiva para o avanço e fortalecimento das associações e cooperativas dos catadores no ciclo dos materiais recicláveis, por meio do pagamento dos serviços ambientais.

Estratégia 10: Inserir a educação ambiental no projeto político pedagógico das escolas em todos os municípios do Consimares, como medida para reduzir a geração de resíduos sólidos, incluindo as instituições de educação superior.

4.1.3. Redução dos Resíduos Sólidos Urbanos Secos dispostos em aterros sanitários e Inclusão de Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis

Diretriz 1: Redução progressiva dos resíduos recicláveis secos dispostos em aterros sanitários com base na caracterização regional (composição gravimétrica) realizada em 2020, de acordo com as metas estabelecidas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES)

Estratégia 1: Realizar a Caracterização dos resíduos gerados no âmbito do CONSIMARES

Estratégia 2: Captar recursos voltados para a implantação de sistemas de segregação de inertes (papel, vidro, plásticos, tecidos, metais, pedras, etc).

Diretriz 2: Qualificação, fortalecimento da organização e inclusão socioeconômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis organizados em cooperativas e outras formas associativas

Estratégia 1: As metas relacionadas com a parcela dos Resíduos Sólidos Urbanos Secos implicam em ações visando a coleta seletiva nos municípios e adequada destinação da parcela seca dos RSU, conforme previsto na PNRS e seu respectivo Decreto regulamentador (Decreto

nº 7404/2010). Importante também a implementação da Logística Reversa, principalmente de embalagens em geral. Neste tocante, é de vital importância a atuação dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis no que se refere à coleta seletiva e à Logística Reversa de Embalagens, bem como a triagem do material, eficiente e otimizada e sua adequação aos padrões estabelecidos para fins de aproveitamento em unidades recicladoras e no manejo e gestão da totalidade dos resíduos sólidos. Tais ações permitem que ocorra uma redução da quantidade de resíduos, ainda passíveis de aproveitamento, a serem dispostos em aterros sanitários. Deve-se considerar que as quantidades de resíduos encaminhadas para tratamento sejam inseridas em base de dados que as quantifique quanto à origem, ao destino e ao agente que a transformou (SINIR).

Estratégia 2: Implantação da coleta seletiva com a participação de cooperativas e outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, como prestadores de serviços devidamente contratadas pelas administrações públicas municipais com o devido pagamento aos catadores pela coleta, triagem e destinação final adequada na cadeia de reciclagem. Dessa forma, os contratos estabelecidos com as cooperativas ou Associações de Coleta Seletiva, para a prestação do serviço público de coleta seletiva de lixo seco reciclável, deverão prever, entre outros, os seguintes aspectos:

I. a remuneração por tonelada coletada, referenciada no preço estabelecido para contratos da coleta convencional de resíduos domiciliares, seus ajustes e aditamentos;

II. o controle contínuo das quantidades coletadas e da quantidade de rejeitos, em obediência às metas traçadas no planejamento do serviço;

III. a contratação com dispensa de licitação, nos termos do Art. 57 da Lei federal 11.445/2007 ou 8666/1993. Atendimento quanto ao Art. 36 da Lei Federal 12305/2010, Incisos I e II.

IV. A triagem e o beneficiamento dos resíduos sólidos recicláveis serão processados pelas cooperativas ou associações, devendo seu produto ser comercializado pelas mesmas.

V. Caso a coleta não seja porta a porta, a mesma deverá ser acompanhada pelas cooperativas/ associações de catadores, para que se garanta que todos os materiais cheguem às cooperativas.

VI. Os PEVs ou ecopontos devem ser instalados de forma que somente a cooperativa encarregada do setor possa ter acesso aos materiais depositados.

Estratégia 3: Acompanhamento dos sistemas de logística reversa pós-consumo, após sua implantação de acordo com os Acordos Setoriais, termos de compromisso adicionais e/ou Decretos, promovendo, em todas as etapas do processo, a participação e inclusão de associações e cooperativas de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, com o devido pagamento as associações pelos serviços prestados de acordo com os valores praticados no mercado.

Estratégia 4: Contribuir com a emancipação das organizações de catadores, promovendo o fortalecimento das cooperativas, associações e redes, incrementando sua eficiência e sustentabilidade, principalmente no manejo e na comercialização dos resíduos, e também nos processos de aproveitamento e reciclagem.

Estratégia 5: Promover a criação de novas cooperativas e associações de catadores, priorizando a mobilização para a inclusão de catadores informais nos cadastros de governo e ações para a regularização das entidades existentes.

Estratégia 6: Promover a articulação em rede das cooperativas e associações de catadores.

Estratégia 7: Fortalecer iniciativas de integração e articulação de políticas e ações dos poderes públicos direcionadas aos catadores, inclusive com a proposta de pagamentos por serviços ambientais na área urbana.

Estratégia 8: Incentivar ações de capacitação técnica e gerencial permanente e continuada dos catadores e dos membros das cooperativas e associações, de acordo com o nível de organização, por meio da atuação de instituições técnicas, de ensino, pesquisa e extensão, terceiro setor e movimentos sociais, priorizando as associações, cooperativas e redes de cooperativas de catadores.

Estratégia 9: Ações de educação ambiental especificamente aplicadas às temáticas da separação na fonte geradora, coleta seletiva, atuação das associações, cooperativas e redes de cooperativas de catadores junto à população envolvida (empresas, consumidores, setores públicos, dentre outros), visando o fortalecimento da imagem do catador e a valorização de

seu trabalho na comunidade com ações voltadas à defesa da saúde e integridade física do catador.

Estratégia 10: Apoio aos técnicos dos municípios e captação financeira para implantação e ampliação dos programas de coleta seletiva e centros de triagem com inserção de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, e, quando couber, soluções tecnológicas de separação e classificação de recicláveis, em conformidade com os normativos em vigor, tais como, com as resoluções do CONAMA e ANVISA, considerando-se a Lei Federal nº 11.445/2007, promovendo-se a melhoria das condições de saúde e segurança no trabalho.

Estratégia 11: Encaminhamento prioritário dos resíduos recicláveis secos para cooperativas e/ou associações de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis.

Estratégia 12: Envolver o setor empresarial e consumidores no processo de segregação, triagem para a destinação às associações e cooperativas de catadores por meio da coleta seletiva solidária ampliando a reutilização e reciclagem nos municípios do CONSIMARES promovendo ações compatíveis com os princípios da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e da logística reversa, tal como se acha estabelecido na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), e nos seus decretos regulamentadores.

Estratégia 13: No processo de licenciamento ambiental municipal incluir a diretriz de separação de todos os resíduos gerados no estabelecimento. Deverá ser priorizada a destinação dos recicláveis para as organizações de catadores sediadas no município.

Estratégia 14: Apoiar a implantação do Programa pró-catador e outras fontes de financiamento centros de formação, profissionalização, qualificação e estudos específicos para a categoria de catadores, gerenciados, preferencialmente, pelas entidades, representativas dos catadores, nos estados, regiões ou microrregiões e municípios.

Estratégia 15: Promover a capacitação de cooperativas para elaboração e gestão de projetos, visando captação de recursos.

4.1.4. Redução de Resíduos Sólidos Urbanos Úmidos dispostos em aterros sanitários, Tratamento e Recuperação de Gases em aterros sanitários

Diretriz 1: Implementar melhorias na segregação da parcela úmida dos RSU (domiciliares e comerciais, feiras, grandes geradores e outros), de forma a propiciar a obtenção de uma fração orgânica de melhor qualidade, otimizando o seu aproveitamento quer seja para utilização de composto para fins agrícolas e de jardinagem ou para fins de geração de energia

Estratégia 1: Implementar medidas para aproveitamento do potencial dos materiais provenientes de capinação e poda de árvores, integrando ao processo de compostagem, com vistas a melhoria do atual gerenciamento dos resíduos gerados e a consequente obtenção de um composto orgânico de alta qualidade, otimizando seu aproveitamento, quer seja para utilização de composto ou para fins de geração de energia.

Estratégia 2: Elaborar cartilhas e manuais orientativos, bem como realizar atividades de capacitação dos gestores públicos, associações, cooperativas de catadores, organizações da sociedade civil, comunidade em geral, produtores familiares e extensionistas rurais, sobre a importância de uma adequada segregação na fonte geradora e tratamento por compostagem domiciliar e as oportunidades de aproveitamento dos materiais dela decorrentes.

Estratégia 3: Realizar atividades de difusão tecnológica e de conhecimentos dos processos de biodigestão para a produção de biogás e composto.

Estratégia 4: Incentivar a compostagem domiciliar no quintal como destino do resíduo orgânico, quando de baixo volume gerado.

Estratégia 5: Incentivar os grandes geradores tais como: supermercados, atacadistas, condomínios, órgãos governamentais, eventos e comerciantes para que sejam responsáveis em destinar áreas específicas nos seus estabelecimentos para a prática da compostagem, desenvolvendo logísticas que viabilizem tal utilização, tais como a agricultura urbana e a implantação de hortas escolares.

Estratégia 6: Promover ações de educação ambiental formal e não formal especificamente aplicadas a temática da compostagem, incentivando a prática correta de separação dos resíduos orgânicos e das diferentes modalidades de compostagem domiciliar, estímulo ao uso de minhocários e composteiras.

Estratégia 7: Apoiar melhorias na segregação e coleta seletiva de óleos e gorduras residuais (OGR) domiciliares, comerciais e industriais, com direcionamento para a coleta programada, para produção de orgânicos, de biodiesel de outros subprodutos, evitando contaminação do meio ambiente e propiciando renda e inclusão social para as organizações de catadores e pessoas de baixa renda.

4.2. Diretrizes e Estratégias para Resíduos de Serviços de Saúde

Diretriz 1: Fortalecer a gestão dos resíduos de serviços de saúde

Estratégia 1: Apoiar as ações de capacitação permanente para público alvo, considerando as especificidades locais.

Estratégia 2: Estimular os municípios do CONSIMARES a Intensificar as ações de fiscalização dos serviços de saúde.

Estratégia 3: Cobrança realizada pelos municípios no que se refere a coleta, transporte, tratamento e disposição final dos geradores particulares.

4.3. Diretrizes e Estratégias para Resíduos da Construção Civil (RCC)

Diretriz 1: Eliminação de áreas irregulares de disposição final de RCC ("bota-fora") na área referente ao Consórcio

Estratégia 1: Estabelecimento de uma rede de monitoramento permanente visando a coibir a criação de novas áreas de disposição irregular.

Estratégia 2: Criação de ações e programas de apoio aos municípios consorciados para eliminação das disposições irregulares de RCC.

Estratégia 3: Definição e obtenção de indicadores de gestão de RCC, e estabelecimento de metas com base nestas informações.

Diretriz 2: Apoio e/ou Implantação de áreas de transbordo e triagem, de reciclagem e de reservação adequada de RCC

Estratégia 1: Captação de recursos especificamente voltados à elaboração de projetos e à implantação, ampliação e recuperação de áreas de transbordo e triagem, de reciclagem e de reservação adequada de RCC.

Estratégia 2: Implementação de ações de capacitação técnica de atores públicos, privados e da sociedade civil envolvidos com a gestão de RCC, por meio de parcerias com entidades públicas e privadas.

Diretriz 3: Realização de Inventário de Resíduos de construção civil

Estratégia 1: Elaboração de pesquisa padrão para o levantamento de dados quantitativos e qualitativos relacionados à gestão de RCC em todos os municípios do Consórcio.

5. Constituição e Ações do Consórcio

5.1. Premissas legais

Com o advento da Lei nº 12.305/2010, que recepcionou o Plano Nacional de Saneamento Básico e seu Decreto regulamentador, a Política Nacional de Educação Ambiental, a Lei Federal de Consórcios Públicos, a Política Nacional de Meio Ambiente e a Política Estadual de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.300/2006) com o seu Decreto 54.645/2009, surge um sistema de integração normativa para a gestão integrada de resíduos sólidos.

As opções de gestão integrada de resíduos sólidos possíveis dentro das normas vigentes necessariamente terão que incluir as associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis. A nova norma determina a inclusão de profissionais que atuam como catadores, desde que organizados em cooperativas e/ou associações. Eles passam a ser agentes centrais na gestão de resíduos sólidos.

Os catadores individuais de materiais recicláveis deverão se organizar em associações ou cooperativas que deverão ser incubados para se tornarem aptas às contratações. Desde modo, estes agentes ambientais se tornarão parte fundamental na gestão sustentável dos resíduos sólidos. O Consórcio necessitará de um cadastro das cooperativas da sua área de abrangência, para poder construir com elas o processo de gestão compartilhada e integrada de resíduos sólidos. Um novo momento será construído para a coleta seletiva na região, pois é mandatório a inclusão social dos catadores nos serviços de coleta seletiva.

A proposta inicial definida propõe a criação de um Programa de Coleta Seletiva que contenha dois subprogramas complementares. Sendo o primeiro deles com metas mais imediatas, visando um Programa de Segregação Total, que viabilize a seleção integral dos resíduos sólidos em três níveis de segregação - reutilizável e reciclável, rejeito e orgânico — para assim, atender as normas já existentes. O outro, de metas de médio e longo prazo, por meio de criação de um Programa de Consumo Responsável, visando minimizar a quantidade de resíduos sólidos produzida pelos munícipes.

Para iniciar o processo de controle social, em especial relacionado ao gerenciamento de resíduos sólidos, é fundamental que o Consórcio institua pesquisas periódicas, tanto de opinião quanto qualitativa, sobre os serviços de limpeza pública. A criação de uma biblioteca digital de interface amigável com usuário e que verse sobre as normas dos temas ambientais e resíduos sólidos podem ser de grande valia por ajudar a instrumentalizar o usuário sobre tais assuntos, no que for pertinente a seus direitos e deveres.

As Leis Federais nº 12.300/06 e 12.305/2010 trazem em seu texto legal normas que incentivam os municípios a optarem por soluções consorciadas para a gestão de resíduos sólidos. A Lei do Estado de São Paulo menciona que a formação de Consórcio entre municípios poderá ter como objeto o tratamento, processamento de resíduos e comercialização de materiais recicláveis.

A gestão integrada e compartilhada dos resíduos sólidos do Consórcio exige a articulação e cooperação entre os municípios, para tanto existe uma questão legal a ser alterada por razões de logística, em especial quando se pensa na instalação de estação de transferência de resíduos. Seria necessário revogar a proibição legal existente em Santa Bárbara d'Oeste de aporte de resíduos exógenos, por impedir o uso comum de equipamentos e

instalações para transporte, tratamento do material coletado e disposição final ambientalmente adequada, de modo a viabilizar também o ganho de escala e, conseqüentemente, a diminuição dos custos financeiros de operação. É preciso uma alteração da lei orgânica por lei complementar.

É recomendável que os municípios criem normas que permitam a existência de Centros de Recepção para os resíduos gerados nas cidades vizinhas consorciadas, de modo a agrupar os entes por regiões ou microrregiões, respeitando sempre a obrigatoriedade legal da inclusão de cooperativas e/ou associações de catadores de materiais recicláveis.

Quanto à escolha do processo de tratamento dos resíduos sólidos, o Consórcio precisa, de forma continuada, desenvolver opções para destinação final de resíduo, respeitando sempre os princípios legais, como a hierarquização — não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição ambientalmente adequada de rejeitos. O parágrafo único do mesmo artigo menciona a possibilidade de uso de tecnologias visando à recuperação energética desse rejeito, devendo ser viável técnica e ambientalmente. Este tratamento térmico deve sempre observar no seu licenciamento e operação os requisitos impostos por diversos documentos legais federais e estaduais.

5.2. Sistema de tratamento de resíduos sólidos

A hierarquia de gestão dos resíduos para o sistema de tratamento de resíduos do Consórcio, destacada ao longo deste trabalho prevê:

- a) prevenção da geração dos resíduos por meio da redução na origem (domicílio, comércio e serviços, fabricantes);
- b) desvio de resíduo da disposição em aterro, por meio da reciclagem com retorno do material reciclado para a indústria como matéria-prima;
- c) compostagem em dois tempos: primeiro utilizando os resíduos orgânicos de áreas públicas — praças, parques, jardins, podas e feiras — depois, os produzidos nas edificações. O composto orgânico será usado em áreas verdes públicas ou vendido; e,

d) disposição final ambientalmente adequada, cuja geração não possa ser evitada ou absorvida, no momento, para reaproveitamento, inclusive, rejeitos da reciclagem e da compostagem.

5.2.1. Integração da Rede técnica de Resíduos do Consórcio

A integração da rede técnica de resíduos sólidos para todo o Consórcio implica na integração da gestão e do gerenciamento dos resíduos nesses municípios, advinda com as melhorias impostas em áreas como logística, coleta seletiva com cooperativas/associações de material reciclável e destinação final dos rejeitos.

5.2.2. Diretrizes para logística

A caracterização da rede técnica atual quanto aos aspectos logísticos – carga, veículos e entrepostos — revela problemas no fluxo de transporte.

Tabela 5.1: Caracterização da rede de transporte de resíduos dos municípios

Redes de transporte de resíduos dos Municípios	
Características das Cargas	Carga fracionada
	Resíduos domiciliares - carga perecível
	Resíduos recicláveis - volume variável
	Resíduos de serviços de saúde - carga contaminante
	Resíduos de construção civil - grande peso
Características dos Veículos	Veículos inadequados ao tipo de carga e com capacidade restrita
	Roteirização da coleta apenas de RSD nos bairros
	Mesmos veículos coletam e fazem o transporte até o destino final (podem rodar mais de 100km para a destinação final)
Características dos Entrepostos	Sucateiros e Cooperativas de Material Reciclável
	Postos de Entrega Voluntária
	Ecopontos apenas para entulhos (RCC)

Aterro Sanitário privado a uma média de 40km de distância

Fonte: Fluxus, 2010.

Durante a análise realizada pela Unicamp, buscou-se conceitos de gerência de transportes e premissas logísticas para definir a proposta de integração da rede de transportes para o Consórcio, sugerindo-se a adoção dos seguintes conceitos:

- Coleta *milk-run*: organização e planejamento das atuais rotas de coleta;
- Consolidação de carga: implantação de estações de transferência para resíduos domésticos, de construção civil e recicláveis;
- Consolidação de veículos: uso de veículos diferentes para cada etapa do transporte otimizando a capacidade de carga de acordo com a distância a ser percorrida;
- Roteirização da frota: roteirização específica para cada fluxo de resíduo;
- Operação *cross-docking*: centro de transferência e destinação final única e próxima ao município de maior demanda.

Dessa forma, com a aplicação destas premissas poderá ser criada uma rede integrada de resíduos para o Consórcio que passará a ser caracterizada da seguinte forma:

Tabela 5.2: Caracterização da rede integrada de transporte de resíduos do Consórcio

Rede de Integrada de Transporte de Resíduos do Consimares	
Características das Cargas	Consolidação de cargas nos ecopontos como pequenas estações de transferência de resíduos recicláveis para as cooperativas
	Consolidação das cargas na estação de transferência (RCC)
	Coleta <i>milk-run</i>
Características dos Veículos	Roteirização de todas as coletas e destinação final
	Veículos distintos conforme tipo de resíduo e volume de carga
	Otimização da capacidade dos veículos
Características dos Entrepósitos	Cooperativas de Material Reciclável
	Ecopontos, PEVs e LEVs ou Área de Transbordo e Triagem – ATT

	Estação de transferência (RSD, RCC)
	Destinação ambientalmente adequada e Aterros Classe I / CLASSE II-A E CLASSE II-B

Fonte: Fluxus, 2010.

A proposta de integração da rede de transportes de resíduos deve adotar novos fluxos de transportes para cada tipo de resíduo gerado (RSU/ Recicláveis / RCC e RSS) de modo a apresentar todas as etapas consideradas na gestão dos resíduos sólidos gerados nos municípios (da coleta na origem à destinação final ambientalmente adequada) e as etapas intermediárias de transferências, quando aplicável, para otimizar as operações, conforme os seguintes fluxos:

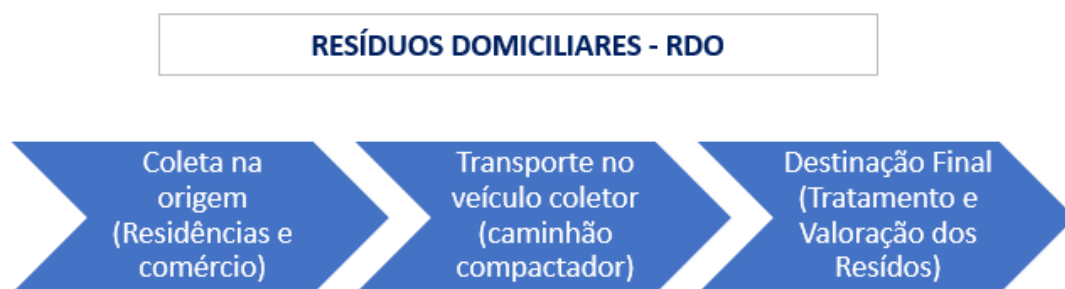


Figura 5.1: Fluxo de transporte de RDO

Fonte: Fluxus, 2010.



Figura 5.2: Fluxo de transporte de RCC/RCD

Fonte: Fluxus, 2010.



Figura 5.3: Fluxo de transporte de RCC/RCD

Fonte: Consimares, 2021.

5.2.3. Diretrizes para a Coleta Seletiva

Primeiramente, o Programa de Coleta Seletiva deverá ser implantado nos municípios que ainda não possuem. Com o Programa de Coleta Seletiva implantado é necessário otimizar a coleta transportando o máximo de material por quilometro rodado com o menor custo e tempo possível. Torna-se fundamental considerar no planejamento: abrangência, materiais a serem coletados, ecopontos, roteiro, equipe, horário e frequência.

A abrangência geográfica da coleta depende da infraestrutura e das condições operacionais existentes, como disponibilidade de transporte, capacidade de triagem, número de catadores, nível de envolvimento e apoio da sociedade. Quando a cooperativa trabalha em parceria com uma prefeitura e ela dispõe de recursos, a coleta pode expandir-se mais rapidamente e abranger a totalidade do município. É importante criar condições que permitam segurança financeira às cooperativas/associações. Para tanto, o Programa precisa focar inicialmente em localidades com maior geração de resíduos sólidos, como grandes geradores — comércio, indústria, prestadores de serviços próprios públicos e/ou bairros de maior poder aquisitivo. Os próprios prédios públicos federais são obrigados a entregar os resíduos recicláveis às cooperativas.

Para evitar o acúmulo de resíduos nos galpões de triagem, principalmente resíduos recicláveis mal acondicionados e tornados rejeitos e se sujos um problema de saúde pública, o Programa de Coleta Seletiva precisa orientar continuamente a população sobre os materiais a serem coletados, principalmente quanto ao acondicionamento. Uma vez que os materiais recicláveis serão triados pelos catadores nas cooperativas, o cidadão deve ser instruído a

separar os resíduos domésticos em lixo úmido (rejeitos e matéria orgânica) e lixo seco (materiais recicláveis, sem restos de comida pra evitar a atração de animais indesejáveis). A falta de orientação à população pode implicar numa separação inadequada de resíduos oriundos de faxinas domésticas, como roupas, calçados imprestáveis, mobília e eletrodomésticos indesejáveis. Este tipo de material requer uma manipulação diferenciada dos resíduos recicláveis comuns. Com os ecopontos é possível separar o material reciclável comum dos inservíveis e volumosos. Além disso, se forem espaços multifuncionais, que contenham as cooperativas e as áreas de estocagem, é possível atender melhor a variação de procura do mercado e a criação de novos mercados.

A cooperativa deve estar atenta à classificação dos materiais recicláveis, isso porque um material que hoje não encontra mercado pode tornar-se economicamente atrativo em decorrência da introdução de uma nova tecnologia que viabilize sua utilização, ou até mesmo o inverso, materiais atualmente comercializados podem perder mercado em decorrência de um processo de substituição de matérias primas na produção de determinados produtos.

O roteiro deve ser traçado de forma a permitir a coleta da maior quantidade possível de materiais recicláveis no menor trajeto, podendo ser avaliado pelo índice de kg/km rodado. Para a definição das rotas de coleta seletiva deve-se considerar:

- o percurso da coleta regular de lixo que já dispõe de informações da situação do percurso como ruas sem saída, contramão, vielas estreitas, locais íngremes;
- os pontos já coletados pelos catadores, principalmente os grandes geradores, para não se perder fornecedores; e,
- os programas preexistentes de coleta seletiva operados por entidades sociais ou catadores autônomos, de modo a evitar a instituição de um sistema concorrente.

Os circuitos de coleta seletiva são adensados com o uso de postos de entrega voluntária, em locais de fácil acesso, otimizando a coleta principalmente em regiões com baixa densidade populacional, evitando-se roteiros pouco produtivos.

A equipe de coleta porta a porta deve estar uniformizada e com equipamentos de proteção individual necessário ao manejo de resíduos sólidos, deve percorrer o roteiro preestabelecido conforme a capacidade de carga do veículo que utiliza. Deve-se dar

preferência na equipe de coleta aos cooperados com facilidade em fazer contato direto com a população.

A frequência e os horários da coleta seletiva precisam ser alternadas com a coleta dos resíduos sólidos úmidos para evitar o excesso de caminhões nos bairros. Deste modo, também diminui a probabilidade de coletar material disposto por engano. A programação da coleta deve considerar a variação na geração de resíduos conforme o tipo da área. Em áreas comerciais, a coleta precisa ser mais frequente pelo volume produzido. Em bairros menos populosos poderá ser menos frequente possibilitando que domicílios e estabelecimentos acumulem maior quantidade de materiais recicláveis antes de dispô-los para a coleta.

A coleta seletiva deve ser otimizada com modelos de roteirização que encontrem o trajeto ideal para os veículos com a rota mínima, para minimizar custos e reduzir a poluição atmosférica. Diferentemente do que ocorre com a destinação tradicional de resíduos, a implantação da Coleta Seletiva cria um fluxo de recursos na economia local ao produzir rendimento para os catadores envolvidos na operação, que ao se transformar em consumo local, gera tributos.

5.2.4. Diretrizes para as Cooperativas/Associações de Materiais Recicláveis

O trabalho conjunto entre o Consórcio e as cooperativas/associações promoverá, com certeza, a inclusão socioambiental e melhorará a renda e as condições de vida dos catadores, caso se organizem em um sistema de auto-gestão. Desta forma estarão resgatando seus direitos civis, sociais e políticos. O papel do Consórcio é propiciar as condições para a formação de uma consciência cidadã — de agente sócio ambiental privado, com responsabilidade pública — que inclua a construção de uma identidade forjada numa prática reconhecida e valorizada socialmente.

As cooperativas, quando estruturadas, poderão realizar parcerias com os poderes públicos (municipal, estadual e federal), para o desenvolvimento e a expansão de suas atividades, de forma a contribuir na gestão integrada, no reaproveitamento e no processamento dos resíduos sólidos recicláveis, sem perder, no entanto, sua autonomia econômica, política e administrativa, sua capacidade de autodeterminação. Nesta perspectiva, elas precisam apropriar-se dos processos de organização do trabalho e dos conhecimentos

técnicos necessários para, segundo os princípios do cooperativismo, desenvolver e expandir progressivamente suas atividades no âmbito da cadeia produtiva dos resíduos sólidos.

A parceria entre municípios e cooperativas/associações se aliada a campanhas contínuas junto aos grandes geradores diminuirá a falta de comprometimento dos doadores, os desvios de materiais, especialmente, daqueles de maior valor agregado. Um programa contínuo de conscientização/sensibilização pode proporcionar um material mais limpo e melhor acondicionado. Este material pode ser melhor segregado aumentando o seu valor de revenda, pois permite a procura por compradores mais seletivos e rentáveis.

Para que este cenário seja viabilizado serão necessárias algumas ações básicas:

- Detalhar o potencial de cada município através da espacialização das informações gravimétricas dos resíduos sólidos produzidos pelos municípios; implementar a coleta seletiva com um plano de ação em todos os municípios que integram o Consórcio;
- Viabilizar a incubação das cooperativas/associações com o estabelecimento de um programa de capacitação contínua para formação de cooperados/associados também como agentes ambientais;
- Melhorar as condições físicas dos galpões onde as cooperativas/associações estão instaladas;
- Incorporar as cooperativas/associações, via contrato de prestação de serviços, na gestão integrada e compartilhada dos resíduos sólidos, para que possam realizar a coleta seletiva;
- Estimular a instituição de uma rede de comercialização de recicláveis pelas cooperativas/associações;
- Estimular a entrega do material reciclável dos próprios federais para cooperativas pertencentes ao sistema administrado pelo Consórcio; e
- Coletar o rejeito nas cooperativas/associações para envio ao destino final ambientalmente adequado.

5.2.5. Estudo Preliminar de Possibilidades Locacionais

Este estudo preliminar de possibilidades locacionais relacionados à coleta seletiva, acondicionamento, transbordo e destinação final dos resíduos se baseia na análise dos espaços urbanos com potencial para sediá-los, bem como das áreas potenciais para sediar aterros e outros tipos de tratamento de resíduos (UREs/CTRs).

Foram levadas em consideração as diretrizes de uso e ocupação das terras municipais e o estudo de Brollo (2001). Com relação às diretrizes urbanísticas para instalação das estruturas de armazenamento, triagem, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos fazem-se os apontamentos da Tabela 5.3.

Tabela 5.3: Diretrizes urbanísticas para os fixos da rede técnica de resíduos sólidos

UNIDADES	DIRETRIZES URBANÍSTICAS PARA O CONSÓRCIO
PEVs (equipamentos)	Passível de adequação a diversas atividades urbanas. Deve ser preferencialmente locado de acordo com estudos gravimétricos
Cooperativas	Localização sujeita a licenciamento. Deve ser preferencialmente locada próxima a grandes geradores de resíduos recicláveis, ecopontos e zonas de destinação final de resíduos sólidos, de acordo com estudos gravimétricos
Ecopontos (áreas de transbordo)	Preferencialmente locado por setores de coleta de acordo com a gravimetria local. Passível de adequação a diversas atividades urbanas
ATT (Área de transbordo e triagem)	Localização sujeita a licenciamento, preferencialmente em áreas de uso misto e industrial, distante de áreas residenciais
Aterro Sanitário	Localização sujeita a licenciamento. Deve ser instalado próximo à infraestrutura e distar de zona urbanizada de no mínimo 500 metros
Usina Central (tratamento térmico)	Localização sujeita a licenciamento e restrita a zonas industriais

Fonte: Fluxus, 2010.

No mapa regional foram especializadas as informações referentes aos vazios oferecidas pelos 7 municípios constituintes do Consórcio, que fazem parte da RMC, dessa forma Capivari e Elias Fausto não estão relacionados neste levantamento. Quando a destinação dos vazios identificados pelas municipalidades condizia com áreas de lazer, praça, uso institucional e corredor de infraestrutura obsoleta, estes dados foram triados de maneira a não computar nos vazios do território do Consórcio, posto que não podem ter outro uso. Os demais espaços

vazios destacados por cada município, em área não urbana, em área rural ou de uso predominantemente ambiental foram mantidos para estudo de viabilidade de uso.

Tabela 5.4: Origem da informação sobre a espacialização dos vazios urbanos do território Oeste da RMC

MUNICÍPIO	ORIGEM DA INFORMAÇÃO
Hortolândia	Delimitação visual sobre fotocartas – técnicos do Consórcio
Monte Mor	Prefeitura Municipal – técnico da Prefeitura
Nova Odessa	Prefeitura Municipal – mapa desenvolvido para o Consórcio
Santa Bárbara D'Oeste	Prefeitura Municipal – mapa do Plano Diretor
Sumaré	Prefeitura Municipal – mapa desenvolvido para o Consórcio

Fonte: Consimares, 2021.

Dois mapas foram produzidos. No primeiro, apresentam-se os espaços vazios, as áreas industriais e a mancha urbana consolidada. Os vazios apontados preliminarmente como aptos a sediar aterros na região Oeste da RMC são aqueles cuja área não coincide com a mancha urbana, ou seja, os vazios na porção norte-noroeste do território.

Com relação a Brollo (2001), o estudo das áreas potenciais a sediar aterros na RMC se dá a partir do uso e ocupação do solo e de aspectos fisiográficos do terreno, no que diz respeito à vulnerabilidade natural à contaminação de aquíferos e quanto à suscetibilidade natural à processos geodinâmicos (erosão, escorregamentos e inundações). As áreas com potencial para sediar aterros são àquelas, geralmente, de uso agroindustrial ou rural.

O segundo mapa foi baseado no material existe em Brollo (2001) acrescido de informações sobre os espaços urbanos existentes na área do Consórcio. Verifica-se que as áreas com aptidão a sediar aterros sanitários concentram-se em sua maior parte nas áreas da porção centro-oeste do território e em menor número e dimensão à nordeste e sudeste do território Oeste da RMC. Os espaços vazios apontados concentram-se em sua maioria nas áreas de uso misto e industrial. A correlação destas informações com o zoneamento em cada município gerou a Tabela 5.5.