

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

RAFAEL AUGUSTO OLIVA

**CADEIA LOGÍSTICA REVERSA – UMA ANÁLISE DA GESTÃO DOS  
RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS GERADOS NO MUNICÍPIO DE  
ASSIS/SP - BRASIL**

Presidente Prudente

2022

RAFAEL AUGUSTO OLIVA

**CADEIA LOGÍSTICA REVERSA – UMA ANÁLISE DA GESTÃO DOS  
RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS GERADOS NO MUNICÍPIO DE  
ASSIS/SP - BRASIL**

Tese de doutorado apresentada para à banca examinadora de defesa para obtenção do título de Doutor em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia, referente à linha de pesquisa Análise e Gestão Ambiental com vínculo ao Projeto do Grupo de Pesquisa GADIS: Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP de Presidente Prudente.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Encarnita Salas Martin

Presidente Prudente

2022

O48c      Oliva, Rafael Augusto  
Cadeia Logística Reversa : Uma Análise da Gestão dos Resíduos  
Sólidos Recicláveis Gerados no Município De Assis/SP – Brasil /  
Rafael Augusto Oliva. -- Presidente Prudente, 2022  
232 p. : tabs., fotos, mapas

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp),  
Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente  
Orientadora: Encarnita Salas Martin

1. Resíduos Sólidos Urbanos. 2. Logística Reversa. 3. Cadeia de  
Suprimentos. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de  
Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

TÍTULO DA TESE: CADEIA LOGÍSTICA REVERSA – UMA ANÁLISE DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS GERADOS NO MUNICÍPIO DE ASSIS/SP – BRASIL

**AUTOR: RAFAEL AUGUSTO OLIVA**

**ORIENTADORA: ENCARNITA SALAS MARTIN**

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Doutor em Geografia, área: Produção do Espaço Geográfico pela Comissão Examinadora:

Profa. Dra. ENCARNITA SALAS MARTIN (Participação Virtual)  
Departamento de Planejamento, Urbanismo e Ambiente / Faculdade de Ciências e Tecnologia do Câmpus de Presidente Prudente/UNESP

Prof. Dr. TIMÓTEO RAMOS QUEIROZ (Participação Virtual)  
Departamento de Gestão, Desenvolvimento e Tecnologia / Faculdade de Ciências e Engenharia - FCE - UNESP - Tupã/SP

Professor Adjunto EDUARDO RODRIGUES FERREIRA (Participação Virtual)  
Departamento de / UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Profa. Dra. MARIA CRISTINA RIZK (Participação Virtual)  
Departamento de Planejamento, Urbanismo e Ambiente / Unesp/FCT - Câmpus de Presidente Prudente

Prof. Dr. AURÉLIO BANDEIRA AMARO (Participação Virtual)  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Campus Itaquaquecetuba (IFSP - ITQ)

Presidente Prudente, 07 de julho de 2022

Dedico este trabalho a todas as pessoas que fizeram e fazem parte da minha vida, que de uma forma ou outra me incentivaram a continuar a jornada pela busca do conhecimento.

Em especial, dedico a minha amada filha Alice, pois foi por ela, na busca de me tornar um exemplo, que, para conseguir crescer na vida precisamos nos dedicar aos estudos, e foi essa motivação que me trouxe até esse momento!

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a DEUS por minha vida e por todos os obstáculos que ele colocou em minha jornada para que eu amadurecesse e pudesse a partir destes ter a oportunidade de concretizar mais este objetivo acadêmico.

Gratidão profunda, a amiga e orientadora, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Tita, por me conduzir de forma brilhante, paciente e humana, durante todo o desenvolvimento desta tese, principalmente nos momentos em que estava a ponto de desistir, me mostrando os caminhos e fornecendo norte a pesquisa.

À UNESP Câmpus de Presidente Prudente, por propiciar o ambiente necessário para minha aprendizagem e, conseqüentemente, por meu desenvolvimento pessoal e profissional, principalmente em tempos de pandemia, nos quais mesmo distante, pude contar com todo auxílio possível da estrutura e dos funcionários da secretaria da pós, sempre tão solícitos.

Aos docentes do Programa de Pós-Graduação em Geografia, pelo compartilhamento de seus conhecimentos profissionais e pela ajuda oferecida, em especial aos professores: Dr. Arthur M. Whitacker, Dr. Márcio José Catelan e Dr. Luciano Antonio Furini.

Aos professores Dr<sup>a</sup>. Maria Cristina Rizk e Dr. Antonio Cezar Leal, pelas valiosas contribuições ao trabalho, compartilhando de seus conhecimentos no exame de qualificação.

A todos os meus familiares e amigos, pelo apoio, incentivo e por sempre acreditar em mim, em todos os momentos da minha vida, até mesmo nos momentos em que eu não acreditei.

Enfim, só uma palavra resume,

**GRATIDÃO!**

“Um homem deve viver e não meramente existir” (007 – Sem tempo para morrer).

OLIVA, Rafael Augusto. **Cadeia Logística Reversa** – Uma Análise da Gestão dos Resíduos Sólidos Recicláveis Gerados no Município De Assis/SP – Brasil. 2022. 232 páginas. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP. Presidente Prudente, 2022.

## RESUMO

O atual desafio dos governos em relação a evolução das cidades, está em conseguir de forma efetiva, tratar os Resíduos Sólidos Urbanos gerados pela atividade social atrelada às relações de consumo, com a devida implementação de políticas públicas e subsídio da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei Federal 12.305 de 2010. A estrutura logística urbana garante o constante abastecimento dos bens e produtos por meio de um fluxo dimensionado para que sejam entregues para os clientes finais. Neste sentido é imperativo buscar compreender a inter-relação entre os fatores políticos, sociais e ambientais que impactam no dimensionamento da rede reversa e afetam a estrutura das cidades. A justificativa deste projeto surge da preocupação com os impactos causados pela alta demanda de produtos industrializados, que tem como consequência uma grande e crescente geração de resíduos sólidos recicláveis, o que impacta na adoção de medidas para uma gestão mais eficiente. A hipótese se dá em descobrir se a adoção das ferramentas logísticas de gerenciamento e gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs) na cidade de Assis/SP, tornam efetivas a coleta seletiva, destinação e disposição adequada dos resíduos sólidos urbanos recicláveis. Para tanto, o objetivo geral foi analisar os processos logísticos inerentes à gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos recicláveis na cidade de Assis – SP. De forma específica, buscou-se verificar quais os modelos de gestão e gerenciamento dos RSUs adotados pela administração municipal de Assis – SP. A metodologia se norteou primeiramente em uma pesquisa qualitativa com o auxílio de revisão bibliográfica sistemática, para diagnosticar as produções científicas úteis para o embasamento teórico desse trabalho. Após a qualificação foi realizada uma pesquisa de campo para o estudo de caso entre órgão público, associação, e catadores, com a finalidade de entender a realidade observada e propor soluções aos problemas observados na cadeia logística reversa. Nos resultados esperou-se evidenciar com esta tese que, por meio de um sistema logístico reverso eficiente associado a uma cadeia de suprimentos ambientalmente responsável, que o município potencialmente pode agregar à sua gestão, vantagens sociais, econômicas e ambientais. A ideia parte de criar resultados que ajudem os gestores municipal e de cooperativa a estabelecerem sistemas que proporcionem menor agressão ao meio ambiente, e também seja fonte de incentivo à reciclagem, o que se tornaria um fator colaborativo para o aumento de renda de famílias carentes. A pesquisa de campo contou com a participação da Secretária da Agricultura e Meio Ambiente representando o poder público municipal, a Diretora Presidente da Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de Assis, e três catadores. As entrevistas foram necessárias, a fim de que a pesquisa possibilitasse identificar como as atividades logísticas ocorriam, e se causavam algum impacto, positivo ou negativo, na forma de gestão. Entende-se que os objetivos da tese foram alcançados integralmente, pois foram analisados todos os processos logísticos inerentes a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos recicláveis presentes no município de Assis – SP. Evidenciou-se com esta tese que, um sistema logístico reverso eficiente quando associado a uma cadeia de suprimentos ambientalmente responsável, pode agregar ao município: vantagens sociais, econômicas e ambientais.

**Palavras-Chave:** Resíduos Sólidos Urbanos; Logística Reversa; Cadeia de Suprimentos.



OLIVA, Rafael Augusto. **Reverse Logistics Chain** - An analysis of the management of recyclable solid waste generated in the municipality of Assis/SP – Brazil. 2022. 232 pages. Tese (Doctorate in Geography) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP. Presidente Prudente, 2022.

## **ABSTRACT**

The current challenge for governments in relation to the evolution of cities is to effectively treat Urban Solid Waste generated by social activity linked to consumer relations, with the proper implementation of public policies and subsidy of the National Solid Waste Policy (PNRS), Federal Law 12,305 of 2010. The urban logistics structure guarantees the constant supply of goods and products through a flow dimensioned so that they are delivered to end customers. In this sense, it is imperative to seek to understand the interrelationship between political, social and environmental factors that impact the dimensioning of the reverse network and affect the structure of cities. The justification for this project arises from the concern about the impacts caused by the high demand for industrialized products, which results in a large and growing generation of recyclable solid waste, which impacts the adoption of measures for more efficient management. The hypothesis is to find out if the adoption of logistical tools for the management and management of Urban Solid Waste (MSW) in the city of Assis/SP, make effective the selective collection, destination and proper disposal of recyclable urban solid waste. Therefore, the general objective was to analyze the logistical processes inherent to the management and management of recyclable solid waste in the city of Assis - SP. Specifically, we sought to verify the management models and management of RSUs adopted by the municipal administration of Assis - SP. The methodology was primarily guided by a qualitative research with the help of a systematic literature review, to diagnose the scientific productions useful for the theoretical basis of this work. After the qualification, a field research was carried out for the case study between a public agency, association, and collectors, in order to understand the observed reality and propose solutions to the problems observed in the reverse logistics chain. In the results, it was expected to show with this thesis that, through an efficient reverse logistics system associated with an environmentally responsible supply chain, that the municipality can potentially add to its management, social, economic and environmental advantages. The idea is to create results that help municipal and cooperative managers to establish systems that provide less aggression to the environment, and also be a source of incentive for recycling, which would become a collaborative factor to increase the income of needy families. The field research had the participation of the Secretary of Agriculture and Environment representing the municipal public power, the President Director of the Cooperative of Collectors of Recyclable Materials of Assis, and three collectors. The interviews were necessary in order for the research to make it possible to identify how the logistical activities took place, and if they caused any impact, positive or negative, on the form of management. It is understood that the objectives of the thesis were fully achieved, as all the logistical processes inherent to the management and management of recyclable solid waste present in the municipality of Assis - SP were analyzed. This thesis showed that an efficient reverse logistics system, when associated with an environmentally responsible supply chain, can add social, economic and environmental advantages to the municipality.

**Keywords:** Urban Solid Waste; Reverse logistic; Supply chain.

OLIVA, Rafael Augusto. **Cadena Logística Inversa** – Un análisis de la gestión de residuos sólidos reciclables generados en el municipio de Assis/SP – Brasil. 2022. 232 páginas. Tese (Doctorado en Geografía) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP. Presidente Prudente, 2022.

## RESUMEN

El desafío actual de los gobiernos en relación a la evolución de las ciudades es tratar efectivamente los Residuos Sólidos Urbanos generados por la actividad social vinculada a las relaciones de consumo, con la adecuada implementación de las políticas públicas y subsidio de la Política Nacional de Residuos Sólidos (PNRS), Ley Federal 12.305 de 2010. La estructura logística urbana garantiza el suministro constante de bienes y productos a través de un flujo dimensionado para que sean entregados a los clientes finales. En este sentido, es imperativo buscar comprender la interrelación entre factores políticos, sociales y ambientales que impactan en el dimensionamiento de la red inversa y afectan la estructura de las ciudades. La justificación de este proyecto surge de la preocupación por los impactos que provoca la alta demanda de productos industrializados, que se traduce en una gran y creciente generación de residuos sólidos reciclables, lo que repercute en la adopción de medidas para una gestión más eficiente. La hipótesis es averiguar si la adopción de herramientas logísticas para la gestión y manejo de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en la ciudad de Assis/SP, hace efectiva la recolección selectiva, destino y disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos reciclables. Por lo tanto, el objetivo general fue analizar los procesos logísticos inherentes a la gestión y manejo de residuos sólidos reciclables en la ciudad de Assis - SP. Específicamente, buscamos verificar los modelos de gestión y gestión de RSU adoptados por la administración municipal de Assis - SP. La metodología fue guiada principalmente por una investigación cualitativa con la ayuda de una revisión sistemática de la literatura, para diagnosticar las producciones científicas útiles para la base teórica de este trabajo. Posterior a la capacitación, se realizó una investigación de campo para el estudio de caso entre organismo público, asociación y recolectores, con el fin de comprender la realidad observada y proponer soluciones a los problemas observados en la cadena logística inversa. En los resultados se esperaba mostrar con esta tesis que, a través de un sistema de logística inversa eficiente asociado a una cadena de suministro ambientalmente responsable, el municipio puede potencialmente sumar a su gestión ventajas sociales, económicas y ambientales. La idea es generar resultados que ayuden a los gestores municipales y cooperativistas a establecer sistemas que brinden menos agresión al medio ambiente, y que además sean una fuente de incentivo para el reciclaje, que se convertiría en un factor colaborativo para aumentar los ingresos de las familias necesitadas. La investigación de campo contó con la participación del Secretario de Agricultura y Medio Ambiente en representación del poder público municipal, el Presidente Director de la Cooperativa de Recolectores de Materiales Reciclables de Assis y tres recolectores. Las entrevistas fueron necesarias para que la investigación permitiera identificar cómo se desarrollaban las actividades logísticas y si provocaban algún impacto, positivo o negativo, en la forma de gestión. Se entiende que los objetivos de la tesis fueron plenamente alcanzados, ya que fueron analizados todos los procesos logísticos inherentes a la gestión y manejo de residuos sólidos reciclables presentes en el municipio de Assis - SP. Esta tesis demostró que un sistema de logística inversa eficiente, cuando se asocia con una cadena de suministro ambientalmente responsable, puede agregar ventajas sociales, económicas y ambientales al municipio.

**Palabras-clave:** Residuos Sólidos Urbanos; Logística inversa; Cadena de suministros.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de Rede Logística .....	19
Figura 2 - Esquema de coleta de dados .....	24
Figura 3 - Modelo metodológico de análise de dados .....	17
Figura 4 - Visão Sistêmica dos Fluxos Logísticos.....	22
Figura 5 - Fluxos do Abastecimento Urbano.....	23
Figura 6 - Estrutura dos Canais de Distribuição .....	24
Figura 7 - Integração dos Processos da Demanda.....	26
Figura 8 - Modelo de Gestão da Demanda Logística .....	27
Figura 9 - Gestão de demanda e criação de valor ao cliente.....	28
Figura 10 - Gestão da Demanda na Cadeia de Suprimentos .....	30
Figura 11 - Modelo de Gestão da Demanda.....	31
Figura 12 - Processo de Gestão Efetiva da Demanda .....	33
Figura 13 – Canais Reversos das Fontes Geradoras de RSUs .....	34
Figura 14 - Cadeia da Logística Reversa aplicada aos RSUs .....	36
Figura 15 - Fluxo Relacional entre Logística e Geração de RSU .....	37
Figura 16 - Procedimentos Ambientais - Inovações competitivas .....	38
Figura 17 - A integração dos atores na Gestão dos Resíduos .....	40
Figura 18 - Formas de Atuação da Logística Direta e Reversa .....	49
Figura 19- Fatores que influenciam no equilíbrio dos canais diretos e reversos .....	52
Figura 20 - Fluxos da interação entre aspectos na gestão dos SLR .....	53
Figura 21 - Sistemas de tratamento, destinação e disposição final de Resíduos Sólidos .....	62
Figura 22 - Ciclo Logístico do Produto Industrializado .....	73
Figura 23 - Fluxos Relacionais da Cadeia de Suprimentos.....	74
Figura 24 - Diagrama “borboleta” da economia circular .....	80
Figura 25 - PEV, Coleta Seletiva ou Central de Triagem/Entidades de Catadores.....	81
Figura 26 - Coleta em pontos de entrega voluntários – PEVs .....	81
Figura 27 - Coleta por sistema itinerante junto ao comércio .....	81
Figura 28 - Motivadores da GIRS .....	83
Figura 29 - Funcionamento da GISR .....	86
Figura 30 - Pirâmide hierárquica da GISR .....	87
Figura 31 – IGR dos municípios do estado de SP – IGR 2018.....	105
Figura 32 - Municípios com Planos de Gestão de Resíduos Sólidos .....	106
Figura 33 - Modelo de gestão de resíduos proposto no PERS 2020.....	108
Figura 34 - Modelo de gestão de resíduos sólidos urbanos proposto no PERS 2020.....	110
Figura 35 - Mapa da Região Administrativa de Marília .....	122
Figura 36 – Localização do Município no Estado de São Paulo.....	123
Figura 37 – Unidade de Valorização Sustentável Quatá/SP - Grupo Revita.....	136
Figura 38 - Problemas observados com relação à cultura da população .....	140
Figura 39 - Coleta de lâmpadas no Brasil .....	142
Figura 40 - Cadeia Logística Reversa - RECICLUS .....	143
Figura 41 - <i>Wobbler</i> na prateleira de loja .....	144
Figura 42 - <i>Wobbler</i> em destaque .....	144
Figura 43 - Localização barracão Eco Vale Verde.....	145

Figura 44 - Maquinário movimentando RCCs.....	147
Figura 45 – Operação de trituração de RCCs .....	147
Figura 46 – Logo MNCR .....	156
Figura 47 – Logomarcas da primeira e da última Expcatadores .....	156
Figura 48 - Vantagens sociais, econômicas e ambientais.....	160
Figura 49 - Descarte irregular na Vila Ribeiro.....	162
Figura 50 - Descarte irregular de RSUs próximo ao Córrego do Jacú – Bairro Centro .....	162
Figura 51 - Descarte irregular RCCs e de resíduos verdes ao final da Avenida David Passarinho - Jd. Sta. Clara .....	163
Figura 52 - Radar da dengue 2022 - Assis/SP .....	164

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Geração de RSU na Região Sudeste .....	64
Tabela 2 - Coleta de RSU na Região Sudeste .....	67
Tabela 3 - Comparativo por Tipo de Destinação – Disposição Final de RSU por Região (T/ANO).....	68
Tabela 4 - Comparativo Região Sudeste - Geração, Coleta e Destinação Final.....	69
Tabela 5 - Percentual da massa total recuperada .....	94
Tabela 6 - Municípios com presença de catadores com contrato formal de prestação de serviços .....	94
Tabela 7 - Percentual de recuperação de materiais recicláveis .....	95
Tabela 8 - Percentual da população com acesso à sistemas de coleta seletiva de resíduos secos .....	96
Tabela 9 - Percentual de embalagens em geral recuperadas pelo sistema de logística reversa .....	96
Tabela 10 - Percentual da massa total destinada para tratamento biológico.....	97
Tabela 11 - Percentual dos municípios com iniciativas de valorização de resíduos orgânicos .....	97
Tabela 12 - Comparativo do Tipo de Disposição Final de RSU por Região (t/Ano).....	118
Tabela 13 - Dados do Município .....	121
Tabela 14 - Atividades Econômicas do Município.....	121
Tabela 15 - Total de Empresas e Estabelecimentos em Assis/SP .....	125
Tabela 16 - Empresas e Estabelecimentos por CNAE em Assis/SP.....	126
Tabela 17 - Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos de Assis/SP .....	131
Tabela 18 - Quantidade Média de Materiais coletados pela Coleta Seletiva em 6 meses de 2013.....	132
Tabela 19 – Cenário estimativo de comercialização de Materiais coletados pela COOCASSIS.....	133
Tabela 20 - Enquadramento do município nos anos de 2018 e 2019 – Condições do Aterro de Destino de RSU.....	134
Tabela 21 - Infrações municipais e respectivas multas.....	141
Tabela 22 – Pontos de comercialização de recicláveis.....	154

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Formas Urbanas e suas Características .....	20
Quadro 2 - Análise dos Tipos de Canais de Distribuição.....	25
Quadro 3 - Etapas para Gestão da Demanda .....	29
Quadro 4 - Aspectos da Gestão Logística que contribuem para a Gestão de RSUs.....	39
Quadro 5 - Sistemas de Gestão Logística e as formas de contribuição para a Gestão de RSUs .....	40
Quadro 6 - Atores e responsabilidades envolvidos na Gestão Ambiental e redução dos RSUs .....	41
Quadro 7 - Gestão dos RSUs na cidade de Assis .....	42
Quadro 8 - Principais atribuições dos atores integrados na gestão dos RSUs.....	43
Quadro 9 - Tecnologias para a Gestão dos RSUs.....	45
Quadro 10 - Processos de Gestão dos RSUs Aplicáveis às Cidades de Assis .....	46
Quadro 11 - Responsabilidade Compartilhada na Logística Reversa .....	50
Quadro 12 - Países Relacionados a OCDE .....	54
Quadro 13 - Modelos de Implantação da Política de REP .....	55
Quadro 14 - Principais benefícios da implantação de REP .....	55
Quadro 15 - Barreiras comuns no sistema REP .....	56
Quadro 16 - Princípios do EcoDesign para a Logística Reversa .....	58
Quadro 17 - Classificação dos Resíduos Sólidos de acordo com a fonte geradora e à periculosidade .....	60
Quadro 18 - Estratégia de implementação da Logística Reversa no Estado de São Paulo ..	79
Quadro 19 - Processos dos SLR - Sistemas de Logística Reversa.....	82
Quadro 20 - Indicadores para sustentabilidade da GIRS .....	84
Quadro 21 - Princípios, indicadores e avaliação de sustentabilidade da gestão de RSU.....	85
Quadro 22 - Os aspectos envolvidos no sistema de resíduos.....	88
Quadro 23 - Principais características do cenário transformador.....	90
Quadro 24 - Principais características do cenário realista.....	91
Quadro 25 - Tendências futuras para aumento e redução nos índices de geração de RSU	93
Quadro 26 - Programa de metas para gestão dos RSU .....	93
Quadro 27 - Diretrizes e estratégias para gestão dos resíduos sólidos urbanos (RSU) .....	99
Quadro 28 - Cenário proposto para a gestão e gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos.....	114
Quadro 29 - Metas para a gestão dos RSUs e ODS relacionado .....	116
Quadro 30 – Plano de Ação para 2030 com base nos ODS.....	117
Quadro 31 - Aspectos Físicos-Ambientais de Assis/SP.....	128
Quadro 32 - Aspectos Geomorfológicos de Assis/SP .....	128
Quadro 33 - Unidades de Conservação de Assis/SP .....	129
Quadro 34 - Aplicação de Sistemas de Gestão Estratégica .....	137
Quadro 35 - Fatores da Gestão Sistêmica de RSU em Assis.....	148
Quadro 36 - Indicadores de desempenho na gestão dos RSU em Assis .....	149
Quadro 37 - Metas de sustentabilidade na gestão dos RSU em Assis .....	150
Quadro 38 - Programação da Coleta Seletiva .....	153
Quadro 39 - Caracterização dos entrevistados .....	155

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Comparativo de geração de RSU no Brasil.....	63
Gráfico 2 - Comparativo de geração de RSU por região .....	63
Gráfico 3 - Comparativo de Coleta de RSU no Brasil.....	65
Gráfico 4 - Comparativo de Coleta de RSU nas regiões .....	66
Gráfico 5 - Comparativo dos Índices de Cobertura de Coleta de RSU - Brasil e Regiões.....	66
Gráfico 6 - Comparativo Brasil - Destinação Final Adequada X Inadequada de RSU (ton/ano) .....	67
Gráfico 7 - Comparativo por Tipo de Destinação - Disposição Final de RSU no BRASIL (t/ano) .....	68
Gráfico 8 – Crescimento populacional e geração de RSU em relação ao PIB .....	92
Gráfico 9 - Avanços e desafios da regionalização .....	111
Gráfico 10 - Comparativo de Disposição Final de RSU no Brasil (t/Ano).....	118
Gráfico 11 - PIB ao longo dos anos - Assis/SP .....	127
Gráfico 12 - Comportamento do Índice de IQR .....	135
Gráfico 13 - Resultado da triagem da coleta.....	152
Gráfico 14 – Divisão dos trabalhadores por Gênero .....	157
Gráfico 15 - Quadro total de trabalhadores.....	157

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas;

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais;

ACAMARVIA – Associação dos Catadores de Mat. Rec. Voluntariados Individual de Assis;

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo;

CIRS – Comitê de Integração de Resíduos Sólidos;

CIVAP – Consórcio Intermunicipal do Vale do Paranapanema;

CNM – Confederação Nacional dos Municípios;

COOCASSIS – Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de Assis e Região;

EC – Economia Circular;

GIRS – Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;

GISR – Gestão Integrada Sustentável de Resíduos;

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IBP - Integrated Business Planning;

IGR – Índice de Gestão de Resíduos Sólidos;

IRR – Índice de Recuperação de Resíduos Sólidos;

MMA – Ministério do Meio Ambiente;

MNCR – Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis;

OCDE – Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico;

ODS – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável;

PERS – Política Estadual de Resíduos Sólidos;

PEV – Ponto de Entrega Voluntária;

PLANARES - Plano Nacional de Resíduos Sólidos;

PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico;

PMGIRS – Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos;

ProteGEEr – Cooperação para Proteção do Clima na Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos;

REP – Responsabilidade Estendida do Produtor;

RSU – Resíduo Sólido Urbano;

SCM – Supply Chain Management;

SCR – Sistema de Logística Reversa;

SEAMA – Secretaria da Agricultura e Meio Ambiente de Assis

SIG – Sistema de Informações Geográficas;

SIMA – Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente;

SMA – Secretaria do Meio Ambiente.



## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	17
1.1 Justificativa	21
1.2 Hipótese	21
1.2 Objetivo Geral	21
1.3 Objetivos Específicos	22
1.4 Procedimentos Metodológicos	22
1.4.1 <i>Delimitação geográfica do estudo</i> .....	23
1.4.2 <i>Instrumento de coleta de dados</i> .....	23
1.4.3 <i>Forma de pesquisa e análise dos dados</i> .....	25
2. A CADEIA DE SUPRIMENTOS E O ABASTECIMENTO DAS CIDADES....	18
2.1 Os desdobramentos da interdependência logística na rede urbana	19
2.2 A gestão dos processos logísticos no abastecimento das cidades	21
2.3 Gestão efetiva da demanda logística	25
2.4 Aplicação da Logística no Gerenciamento e Gestão de RSUs	33
3. A UTILIZAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA COMO FERRAMENTA DE APOIO À GESTÃO DOS RESÍDUOS .....	48
3.1 As motivações da logística reversa	50
3.2 A logística reversa no Brasil e no Mundo	53
3.2.1 <i>Tendências da Logística Reversa</i> .....	56
4. RESÍDUOS SÓLIDOS.....	59
4.1 Resíduos Sólidos Urbanos	61
4.2 A Geração e Classificação dos Resíduos e Rejeitos	70
4.3 O papel da Logística Reversa	71
5. FORMAS DE GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS..	76
5.1 Contexto legal da Logística Reversa em São Paulo	77
5.2 Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (GIRS)	82
5.3 Plano Nacional de Resíduos Sólidos - PLANARES	89
5.4 Plano Estadual de Resíduos Sólidos - SP	104

6. RESULTADOS .....	120
6.1 O MUNICÍPIO ESTUDADO: ASSIS - SP .....	120
6.2 Assis/SP .....	123
6.2.1 Panorama de Assis.....	124
6.2.2 Resíduos Sólidos em Assis .....	130
6.3 Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos em Assis .....	134
6.4. Resultados da pesquisa de campo .....	138
6.5 Análise final dos resultados .....	159
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	167
REFERÊNCIAS.....	170
APÊNDICES.....	191
Apêndice A – Carta de apresentação da pesquisa aos entrevistados .....	191
Apêndice B - Formulário para aplicação junto ao órgão público .....	192
Apêndice C - Formulário para aplicação junto a associações e cooperativas .....	200
Apêndice D - Formulário para aplicação junto aos catadores .....	206
ANEXOS .....	209
Anexo 1 – Manual do Descarte Correto .....	209

## 1. INTRODUÇÃO

O atual desafio dos governos em relação ao crescimento e expansão das cidades, está em conseguir de forma efetiva, tratar os Resíduos Sólidos Urbanos gerados pela atividade social atrelada às relações de consumo, pois a coordenação das políticas públicas existentes com as normas técnicas estabelecidas, mesmo que representem algum avanço, refletem um panorama insustentável na dialética entre consumo e descarte do resíduo ou rejeito gerado.

Nesta relação consumo x descarte, o Brasil, de acordo com dados da ABNT (2020, p. 20) se mostra distante de um desenvolvimento sustentável, pois, “com uma produção de cerca de 80 milhões de toneladas/ano de RSUs, é o campeão em geração de lixo na América Latina e um dos cinco maiores do mundo”.

Neste contexto, durante o período da pandemia da COVID-19 (2020/2021), a geração de RSU em média no Brasil, aumentou cerca de 4%, expressando uma média de 1,07 kg/hab/dia, o que significa alcançar a marca de 82,5 milhões ton/dia (ABRELPE, 2021).

O problema observado é que apenas 60% destes RSUs é encaminhado para aterros sanitários, sendo o restante descartado em lixões, terrenos baldios, ou acumulados nos fundos das casas, fatores estes que comprometem a saúde e o meio ambiente e impactam também o desenvolvimento econômico das cidades (ABNT, 2020).

Neste sentido, o estudo da cadeia logística reversa, com foco na análise e gestão dos RSUs pode proporcionar uma otimização nesta perspectiva, com a devida implementação de políticas públicas e subsídio da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), de 2010, pela Lei do Novo Marco Legal do Saneamento (14.026/2020), que tem como objetivo tratar todos os efluentes gerados até 2033, e pelo Decreto nº 11.043, de 13 de abril de 2022, no que tange à disposição final ambientalmente adequada dos RSUs para municípios com mais de cem mil habitantes (caso de Assis/SP) até 02 de agosto de 2022.

Uma solução potencialmente aceita e cada dia mais utilizada, é a economia circular, que tem como prerrogativa aproveitar os resíduos de um setor produtivo como matéria prima para outro, o que evita o descarte incorreto e incentiva a prática da reciclagem e do reaproveitamento dos resíduos, diminuindo o consumo dos recursos naturais, e o descarte, muitas vezes de resíduos que se gerenciados corretamente,

além de serem fonte de ganho financeiro, resultariam em índices menores de resíduos descartados, o que representaria um ganho ambiental e social, mitigando os riscos à saúde pública.

A aplicação da Economia Circular é baseada em três aspectos: redução do impacto ambiental, geração de benefícios econômicos e solução para diminuir ou mitigar o uso de recursos naturais. Isso só é possível pois a EC não gera resíduos, ou seja, os resíduos de uma fonte geradora são utilizados como recursos para uma fonte produtora repetidamente, reduzindo o uso de recursos naturais impulsionando o desenvolvimento sustentável, tornando perpétuo o ciclo de vida dos produtos, gerando benefícios econômicos, sociais e ambientais (VIER *et al.*, 2021; MOSTAGHEL e OGHAZI, 2018).

Para tanto, deve-se quebrar o paradigma histórico das cidades, que têm tido em seus ciclos de crescimento econômico e urbano, padrões e modelos insustentáveis, causando desigualdade social e problemas ambientais, o que tem sido mais agravado nos países em desenvolvimento.

Tais problemas vêm se dando devido à existência de um modelo de crescimento com base em um sistema desigual que, ao longo da história, tem privilegiado o sistema capitalista que busca concentrar renda e propor soluções urbanas que não atendem às demandas da população em todos seus níveis.

Por tais razões, as cidades vêm passando, principalmente depois da Revolução Industrial, por diversas mudanças socioambientais que são impulsionadas pelo consumismo, influenciado por um mercado global e, nesse sentido, há geração crescente de resíduos, resultantes da produção, distribuição e consumo de produtos e mercadorias.

O crescimento populacional e o consumo exagerado de produtos, principalmente descartáveis, vem gerando quantidades enormes de resíduos, o que vem causando problemas ambientais e sociais.

O consumo exagerado de matérias primas (recursos naturais) e produtos, bem como seu descarte inadequado, irregular e/ou inadequado do ponto de vista ambiental, vêm gerando diversos problemas ambientais.

A estrutura logística urbana garante o constante abastecimento dos bens e produtos por meio de um fluxo dimensionado para que sejam entregues para os clientes finais, porém, essa movimentação não envolve somente o produtor e cliente,

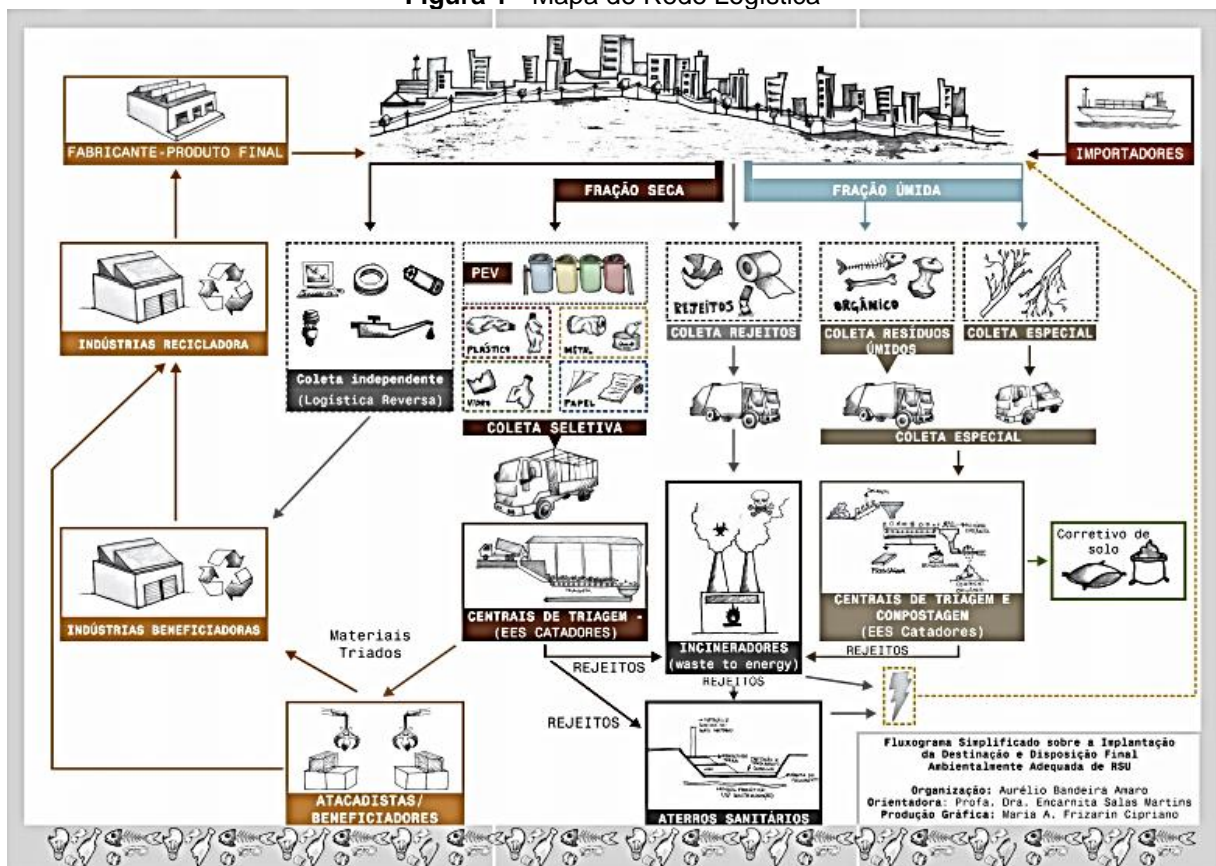
mas também, fornecedores e intermediadores (formas de comercialização), além dos processos de gestão de estoque, transportes e marketing.

Para impulsionar o desenvolvimento e o consumo, a cidade funciona em rede, e deve ser compreendida como uma expressão geográfica de circulação corporativa de bens, pessoas e produtos, permitindo analisar as condições infraestruturais dos fluxos que compõem uma cadeia de suprimentos.

A cadeia de suprimentos é uma junção de quatro tipos de logística que atuam em direção ao ciclo de abastecimentos das cidades, a saber: logística de suprimentos (matérias-primas e insumos para produção), logística de produção (industrialização e manufatura), logística de distribuição (formas de comercialização), e logística reversa (formas de reutilizar os excedentes de consumo) (BALLOU, 2006; BERTAGLIA, 2020).

A rede logística reversa, foco desta pesquisa, tem sua estrutura voltada ao e decorrente do consumo, têm como resultado a geração de resíduos gerados e que precisam ter um fim adequado para garantir a sustentabilidade ambiental e da rede, como pode ser observado na Figura 1.

Figura 1 - Mapa de Rede Logística



Fonte: Amaro (2018).

Nesse contexto de rede, observado na Figura 1, surge a necessidade de que sejam incorporados os princípios que permitirão que se obtenha uma sustentabilidade ambiental urbana.

A sustentabilidade ambiental urbana baseia-se na relação entre a complexidade da natureza e os processos produtivos do desenvolvimento urbano, os quais se relacionam aos espaços, paisagens e territórios, considerados como sistemas ambientais. Partindo desta premissa, as políticas públicas ambientais urbanas, devem regular os processos de desenvolvimento urbano para que se adaptem a realidade social, cultural, geográfica, política e econômica de nossas comunidades e cidades (ROJAS, 2018; NASCIMENTO e MAURO, 2006).

Esse ideal de sustentabilidade ambiental urbana, que gera a economia solidária é essencial para potencializar uma condição de bem-estar social e econômica, gerando cooperação, compaixão e solidariedade por meio de uma política democrática que agregue equidade social aliada com uma economia eficiente que tenha como primícias a geração de renda associada a proteção e conservação ambiental (LIMA e CARVALHO, 2020)

No contexto atual as cidades têm tido, historicamente, seus ciclos de crescimento econômico e urbano, seguindo padrões e modelos insustentáveis, bastante distantes de uma sustentabilidade urbana, causando desigualdade social e problemas ambientais, o que se tornou um problema, principalmente, nos países em desenvolvimento.

Neste sentido é imperativo buscar compreender a inter-relação entre os fatores políticos, sociais e ambientais que impactam no dimensionamento da rede reversa e afetam a estrutura das cidades. Destaca-se a importância dos diferentes atores, quanto à responsabilidade compartilhada, que é fundamental para que a cadeia da logística reversa possa funcionar

Com base nisso, a coleta seletiva surge como uma forte aliada à gestão dos resíduos sólidos, visto que, com o auxílio desta, potencialmente a maior parte dos RSUs gerados será separada com fins de reciclagem ou reaproveitamento, com vínculo consecutivamente com as cadeias de logísticas reversas de pós-consumo ou pós-venda.

Porém, os problemas relacionados com a coleta seletiva e a correta destinação dos resíduos urbanos são impactados pela sociedade nos aspectos físico, simbólico e cultural, ou seja, como a sociedade lida com seu resíduo gerado.

Além disso, essas grandes e crescentes quantidades de resíduos levam à necessidade da implantação de sistemas de coleta, transporte e destinação final ambientalmente adequada, que é o que preconiza a Lei Federal 12.305/2010 que define a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), mas que nem sempre é cumprida pelas administrações municipais. Tal descumprimento se deve a fatores como a falta e/ou carência de recursos econômicos e humanos.

Para o sucesso de uma iniciativa sustentável, governo e sociedade devem entender a relação entre o aumento da quantidade de resíduos e as consequências para o meio ambiente, o que gera a preocupação com a relação reduzir, tratar e destinar os resíduos gerados de forma adequada, ou seja, a gestão de seus Resíduos Sólidos Urbanos.

### **1.1 Justificativa**

A justificativa deste projeto surge da preocupação com os problemas causados pela alta demanda de produtos industrializados, que tem como consequência uma grande e crescente geração de resíduos sólidos, potencialmente recicláveis, o que impacta na adoção de medidas para uma gestão mais eficiente, na cidade de Assis.

### **1.2 Hipótese**

A adoção das ferramentas logísticas de gerenciamento e gestão dos RSUs na cidade de Assis – SP, tornariam mais efetivas a coleta seletiva, destinação e disposição adequada dos resíduos sólidos urbanos recicláveis?

### **1.2 Objetivo Geral**

Prospectar os aspectos críticos envolvidos na gestão e gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) na cidade de Assis – SP, de modo a poder apontar os caminhos potenciais para a obtenção de melhores resultados.

### **1.3 Objetivos Específicos**

1- Verificar quais os modelos de gestão e gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) adotados pela administração municipal de Assis – SP, para se analisar seu funcionamento e eficácia;

2- Analisar os processos logísticos aplicados à gestão e gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) na cidade de Assis – SP.

### **1.4 Procedimentos Metodológicos**

Primeiramente o desenvolvimento deste estudo contou com uma pesquisa qualitativa de caráter exploratório, com o auxílio de revisão bibliográfica sistemática, para diagnosticar as produções científicas para o embasamento teórico da tese.

Neste capítulo, são descritas as etapas utilizadas na realização da pesquisa, a caracterização da região de estudo e seus aspectos produtivos, além da conceituação da ferramenta de busca e das formas de análise, a fim de criar um vínculo entre o leitor e o estudo, para identificação e compreensão da metodologia utilizada.

A pesquisa se dá, inicialmente, na abordagem dos conceitos de resíduos sólidos, na caracterização da cidade foco da pesquisa, a logística reversa e a cadeia de suprimentos, bem como os processos e demandas logísticas.

Após o processo de qualificação da tese de doutorado, aprofundou-se a pesquisa qualitativa prospectando conceitos e informações sobre o consumo na sociedade brasileira, as formas de gestão integrada dos resíduos sólidos e os impactos de sua incorreta destinação, bem como entender como a logística reversa apoia a gestão de resíduos e o papel dos catadores nesse processo.

De acordo com Diehl (2004), o que caracteriza o estudo como qualitativo é a descrição da complexidade de uma área de estudo, em que é necessária a compreensão de fatores relacionados aos processos rotineiros para que, assim, haja a possibilidade de contribuição ao processo, além de proporcionar o entendimento das particularidades envolvidas no estudo.

A parte exploratória é atribuída a falta de estudos decorrentes da inter-relação entre os temas propostos, que fazem o vínculo entre os conceitos abordados com foco nos objetivos de estudo, neste caso, a logística reversa e os resíduos sólidos urbanos.



A pesquisa de campo para o estudo de caso, foi apresentada aos atores da pesquisa (órgão público, associação e catadores) pela carta de apresentação (Apêndice A) e é conceituada por Miguel (2007) como sendo um estudo empírico, que tem como finalidade a investigação de fenômenos, preferencialmente contemporâneos, no contexto da vida cotidiana. De acordo com Gil (1996), o estudo de caso é uma análise profunda de um ou mais casos, a fim de possibilitar seu amplo e detalhado conhecimento.

#### *1.4.1 Delimitação geográfica do estudo*

A delimitação geográfica do objeto de estudo compreende a cidade de Assis, situado no estado de São Paulo, o qual foi foco de pesquisa para compreensão das características da geração e gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos gerados, com a finalidade de propor soluções aos problemas observados na cadeia logística reversa.

A cidade de Assis/SP foi escolhida por sua infraestrutura em comparação com os outros municípios que compõem o CIVAP (cidade sede do consórcio), apresentando projetos voltados a gerir de forma efetiva os processos relativos aos Resíduos Sólidos Urbanos, tais como o Projeto Eco Vale Verde que é um eco ponto regional para os municípios consorciados, sendo desta forma, o município com maior engajamento frente aos processos sobre Resíduos Sólidos Urbanos do CIVAP.

Cabe salientar que foi realizado um estudo piloto, considerando os elos logísticos da cidade vizinha de Platina/SP, a qual foi escolhida por também fazer parte do CIVAP e utilizar os serviços da Cooperativa COOCASSIS para os processos referentes aos RSU, com a finalidade de reduzir eventuais inconformidades no formulário de pesquisa da cidade foco, com base na análise proposta.

#### *1.4.2 Instrumento de coleta de dados*

Após a conclusão do referencial teórico, seguindo as normas sanitárias estipuladas para o combate e controle do Covid-19, foi elaborado um formulário para a pesquisa de campo (in loco) junto à Secretaria do Meio Ambiente (Apêndice B), a associação de catadores COOCASSIS (Apêndice C), e os catadores formais e autônomos (Apêndice D), que serviu de guia para uma pesquisa de campo com entrevista semiestruturada, objetivando a realização de um estudo múltiplo de caso

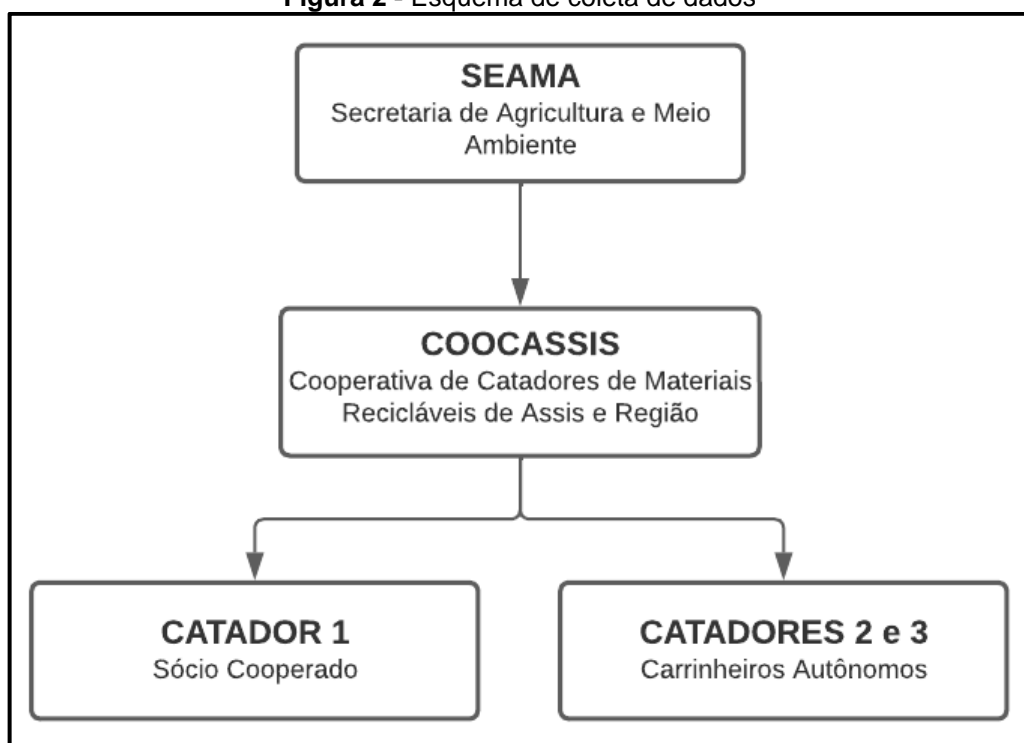
sobre a cadeia reversa dos resíduos sólidos da cidade de Assis, que auxiliou no aprofundamento das análises dos dados a partir da revisão teórica.

A coleta de dados realizou-se primeiramente no município de Platina/SP, vizinho a Assis (com órgão público e catador autônomo), que também tem parceria com a mesma associação utilizada pelo município foco do estudo, para calibração e validação do formulário de pesquisa. Após ajustes os formulários foram aplicados na mesma semana nos atores foco da pesquisa.

O primeiro contato foi realizado com o órgão público, sendo a responsável pela Secretaria do Meio Ambiente e, a partir do apontamento dessa, foi levantada a associação com contrato formalizado para realização do serviço de logística reversa, e após essa pesquisa, foi selecionado um catador que estava presente na associação para entrevista. No mesmo dia, foram abordados na rua dois catadores autônomos que também concordaram em participar da pesquisa.

O esquema de contato para pesquisa pode ser observado na Figura 2.

**Figura 2** - Esquema de coleta de dados



Fonte: Elaborado pelo autor.

A coleta de dados observada na Figura 2 foi realizada *in loco* no esquema de órgão público com vínculo com a cooperativa, e cooperativa com vínculo com catadores de forma direta (sócio) e indireta (autônomo), a fim de estabelecer critérios

de análise, com objetivo de diagnosticar os processos existentes com relação aos Resíduos Sólidos Urbanos da cidade de Assis, e identificar desta forma potenciais problemas logísticos.

#### *1.4.3 Forma de pesquisa e análise dos dados*

O presente estudo teve como foco referencial a Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e de forma complementar livros e artigos nacionais e internacionais veiculados na internet disponíveis principalmente na plataforma de busca Scielo.

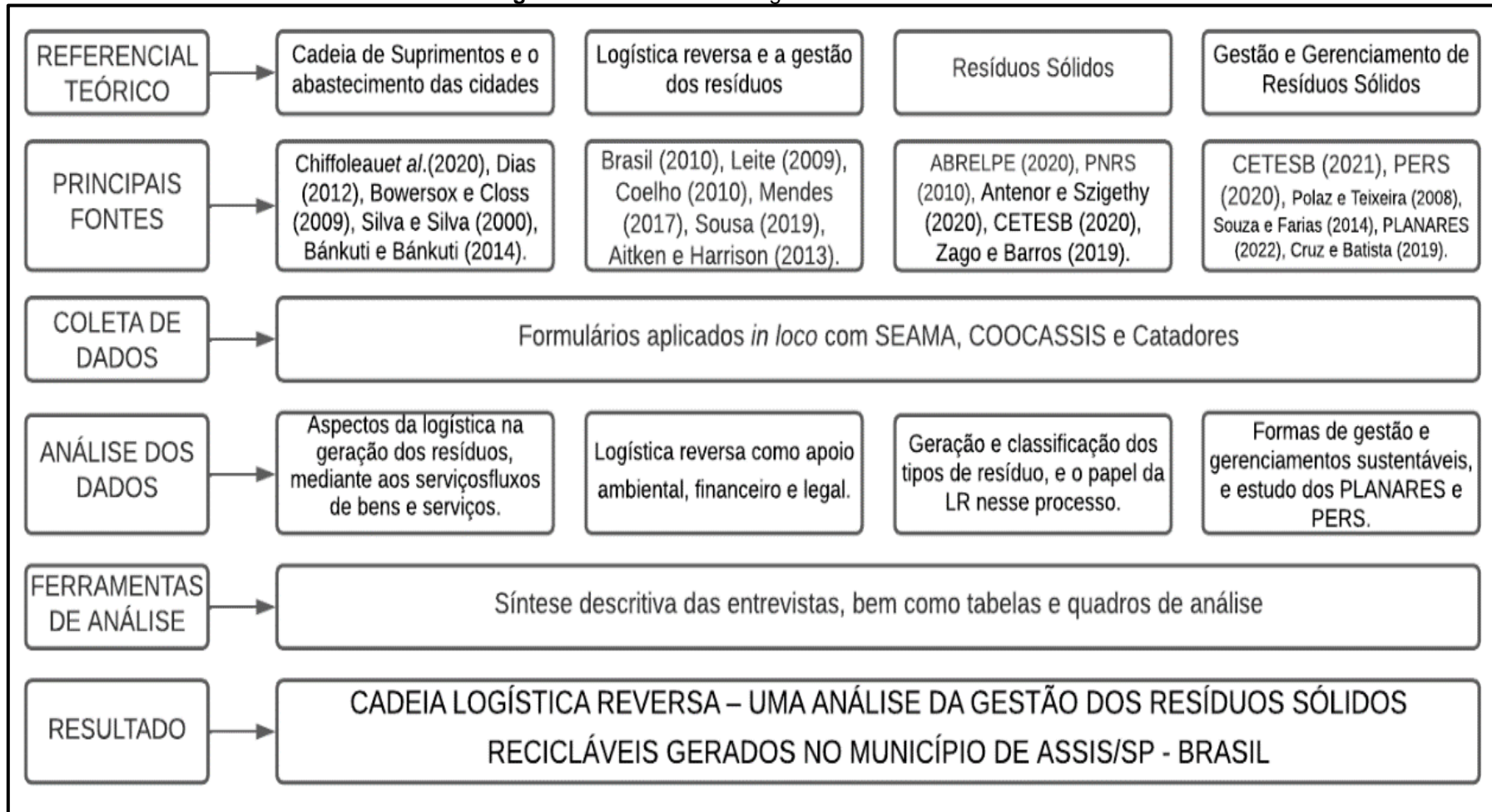
Infelizmente devido às limitações de convívio impostas pelo Covid-19 não foi possível comparecer presencialmente na biblioteca da UNESP e usufruir assim de todo acervo disponível. Além disso, foram utilizadas as bases do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com relação às informações dos municípios abordados na pesquisa.

A fim de conhecer a realidade de cada município, também foram utilizados os relatórios da CETESB (2020) que desde o ano de 1997 organiza e disponibiliza anualmente o Inventário Estadual de Resíduos Domiciliares para o aprimoramento dos mecanismos de gestão ambiental”.

Também foi realizado um levantamento das características físicas: clima (temperaturas e chuvas), e geomorfologia (relevo e solos), a fim de prospectar informações para avaliar o risco de poluição representado pelos aterros, bem como verificar se existem cooperativas de materiais recicláveis, e se eles fazem parte do movimento nacional de catadores.

A caracterização dos fatores referentes à logística reversa e aos Resíduos Sólidos Urbanos, ocorre por meio de síntese descritiva, tabelas e quadros de análise e o modelo conceitual da tese por ser observado na Figura 3.

**Figura 3 - Modelo metodológico de análise de dados**



Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 3 aborda o modelo teórico-conceitual da tese, com base nas fontes e análises da pesquisa, resumindo, de forma sintetizada, a forma como o pesquisador seguiu desde o referencial teórico, incluindo as principais fontes pesquisadas, a forma de coleta e análise dos dados, além das ferramentas empregadas, com a finalidade de alcançar o resultado final da tese, fazendo uma inter-relação do tema com os objetivos propostos.

Para a base teórica, o primeiro capítulo, “A contribuição da Cadeia de Suprimentos no abastecimento das cidades”, buscou-se compreender qual a responsabilidade da logística na geração dos resíduos, pois essa possibilita o abastecimento das cidades, mediante ao estabelecimento da rede urbana e os fluxos de bens e serviços disponibilizados na rede.

O segundo capítulo teórico aborda como a logística reversa pode ser utilizada como forma de apoio ambiental, financeiro e legal, a fim de identificar e evitar os gargalos e aspectos críticos decorrentes da má gestão na integração entre consumo e logística reversa.

O terceiro capítulo intitulado “Resíduos Sólidos” teve como princípio buscar informações sobre a quantidade gerada e como a legislação classifica os tipos existentes de resíduo. Para a construção deste estudo, o Resíduo Sólido Urbano foi o foco de prospecção e comparativo, bem como sua geração e classificação, e qual o papel da logística reversa nesse processo.

O quarto capítulo trata das formas de gestão e gerenciamentos sustentáveis existentes, e um estudo dos planos federal e do Estado de São Paulo, buscando as propostas para a gestão dos resíduos, entendendo as práticas, para assim tornar possível uma forma de proposição de melhorias efetivas nas práticas adotadas no município estudado.

Já como parte final, nos resultados da pesquisa, tem-se a análise do município elencado para o estudo, do qual foram levantados seus dados municipais, as atividades econômicas, os tipos de empresas existentes, os aspectos físicos, ambientais e geomorfológicos, se há unidades de conservação, as formas de geração e gestão dos resíduos gerados e sua composição gravimétrica, tudo isso com a finalidade de criar um panorama para identificar a realidade municipal.

## 2. A CADEIA DE SUPRIMENTOS E O ABASTECIMENTO DAS CIDADES

De acordo com Chiffoleau *et al.* (2020) o abastecimento dos insumos e matérias primas nas cidades, possibilitados pela logística de suprimentos, é uma atividade crítica no que tange ao desenvolvimento da urbanização, que por sua vez, necessita de um sistema com estratégias efetivas para que a cadeia de suprimentos cumpra seu papel.

Uma abordagem que reforça essa teoria, é aquela que, segundo Hohenstein *et al.* (2015), gerencia efetivamente o abastecimento das cidades pela eficácia de seus processos (suprimentos, produção e distribuição) independente da escala de atuação, analisando a agilidade, visibilidade, flexibilidade, redundância, complexidade, segurança, colaboração e integração da infraestrutura logística.

Chiffoleau *et al.* (2020) afirmam que, como todo abastecimento é impactado por fontes externas de pressão e que podem afetar o desempenho da cadeia logística.

Por tal razão, quatro fatores devem ser gerenciados:

- *Escala geográfica*: deve mensurar a distância percorrida pelo transporte e seus custos operacionais e análise dos modais disponíveis (rodoviário, ferroviário, aéreo, hidroviário e dutoviário);
- *Diversidade dos atores*: deve analisar a capacidade instalada e a disponibilidade dos elos logísticos (fornecedores, fabricantes, centros de distribuição, atacadistas e varejistas) a fim de identificar se possuem capacidade para solucionar possíveis entraves a distribuição;
- *Capacidade de resposta*: analisa a responsividade dos elos e da cadeia integrada, a fim de prospectar se existe resposta rápida às potenciais alterações nos padrões de consumo da sociedade;
- *Coesão da cadeia*: analisa a integração, direcionamento e capacidade de agregar valor aos processos logísticos inseridos nas dimensões e relações interpessoais entre os atores da cadeia de suprimentos.

A contribuição da cadeia de suprimentos para uma cidade pode ser entendida também, com base no aspecto da sociologia econômica de Polanyi (1944), que afirma que toda atividade econômica envolvida no suprimento das necessidades das cidades é composta de infraestruturas sociais que moldam suas rotinas e características.

Esta infraestrutura pode ser baseada nos conceitos de Granovetter (1985) que vincula a sociologia econômica à estrutura de rede urbana e como estas são incorporadas às relações sociais e interpessoais, que necessitam dos mercados de consumo para viabilizar este sistema de relações.

Ainda com base em Granovetter (1973) o abastecimento de uma cidade pela cadeia logística de suprimentos pode ser conceituado como um sistema de relações urbanas, que se vincula nas comercializações entre fornecedores e consumidores, sendo esta interação de natureza econômica e que configura um elo entre estes com a finalidade de gerar riqueza.

O desafio do abastecimento das cidades de acordo com Li *et al.* (2013) é gerenciar a cadeia logística por meio dos vieses geográficos (localização) e de infraestrutura (vias de transportes, armazéns, indústrias e pontos de comercialização) a fim de mensurar a capacidade de rede de abastecimento e, por conseguinte, criar um plano de contingência para quaisquer entraves.

Chiffolleau *et al.* (2020) afirmam que a grande contribuição da logística no abastecimento das cidades se dá na gestão efetiva dos fluxos relacionais, integrando atores, relações sociais e fluxos (físico, financeiro e de informação), em um espaço geográfico otimizando e garantindo a circulação de bens de consumo.

Neste sentido, de acordo com Lopez e McKevitt (2017) as cadeias logísticas devem trabalhar a fim de colaborar e aprimorar o abastecimento das cidades, utilizando tecnologia e investindo em planejamento urbano, além de integrar os profissionais de logística e os poderes públicos, sejam estes, federais, estaduais e/ou municipais.

## **2.1 Os desdobramentos da interdependência logística na rede urbana**

De acordo com Scherer e Amaral (2020) a rede urbana é composta por uma concentração dos espaços públicos e privados por empresas e pessoas, em busca de um ambiente que seja favorável à geração e consumo dos bens e serviços produzidos e comercializados criando, assim, uma economia que é derivada da concentração no espaço geográfico, demandando, portanto, uma logística que proporcione a devida gestão do abastecimento urbano.

Segundo afirmam Corboz (2004) e Conzen (2004) a estrutura urbana que depende desta infraestrutura logística interdependente, pode ser entendida pela

evolução e gestão dos processos de transformações na forma das cidades e de como estas tem suas necessidades supridas e articuladas pela constituição dos tecidos urbanos.

Toda evolução das cidades e suas infraestruturas de acordo com Arellano (2007) é composta por uma “mancha urbana sobre o território” e a gestão das cidades e seu abastecimento são impactados pela forma desta rede, sendo que seus tipos podem ser observados no Quadro 1.

Quadro 1 - Formas Urbanas e suas Características

<b>Forma Urbana</b>	<b>Origem</b>	<b>Características</b>
Compacta	- Medieval com necessidade defensiva e núcleo urbano contido pelas suas muralhas e fortificações.	Forma canônica das cidades, com limites bem definidos e dimensões reduzidas.
Fragmentada	- Resultado da expansão do tecido urbano pelo território, ultrapassando limites e muralhas de contenção.	Crescimento extensivo e criação das redes ferroviárias (século XIX) e intensificada com redes rodoviária (século XX).
Dispersa	- Relação com dinâmicas econômicas e a transformação das cidades industriais em informacionais.	Caracterizada pela perda da identidade dos limites urbanos; Áreas de urbanização dispersas por todo território, separadas geograficamente, mas vinculadas pelas vias de transporte. Deslocamento das atividades econômicas pelo território e mudança no modo de vida e consumo dos habitantes.
Difusa	- Marca a dissolução entre cidade e extensão dos valores urbanos pelo território.	Cobre um amplo território rural com mancha urbana de baixa densidade populacional e sem limites definidos.

**Fonte:** Adaptado de Castells (1989); Reis (2006) e Arellano (2007).

A análise da forma urbana para dimensionar sua rede, é imperativa, pois de acordo com Adams (1970), Van den Berg *et al.* (1982) e Costa (2007), estas condicionam o modo como a infraestrutura das cidades prospectam e armazenam os suprimentos e insumos necessários à produção do meio de vida, sendo estes, produzidos próximos aos ambientes de consumo, ou que necessitem de transporte para outros meios urbanos, atividades relativas ao cotidiano urbano.



As interdependências logísticas presentes no meio urbano são uma consequência das alterações nos meios de mobilidade urbana, produção e consumo de bens e serviços ao longo da evolução das cidades, e estes fatores, segundo Zaremba (1962) evidenciam como as características geográficas determinam a dinâmica da expansão e geração de riqueza nas cidades.

As características geográficas, segundo Panerai (2006) atuam como “elementos reguladores do crescimento urbano” e são regulados pela relação entre os agentes que “organizam a expansão urbana” e os que “contêm a expansão territorial urbana”, tendo suas origens naturais (corpos hídricos ou montanhas) ou antrópicas (vias de transporte, portos, aeroportos, shoppings e mercados).

Esse conjunto de estruturas naturais e antrópicas moldam as sociedades, regulam o crescimento urbano, e permitem a gestão e associação das estruturas econômica-natural, a fim de gerir a elasticidade das demandas criadas pelo deslocamento de pessoas, matérias primas, insumos, produtos e serviços oferecidos, promovendo estágios de compacidade, fragmentação e dispersão das formas urbanas nas quais a logística de abastecimento se insere (PANERAI, 2006).

## **2.2 A gestão dos processos logísticos no abastecimento das cidades**

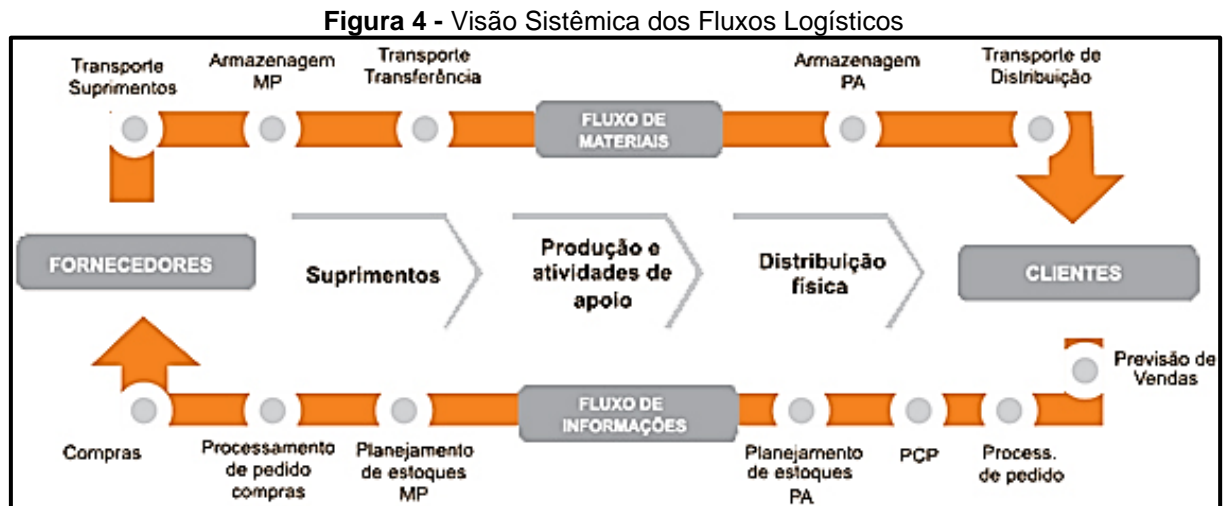
De acordo com Dias (2012) a gestão dos processos logísticos é a parte estratégica que “planeja, programa e controla a eficácia” do fluxo de bens e serviços disponibilizados na rede urbana, entre os pontos de origem (fornecedores) e consumo (atacado e varejo), visando uma administração com foco na lucratividade destes processos.

O que gera dificuldades ao abastecimento logístico se dá no fato de que cada agente logístico deve dimensionar sua própria rede, ou seja, suas instalações físicas para garantir os fluxos de suprimentos, produção, distribuição e comercialização, bem como prospectar a rede de seus *stakeholders*, como fornecedores, transportadoras, clientes e concorrentes (DIAS, 2012).

Gerir os processos logísticos de todos esses atores da cadeia de suprimentos de forma integrada é fundamental, pois estes são responsáveis por garantir a efetividade do abastecimento urbano, por meio de etapas planejadas desde o “planejamento de um produto, desenvolvimento de fornecedores, recebimento de

matérias-primas e componentes, produção, armazenagem, distribuição e transporte, de forma a atender às necessidades do cliente” (MORAIS *et al.* 2016).

Essa integração dos processos pode ser observada na Figura 4, que demonstra a extensão da visão sistêmica dos fluxos logísticos de uma cadeia de suprimento.

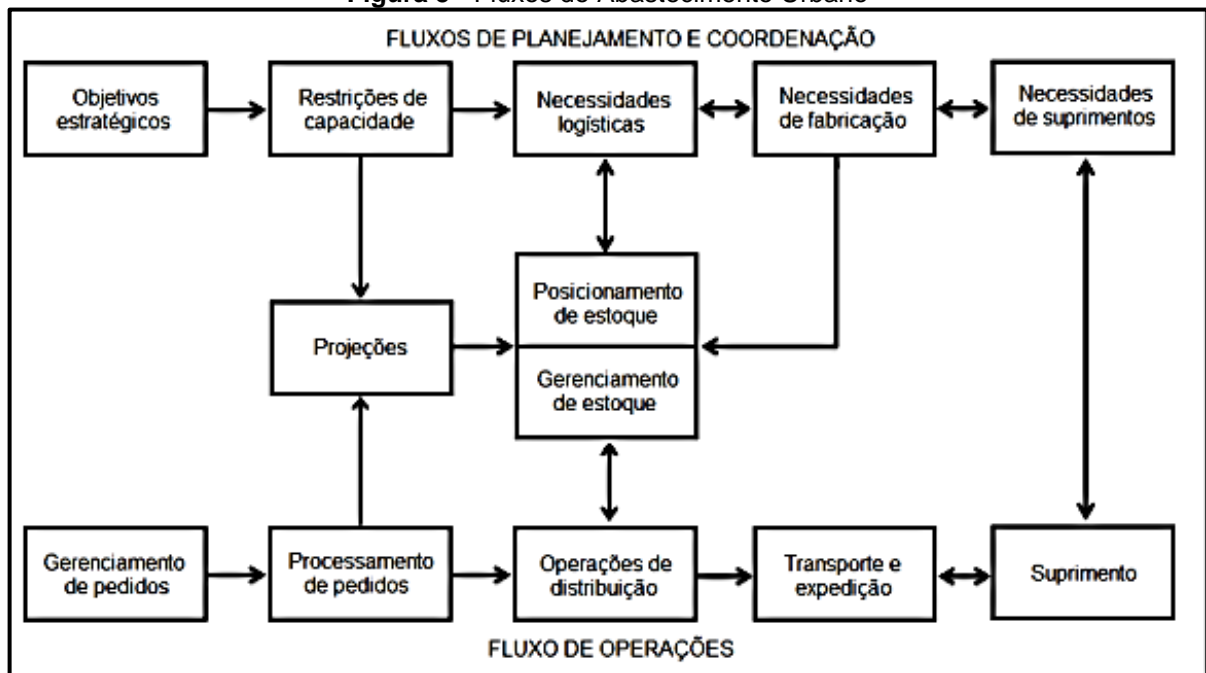


Fonte: Lincoln (2010).

A figura 4 ilustra como os processos logísticos devem ser integrados e alinhados ao planejamento estratégico da cadeia, a fim de que todos os atores estejam vinculados, para que a gestão da visão sistêmica seja efetiva e tenha êxito quanto ao abastecimento urbano.

Para que o abastecimento urbano seja efetivo, de acordo com Oliva (2016) e Bowersox e Closs (2009) há a necessidade de gerir dois fluxos logísticos que influenciam a dão cadência aos processos, que são os fluxos de planejamento e coordenação e de operações, conforme podem ser observados na Figura 5.

**Figura 5 - Fluxos do Abastecimento Urbano**



Fonte: Bowersox e Closs (2009).

Dos fluxos representados na Figura 5, de acordo com Oliva (2016) o de operações assume o papel de gerenciar todos os processos físicos das atividades de abastecimento, controlando desde os “pedidos recebidos por clientes, o sistema de distribuição, que inclui o controle de estoque e o sistema de expedição e transporte dos suprimentos”, enquanto isso os fluxos de planejamento e coordenação fornecem as informações para que os processos sejam realizados efetivamente.

Processos efetivos são aqueles que são realizados:

[...] dentro dos prazos e condições previamente acordadas, no que tange aos objetivos da empresa e suas restrições de capacidade, os sistemas de movimentação e fabricação, que trabalham juntamente ao controle de estoque e, por fim, a necessidade de suprimento, que dá início ao processo logístico quando a resposta à necessidade é positiva (OLIVA, 2016, p. 44 – 45).

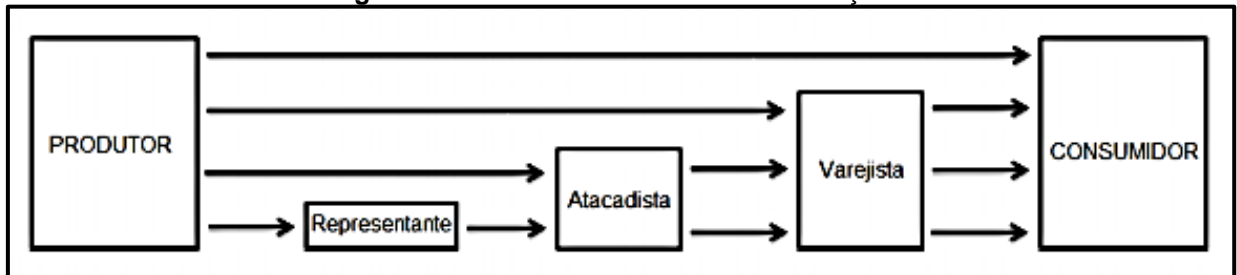
Esses processos integrados de logística são necessários para que a cadeia de abastecimento urbano possa proporcionar e cumprir seu objetivo primário, criar valor (benefício percebido pelo cliente/consumidor) desde a aquisição dos suprimentos (matéria prima / insumo) até a distribuição (consumidor final) (VAZ e LOTTA, 2011).

Para isso as empresas utilizam os canais de distribuição, que são responsáveis pela ligação entre empresas e consumidores, coordenando estas operações a fim de aumentar o impacto no mercado (demanda por produtos e serviços), a eficiência dos

processos, com foco na melhoria contínua e na obtenção da vantagem competitiva frente aos concorrentes (Bowersox, Closs e Cooper, 2006).

Os canais de distribuição podem ser diretos ou indiretos, e sua estrutura pode ser observada na Figura 6.

**Figura 6 - Estrutura dos Canais de Distribuição**



Fonte: Oliva (2016).

A estrutura representada na Figura 6 é realizada pela logística de distribuição, que atua no deslocamento dos produtos (matérias primas para produção, ou produto final para consumo) para o cliente ou consumidor. Nesse âmbito, consumidor é cliente do varejista, bem como o atacadista é cliente do representante, sendo independente de sua posição na cadeia, o cliente é visto como alvo dos canais de distribuição, tanto na forma direta ou indireta (BOWERSOX; CLOSS, 2009).

De acordo com os autores acima, independentemente do canal ter uma estratégia direta ou indireta, a importância do mesmo se dá de acordo com o compromisso e desempenho para entregar os produtos referentes aos acordos comerciais, fortalecendo seus vínculos empresariais com fabricantes, atacadistas e varejistas, e criando valor à cadeia de abastecimento.

Para dimensionar corretamente a estrutura de distribuição, faz-se necessário conhecer as diferenças para se seja possível, criar uma estratégia de distribuição efetiva.

Estas diferenças podem ser observadas no Quadro 2.

**Quadro 2 - Análise dos Tipos de Canais de Distribuição**

Tipo de Canal	Nível	Característica	Vantagens	Desvantagens
Direto	0	Fabricante ↓ Consumidor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ter um relacionamento direto com o cliente;</li> <li>• Minimizar os custos repassados ao cliente final;</li> <li>• Ter maior controle sobre a cadeia de distribuição.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto custo da implementação do canal;</li> <li>• Atinge um número menor de pessoas;</li> <li>• Exige mais atenção da empresa, para vender em menores quantidades, para mais pessoas.</li> </ul>
Indireto	1	Fabricante ↓ Revendedor ↓ Consumidor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atinge um universo maior;</li> <li>• São estoques da empresa em outras organizações;</li> <li>• A empresa vende para um número reduzido de clientes em maior volume.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pouco controle sobre a cadeia;</li> <li>• Cada intermediário inclui sua margem de lucro, aumentando o preço final para o cliente;</li> <li>• Pouco conhecimento adquirido sobre cliente final.</li> </ul>
	2	Fabricante ↓ Atacadista ↓ Varejista ↓ Consumidor		

Fonte: Adaptado de Kotler (2000); Rosenbloom (2002).

Os tipos de canais de distribuição, observados no Quadro 2 têm suas características voltadas para que a atividade de abastecimento urbano seja realizada de maneira efetiva e intensificada, atuando desde os insumos necessários para a produção, até a comercialização visando a satisfação do consumidor final, cumprindo a demanda gerada pela sociedade.

### 2.3 Gestão efetiva da demanda logística

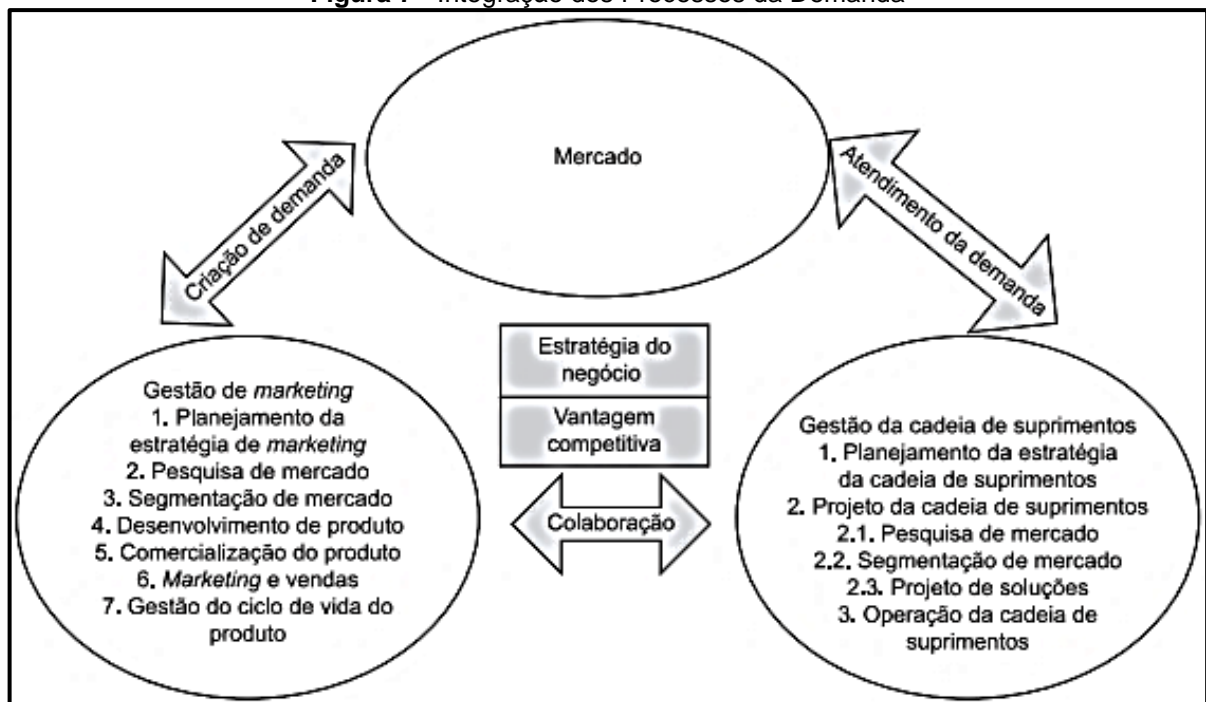
De acordo com Santos e Oliveira Neto (2018), atualmente devido a um ambiente concorrencial amplamente competitivo, as empresas devem planejar estrategicamente sua demanda, pois, é necessário que haja uma sincronia entre a criação da demanda e seu atendimento, com foco na percepção de qualidade pelos clientes/consumidores dos serviços e/ou produtos.

Para se ter sucesso na gestão efetiva da demanda logística, segundo Peixoto e Pinto (2006) e Oliveira e Carvalho (2013) é vital realizar o gerenciamento de estoque, no que tange aos níveis, compras e *lead time* resultando, assim, na previsão da

demanda. Essa atividade tem a função de obter vantagem competitiva nas decisões operacionais nos processos de abastecimento urbano.

Hilletoft, Ericsson e Christopher (2009) afirmam que na gestão efetiva da demanda, existem três questões imperativas para a obtenção do sucesso logístico, a saber: criar a demanda, atender à demanda e coordenar o fluxo entre estes processos que, por sua vez, pode ser gerido pela integração entre os setores de marketing (responsável por criar demanda) e o SCM – Supply Chain Management ou Gestão da Cadeia de Suprimentos (responsável por atender à demanda). A inter-relação entre os fluxos pode ser observada na Figura 7.

**Figura 7 - Integração dos Processos da Demanda**

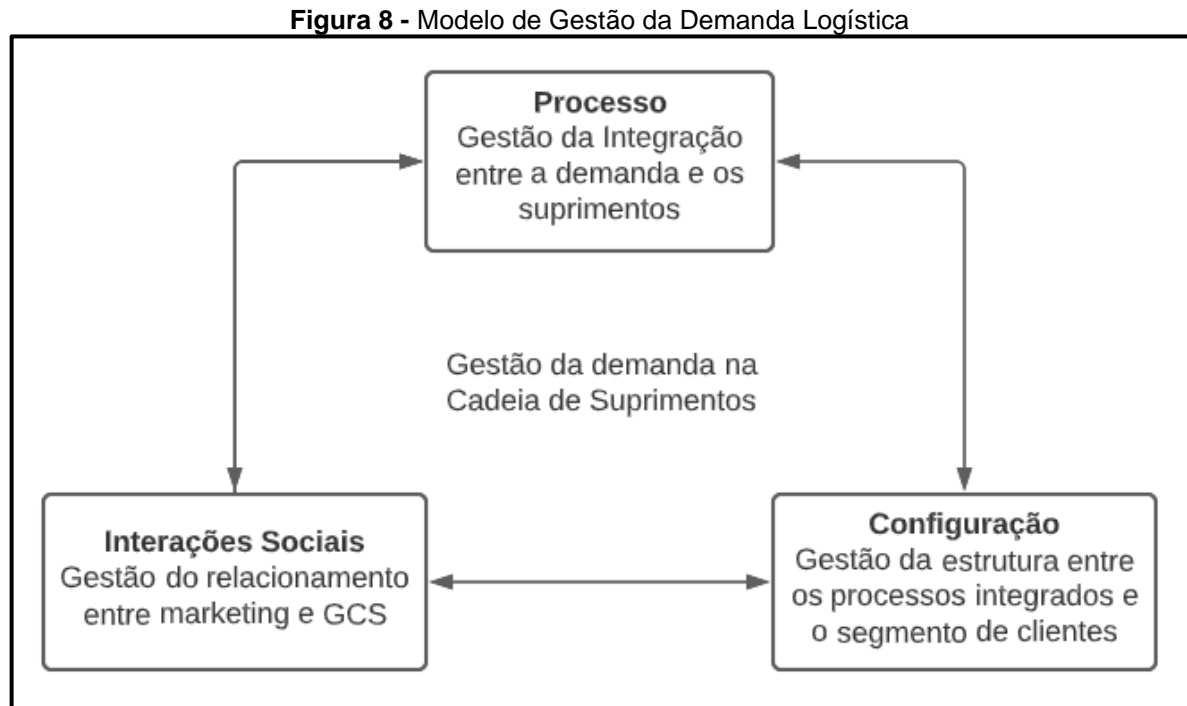


**Fonte:** Hilletoft, Ericsson e Christopher (2009).

Analisando a Figura 7, pode-se afirmar que para conseguir gerir efetivamente a demanda gerada pela sociedade, devem ser incorporadas às atividades do marketing que envolvem o planejamento estratégico, pesquisa de campo, segmentação, desenvolvimento, comercialização e ciclo de vida do produto, integração entre os ciclos de marketing e vendas (HILLETOFT; ERICSSON; CHRISTOPHER, 2009).

Ainda de acordo com os autores acima, e analisando a Figura 7 com relação a atender à demanda, deve-se integrar as atividades de planejamento estratégico da SCM OU GCS (Gestão da Cadeia de Suprimentos), projetando e controlando as

operações da cadeia de suprimentos dos produtos que abastecem a demanda de uma sociedade. Uma forma de gerir a cadeia de suprimentos é a conceituada por Juttner, Christopher e Baker (2007), ilustrada na Figura 8.



**Fonte:** Juttner, Christopher e Baker (2007).

Analisando o modelo exposto na Figura 8, identifica-se que foram integrados: os processos, a configuração e a interação social, e de acordo com os autores, há a necessidade primária de integrar os:

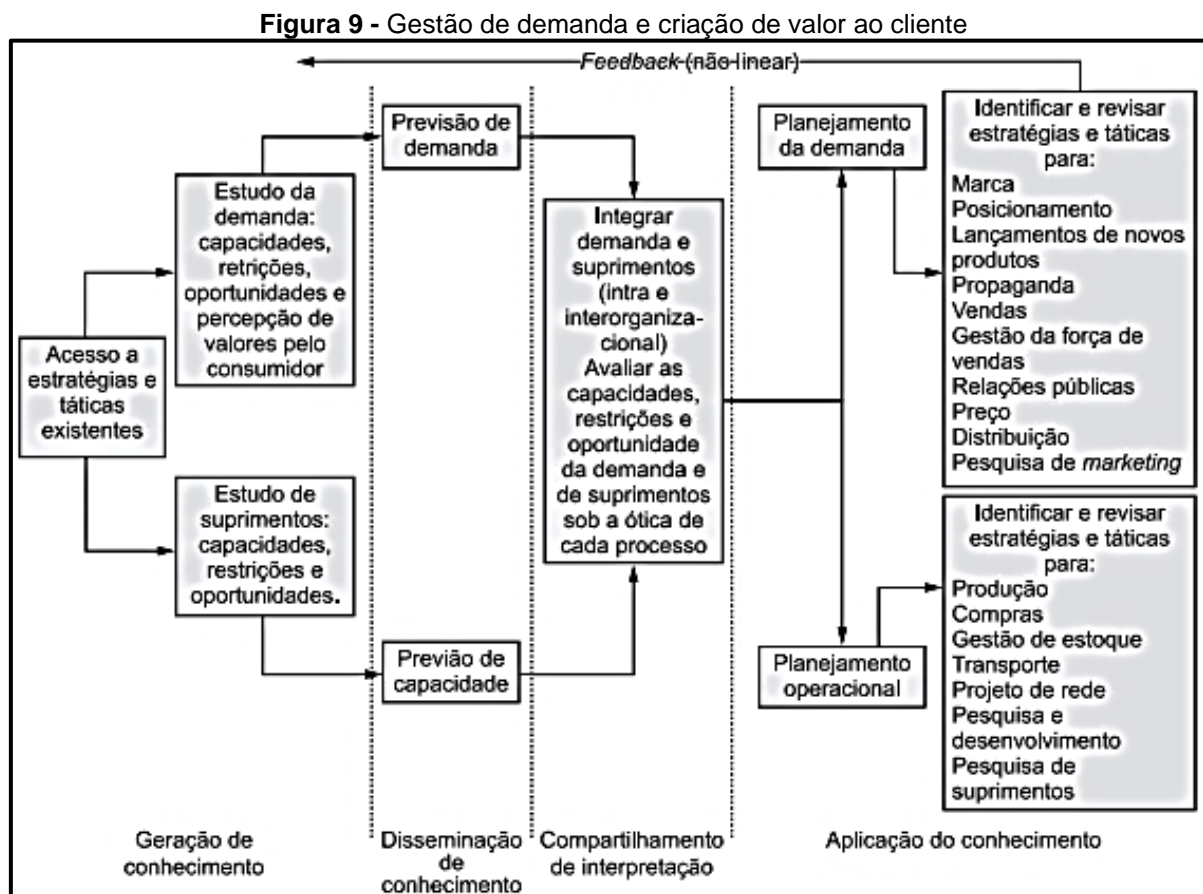
- Processos de Demanda (envolvem clientes, mercado, e a criação de valor);
- Processos de Suprimentos (envolvem atender à demanda);
- Configuração (envolvem os tipos e quantidades de segmentos de clientes);
- Interações Sociais (envolvem a gestão de marketing e a gestão de suprimentos);
- Gestão de marketing (compartilha com suprimentos as informações sobre clientes, oportunidades, segmentos, promoções e feedback das entregas);
- Gestão de suprimentos (compartilha com marketing as informações sobre *lead time*, capacidade de produção e custos logísticos operacionais).

Para a gestão efetiva de demanda esse modelo torna-se importante pois vem ao encontro da visão de Porter (1989, p. 31), que afirma que “[...] a cadeia de valores

desagrega uma empresa nas suas atividades de relevância estratégica para que se possa compreender o comportamento dos custos e as fontes existentes e potenciais de diferenciação”,

Desta forma, “[...] toda empresa é uma reunião de atividades que são executadas para projetar, produzir, comercializar, entregar e sustentar seu produto. Todas estas atividades podem ser representadas, fazendo-se uso de uma cadeia de valores” (PORTER, 1989, p. 33).

Criando um paralelo entre a análise de Porter (1989) e de Juttner, Christopher e Baker (2007), Esper *et al.* (2009) dividem os processos primários para criação de valor (benefício percebido pelo cliente) em duas etapas: foco na demanda (marketing, vendas e serviços) e foco em suprimentos (logística interna e externa, e operações produtivas). Essa integração é representada na Figura 9.



Fonte: Esper *et al.* (2009).

Observando a Figura 9, nota-se que a integração entre os processos de demanda e suprimentos começa com a auto avaliação da própria organização sobre como esta interage, para que os gestores possam dimensionar estratégias e táticas



existentes para conseguir atender à demanda criada. As etapas de ESPER *et al.* (2009) para gerir a demanda estão dispostas no Quadro 3.

**Quadro 3 - Etapas para Gestão da Demanda**

<b>Etapa</b>	<b>Foco</b>	<b>Características</b>	
Geração de Conhecimento	Suprimentos	Obtém informações sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fornecedores (capacidades, desempenho, estratégias);</li> <li>- Tecnologia e tendências da indústria;</li> <li>- Rede Social;</li> <li>- Níveis de estoque, transporte e armazenagem.</li> </ul>	
Disseminação de conhecimento	Marketing e Suprimentos	Compartilhar o conhecimento sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dificuldades enfrentadas pela cadeia de suprimentos;</li> <li>- Dificuldades enfrentadas no mercado;</li> <li>- Estratégias integradas e efetivas.</li> </ul>	
Aplicação do conhecimento	Demanda e Processos Logísticos	<b>Características da Demanda</b>	<b>Características dos Processos Logísticos</b>
		Aplicar os “4 Ps” do Marketing: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Produto;</li> <li>- Preço;</li> <li>- Praça;</li> <li>- Promoção.</li> </ul>	Compreender a demanda gerada a fim de gerar oportunidades para: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumentar a demanda;</li> <li>- Diminuir a demanda;</li> <li>- Iniciar a produção;</li> <li>- Controlar compras, estoque e distribuição.</li> </ul>

Fonte: ESPER *et al.* (2009).

A gestão da demanda com a integração proposta no Quadro 3 entre logística e marketing, é defendida por Mentzer *et al.* (2007), os quais afirmam que para a gestão efetiva é necessária a criação de um fluxo coordenado entre os atores de uma cadeia de abastecimento e seu público-alvo e ressaltam três pontos que devem ser controlados, a saber:

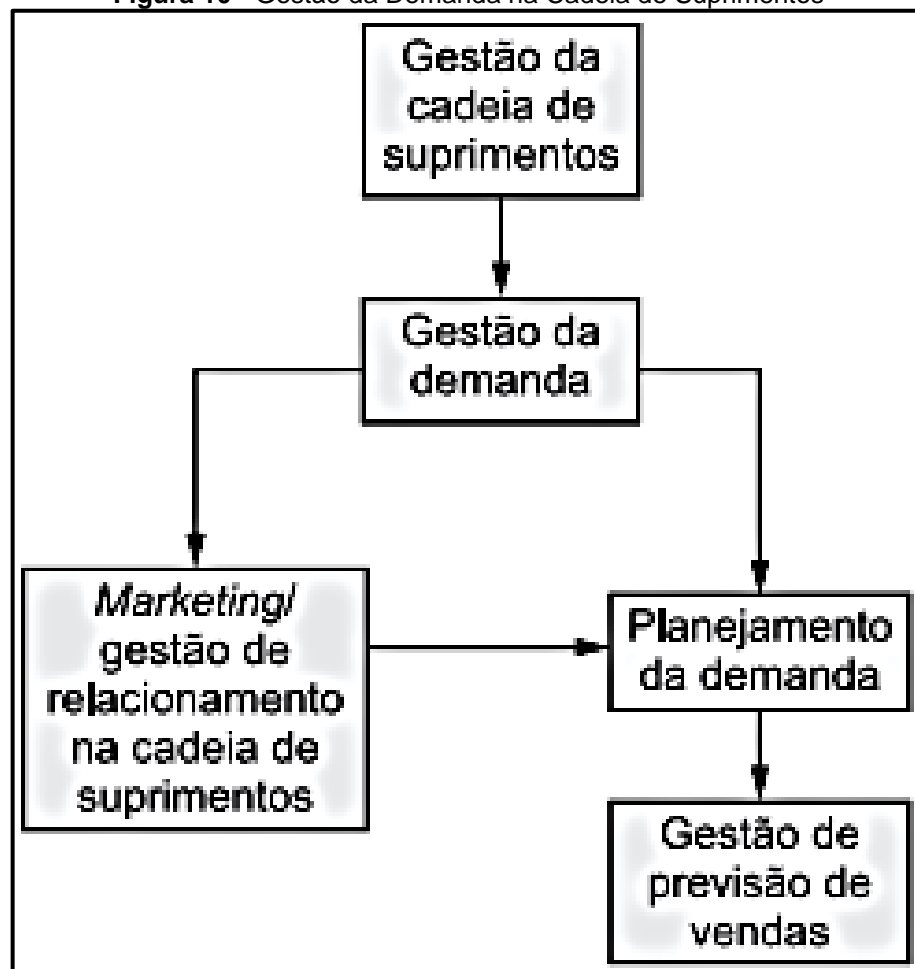
- 1- Função tradicional do marketing – Deve estabelecer e impulsionar a demanda dos produtos;
- 2- Análise da contribuição de produtos e clientes – Direciona a demanda para segmentos mais rentáveis, diminuindo a demanda para setores não lucrativos;
- 3- Gestão do relacionamento na cadeia de suprimentos – Deve integrar os stakeholders e otimizar o desempenho na relação entre a cadeia.

Para Mentzer e Moon (2005) para gerir a demanda, primeiro deve-se entender como esta é originada, e para isso as classificam como independente, derivada e

dependente. A independente é aquela referente ao consumidor final; já a derivada, é aquela que resulta das necessidades das empresas em abastecer os estoques de seus clientes; e a dependente é referente à necessidade das indústrias por insumos e matérias primas.

Desta forma, Mentzer e Moon (2005) afirmam que a gestão da demanda torna-se uma parte essencial da gestão da cadeia de suprimentos, que para ser efetiva deve integrar as funções do marketing, para que seja possível prever, coordenar e impulsionar os fluxos físico, financeiro e de informações demandados pela cadeia de suprimentos, e que são ilustrados na Figura 10.

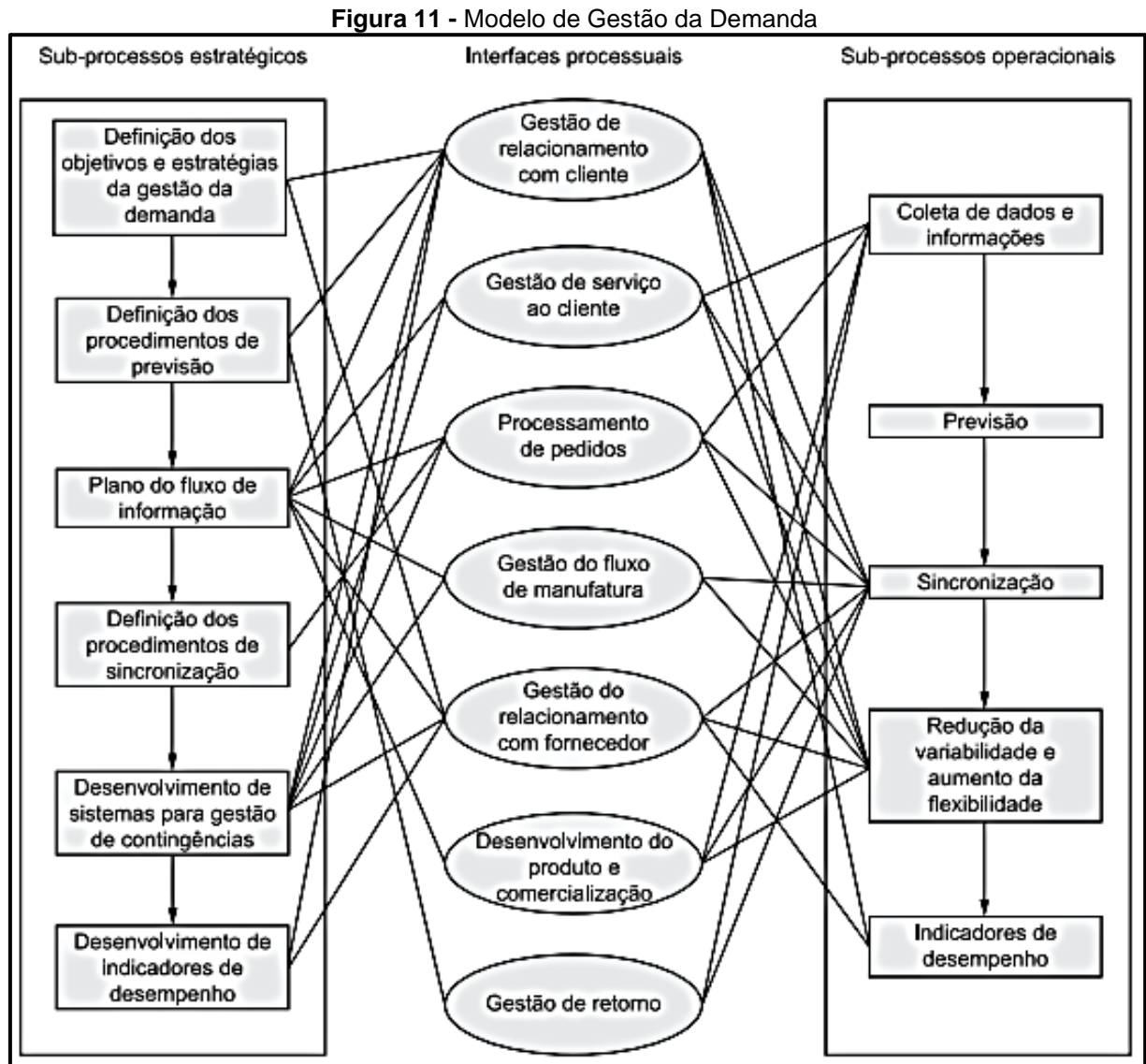
**Figura 10 - Gestão da Demanda na Cadeia de Suprimentos**



Fonte: Mentzer e Moon (2005).

O modelo proposto na Figura 10, é desdobrado por Croxton *et al.* (2008) no que tange à gestão da demanda, os quais criaram um modelo analítico que compreende a visão integrada da gestão e seus processos, funções operacionais e suas atividades chave de desempenho organizacional na cadeia logística, dividindo a gestão da

demanda em duas etapas: subprocessos estratégicos e subprocessos operacionais, os quais podem ser visualizados na Figura 11.



Fonte: Croxton *et al.* (2008).

As interfaces processuais presentes na Figura 11 representam a transferência de dados entre processos e/ou o compartilhamento das informações entre os times de processos, que conforme a análise de Vollmann *et al.* (2004) em conjunção com Croxton *et al.* (2008), inferem como necessária, uma visão multifuncional e sistêmica entre níveis e setores da organização, e seus respectivos stakeholders (times de processos).

Esses times estratégicos, para garantir sua eficiência e nível de criticidade, devem ser compostos pelos gerentes dos processos de marketing, finanças,

produção, compras e logística obrigatoriamente, e devem também, em nível de rodízio, agregar colaboradores de outros departamentos da organização, bem como representantes dos fornecedores e dos clientes mais representativos financeiramente (CROXTON *et al.*, 2008).

De acordo com os autores acima, para que o time de processos estratégicos tenha êxito, deve-se ter como base conceitual a cultura organizacional da empresa, alinhada com uma forte compreensão dos valores percebidos pelos consumidores das operações produtivas da cadeia logística, alinhando os termos estratégicos em duas vertentes: aumento da elasticidade das produções para atender às oscilações da demanda, ou otimizar os métodos para mitigar os erros de previsão da demanda.

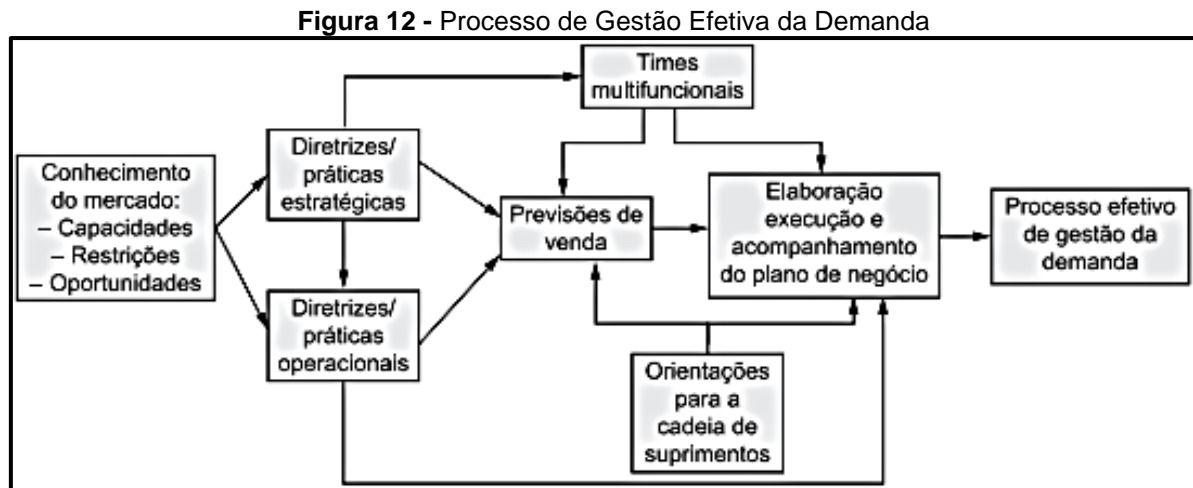
Grimson e Pike (2007) e Lapide (2005) afirmam que para alinhar os termos estratégicos as empresas ao gerirem as demandas devem implantar programas de S&OP – *Sales and Operations Planning* (Planejamento de Vendas e Operações) bem como de CPFR - *Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment* (Planejamento, Previsão e Reposição) e IBP - *Integrated Business Planning* (Planejamento Integrado de Negócios), pois estes combinados potencializam a gestão integrada entre demanda e processos logísticos de abastecimento, conciliando os planos de marketing e a gestão da cadeia de suprimentos.

Seifert (2003) afirma que adotar o sistema CPFR é uma estratégia que tem como foco otimizar a rede logística, pois planeja e gerencia de forma integrada os processos envolvidos no abastecimento e compartilha as informações necessárias para a gestão da demanda.

Para que seja possível gerir efetivamente a demanda de abastecimento, é ideal integrar o modelo de CPFR com o S&OP para que estes deem como resultado fontes de informações para gerar o IBP, o que influenciaria as atividades de marketing intrínsecas à cadeia de suprimentos, coordenando efetivamente os aspectos inerentes ao produto e suas estratégias de promoção, bem como ampliar a oferta, reduzir os tempos de entrega e os custos, deixando a cadeia mais rentável (VOLUNTARY INTERINDUSTRY COMMERCE STANDARDS, 2010).

De acordo com Melo e Alcântara (2011), há a necessidade da gestão integrada entre marketing e a cadeia de suprimentos, para seja possível desenvolver formas diversas de relacionamentos, pois, há tipos diferentes e estratégias de priorização e informação que devem ser ajustadas a cada perfil de consumidor.

As autoras acima ainda apontam como necessário que haja processos conjuntos para conciliar as proposições de valor com as capacidades operacionais das empresas, levando em consideração os interesses da gestão de marketing e da cadeia logística utilizando a abordagem metodológica disposta na Figura 12.



Fonte: Melo e Alcântara (2011).

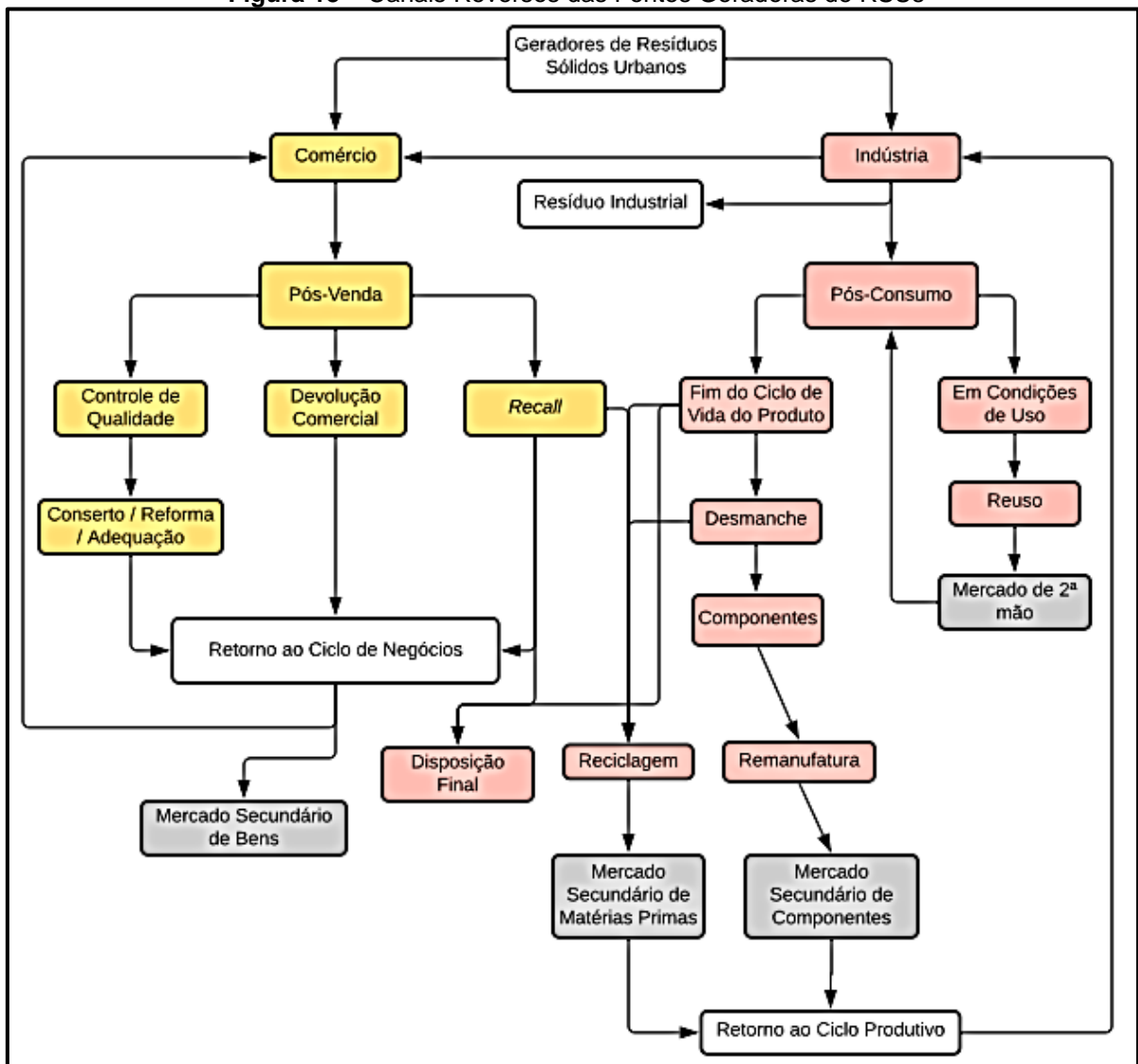
Analisando a Figura 12, evidencia-se que por meio da gestão integrada da demanda, do marketing e da cadeia de suprimentos é possível criar de forma efetiva um ambiente relacional adequado a cada segmento de cliente, adotando estratégias de priorização e utilizando processos correntes de informação ao consumidor, adequando as necessidades dos clientes e consumidores às capacidades de produção e entrega (MELO e ALCÂNTARA, 2011).

## 2.4 Aplicação da Logística no Gerenciamento e Gestão de RSUs

Para ter êxito na gestão da logística reversa, antes faz-se necessário compreender as operações presentes no processo, pois uma parte é relacionada à reutilização de produtos e materiais, e a outra vertente é relacionada à gestão do fluxo reverso de materiais à empresa de origem (TIBBEN-LEMBKE e ROGERS, 1999).

Estes segmentos reversos da logística, são conceituados de acordo com Leite (2009) como pós-venda (logística responsável pelo fluxo físico e as informações relacionadas a bens de pós-venda e pós-consumo) e pós-consumo (equaciona a demanda dos bens descartados no meio urbano, que precisam retornar ao ciclo de negócios ou produtivo), como pode ser observado na Figura 13.

**Figura 13 – Canais Reversos das Fontes Geradoras de RSUs**



Fonte: Adaptado de Monteiro *et al* (2013) e Leite (2009).

O comércio existente no mercado secundário de bens, ilustrado na Figura 13 é aquele que acontece com produtos ou com bens duráveis (automóveis usados por exemplo), de extensa vida útil e que mantém suas características e funções mesmo após anos de uso, “nos casos em que ainda apresentam condições de utilização podendo destinar-se ao mercado de segunda mão, sendo comercializados diversas vezes até atingir seu fim de vida útil” (LEITE, 2003, p. 6).

Para que a logística reversa funcione de forma efetiva, potencializando o desempenho e os resultados obtidos, a gestão dos processos deve levar em consideração não apenas os aspectos econômicos decorrentes da comercialização de bens e serviços, mas também os custos sociais da produção de resíduos, para

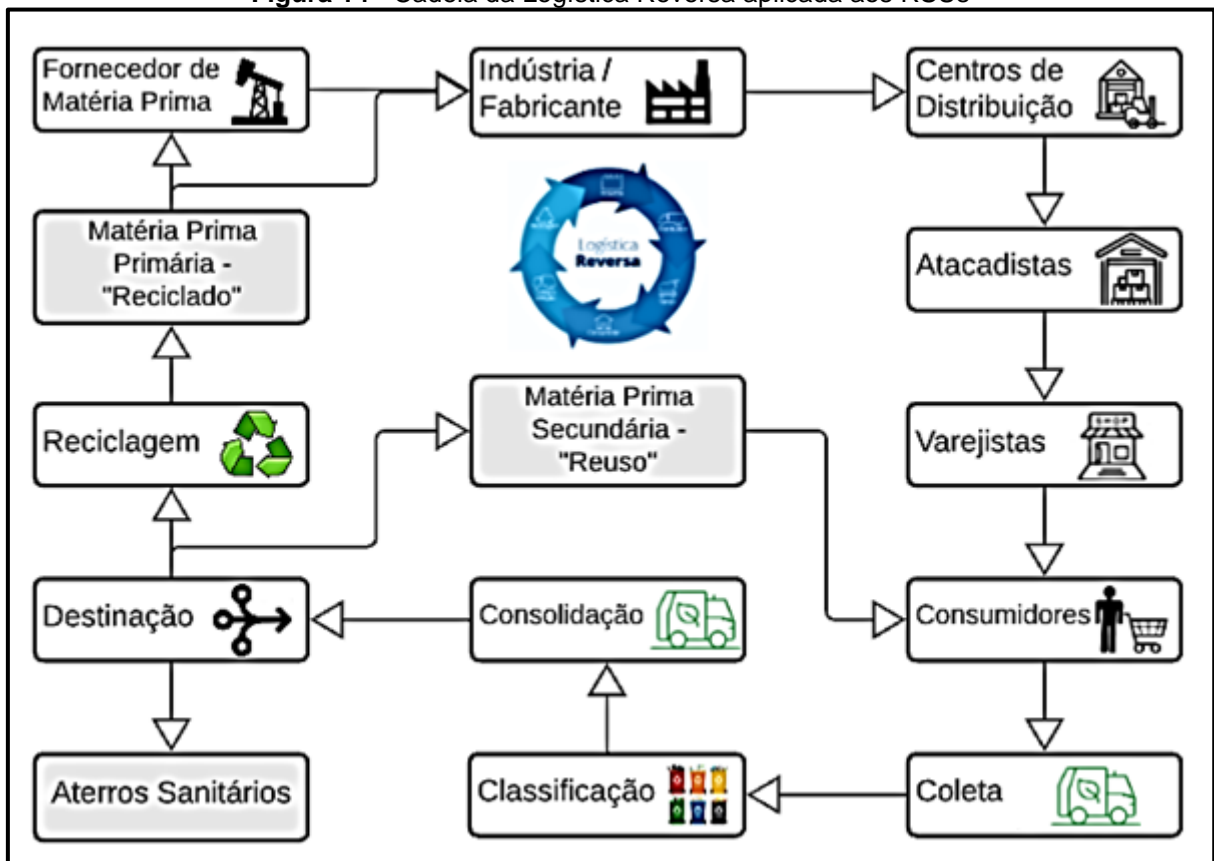
otimizar os custos com materiais, energia, recursos bióticos e humanos (BRAGA; HENKES, 2017).

Segundo Berticelli, Pandolfo e Korf (2017), a contribuição da logística reversa para a gestão dos resíduos sólidos urbanos vem no sentido de agregar valor ao aplicar tecnologias, políticas e processos operacionais, que auxiliem no planejamento e execução das tarefas que controlem e minimizem problemas a serem causados pela produção de resíduos, por meio da reutilização e destinação adequada dos RSUs.

Para potencializar a sincronia da logística com a gestão dos resíduos, o gestor deve fragmentar a atividade em seis operações funcionais, a saber: “produção, tratamento, coleta, transporte, processamento e transformação, e disposição final”, e embasar todas as atividades de acordo com as normas vigentes, respeitando o “meio ambiente, a saúde pública e os recursos financeiros disponíveis”, direcionando a gestão dos RSUs não somente para a destinação final ambientalmente adequada e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (conforme define a Política Nacional de Resíduos Sólidos), mas também com foco na prevenção e redução da geração dos resíduos (BERTICELLI; PANDOLFO; KORF, 2017).

Segundo Boechat *et al* (2014) a efetiva gestão logística dos resíduos gerados no processo de abastecimento das ações consumistas no meio urbano revela o desperdício que pode ser evitado, utilizando matérias primas reutilizadas e/ou recicladas (Figura 14), fator este que impulsiona o papel dos catadores e sua importância no contexto ambiental, pois contribui com o retorno de materiais para o ciclo produtivo, resultando em economia de energia, de água e de matéria-prima, dando um destino efetivo a materiais que seriam destinados inadequadamente em aterros (GOUVEIA, 2012).

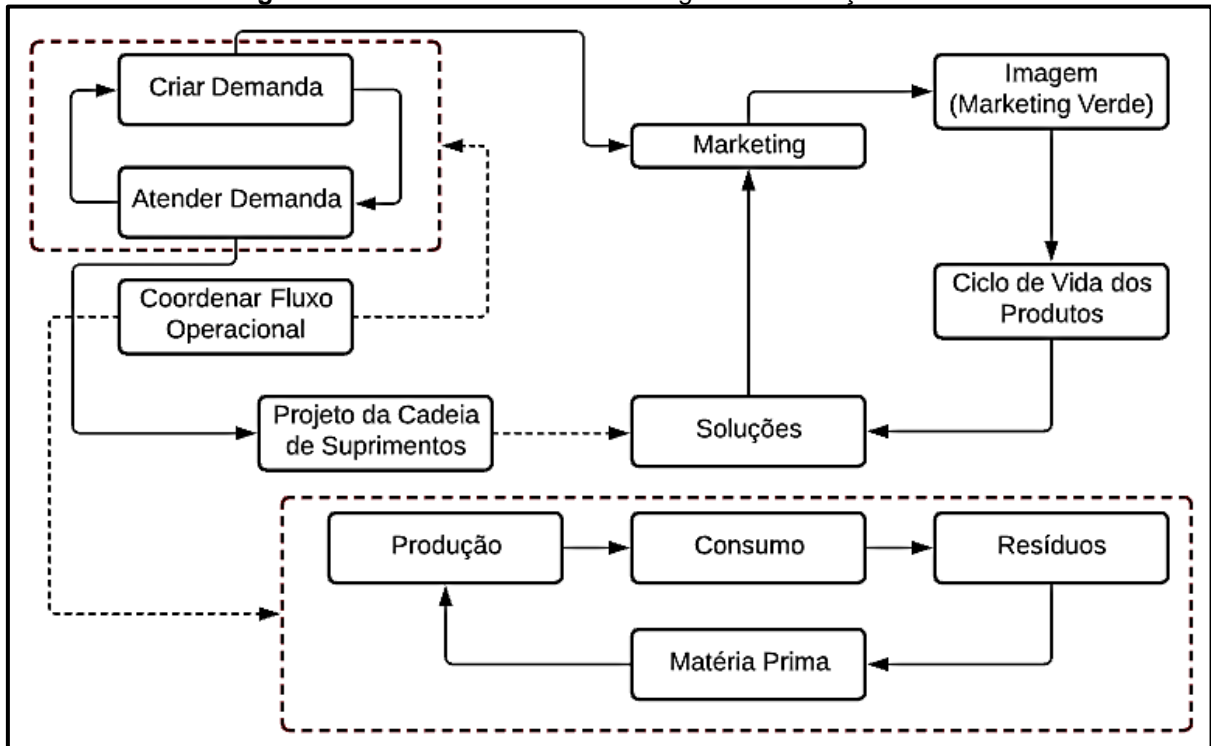
**Figura 14 -** Cadeia da Logística Reversa aplicada aos RSUs



**Fonte:** Adaptado de Silva e Silva (2020).

O diferencial competitivo que a logística reversa agrega aos processos é a integração gerencial da demanda, projetando a cadeia de abastecimento, a fim de criar e coordenar os fluxos físicos em direção ao consumidor e reverso, com foco na gestão efetiva dos Resíduos Sólidos Urbanos gerados, como pode ser ilustrado na Figura 15.



**Figura 15** - Fluxo Relacional entre Logística e Geração de RSU

Fonte: Adaptado de Boechat *et al* (2014); Leite (2009) e Silva e Silva (2020).

Analisando o exposto na Figura 15, verifica-se que é imperativo existir uma coordenação do fluxo operacional entre criar e atender à demanda de mercado, a fim de que a relação entre produção e consumo, culmine na geração e conversão de resíduos em fonte de matéria prima para novos processos produtivos, fator este que impulsionaria as atividades das cooperativas de reciclagem.

Neste sentido, toda cadeia de suprimentos deve ser desenvolvida com apoio do marketing, propondo soluções com base nos conhecimentos adquiridos e, e utilizando do marketing verde<sup>1</sup> para entender e otimizar o ciclo de vida dos produtos, refletindo em uma gestão efetiva na relação entre abastecimento das necessidades urbanas, o desenvolvimento urbano e a preservação e conservação do meio ambiente.

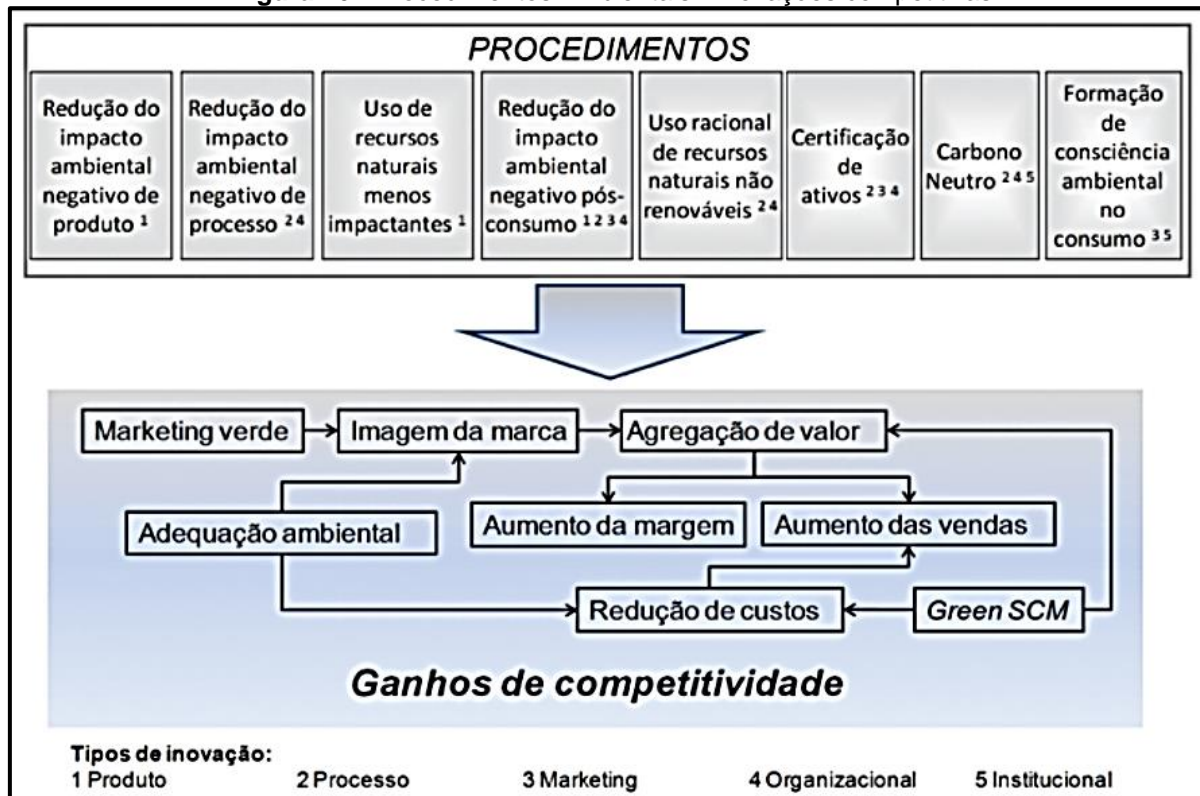
O que justifica este foco ambiental na gestão das empresas, de acordo com Bánkuti e Bánkuti (2014), é a geração do valor ambiental<sup>2</sup>, que, por sua vez, possibilita

<sup>1</sup> O marketing verde se insere na logística reversa, pois está relacionado com práticas ecologicamente adequadas na forma de produzir produtos e prestar serviços com apelo sustentável, e na responsabilidade pelos resíduos gerados, otimizando e criando um diferencial na imagem e no mercado (LOPES e PACAGNAN, 2014).

<sup>2</sup> Relaciona-se a geração dos valores econômicos por meio da compreensão dos valores sociais dos indivíduos, baseadas na teoria de Bem-Estar e valor agregado ao meio ambiente, em termos de utilidade ou preferências que os consumidores atribuem em termos monetários a produtos e/ou serviços com foco na racionalidade econômica, na problemática ambiental e no Desenvolvimento Sustentável (AMAZONAS, 1998, 2001 e 2009).

a redução de custos e valorização da imagem, o que impulsiona potencialmente os ganhos de competitividade em caráter econômico, ambiental e social (Figura 16).

**Figura 16 - Procedimentos Ambientais - Inovações competitivas**



Fonte: Bánkuti e Bánkuti (2014).

Os procedimentos demonstrados na Figura 16 segundo Bánkuti e Bánkuti (2014), podem tornar a gestão dos resíduos mais efetiva, pois o foco em adequação ambiental auxilia na redução de custos (por exemplo na redução das multas ambientais), além de inserir produtos diferenciados no mercado, abertura de novos mercados, o que melhora a imagem e evidencia a interação entre os resultados e os procedimentos sustentáveis adotados na cadeia de suprimentos verde (*Green SCM*).

Bánkuti e Bánkuti (2014) ainda destacam na Figura 16, a inter-relação existente entre procedimentos e o tipo de inovação, evidenciando que a redução dos impactos de pós-consumo está condicionada a:

- Inovações de produto (embalagem);
- Inovações em processos (distribuição);
- Inovações de marketing (conceitos de produto);
- Inovações organizacionais (ISO 14000 e ACV – Avaliação do Ciclo de Vida);

- Inovações institucionais (dependente dos valores sociais dos consumidores).

A fim de esclarecer como a gestão logística por meio da criação de valor (diferencial de mercado), pode contribuir com a gestão de Resíduos Sólidos Urbanos, o Quadro 4 apresenta como aspectos como marketing, logísticas interna e externa e processos produtivos, trazem vantagens às atividades.

**Quadro 4** - Aspectos da Gestão Logística que contribuem para a Gestão de RSUs

<b>Criação de Valor</b>	<b>Foco na Demanda</b>	<b>Contribuição para a Gestão de RSUs</b>
Demanda	Marketing	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cria valores e práticas sustentáveis;</li> <li>- Agrega valor econômico, social e ambiental;</li> <li>- Considera o impacto das atividades produtivas na sociedade.</li> </ul>
Suprimentos	Logística Interna (Suprimentos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aquisição de matérias primas recicladas e/ou reutilizadas;</li> <li>- Diminuição de estoques;</li> </ul>
	Logística Externa (Distribuição)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gerenciar os processos e a integração entre a oferta e a demanda, reduzindo desperdícios de tempo e recursos;</li> <li>- Criar utilidade de tempo e lugar, vinculando os pontos de venda as cooperativas de reciclagem;</li> </ul>
	Operação Produtiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Minimizar e/ou mitigar a geração de passivos ambientais e prejuízos para a empresa, pelo controle de efluentes gerados e redução de desperdícios de matérias primas;</li> </ul>

**Fonte:** Adaptado de Fleury, Wanke e Figueredo (2000); Siqueira (1992); Zenone e Dias (2015); Pomeroy (2017).

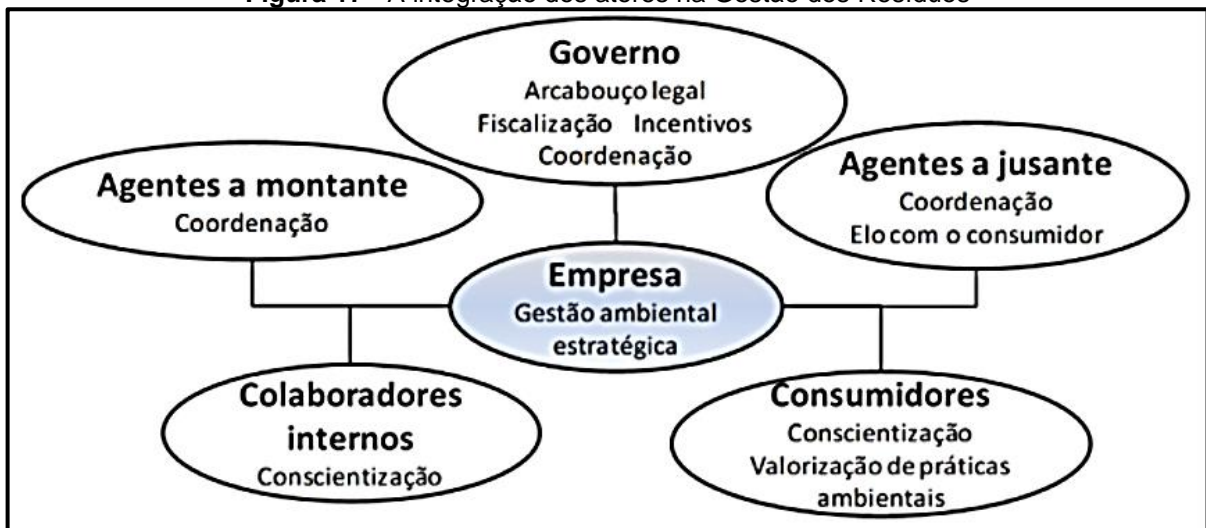
Além dos aspectos e processos logísticos que contribuem para a gestão de RSUs, o Quadro 5, agrega informações sobre quais potenciais vantagens os sistemas de gestão logística podem trazer aos processos.

**Quadro 5** - Sistemas de Gestão Logística e as formas de contribuição para a Gestão de RSUs

<b>Programa de Gestão</b>	<b>Contribuição para a Gestão de RSUs</b>
S&OP (Planejamento de Vendas e Operações)	- Possibilita por meio da integração dos processos logísticos o equilíbrio entre oferta e demanda, com a finalidade de resolver as divergências entre setor produtivo e vendas, auxiliando no planejamento e distribuição da cadeia.
CPFR (Planejamento Colaborativo, Previsão e Reabastecimento)	- Fortalece o relacionamento entre os atores (fornecedor, indústria, comerciantes, consumidores, cooperativas), aumentando as receitas de vendas, oferta de produtos, redução de estoque e retorno sobre o investimento.
IBP (Planejamento Integrado de Negócios)	- Coordena os suprimentos (produz somente após venda, diminuindo a quantidade de estoques) com as demandas de mercado e os processos de abastecimento e reverso, integrando, planejamento e permitindo a visão sistêmica da cadeia.

**Fonte:** Attaran e Attaran (2007); Grimson e Pyke (2007); Kralik e Fogliatto (2016).

Além dos programas de gestão expostos no Quadro 5 que otimizam a gestão, Bánkuti e Bánkuti (2014) afirmam que a rede de suprimentos é uma variável que deve ser considerada nos procedimentos ambientais, por meio de parcerias com fornecedores de matérias primas e coletores de resíduos (cadeia de ponta a ponta), para evidenciar a responsabilidade e integração dos atores envolvidos em otimizar a gestão dos resíduos, que pode ser compreendida na Figura 17.

**Figura 17** - A integração dos atores na Gestão dos Resíduos

**Fonte:** Bánkuti e Bánkuti (2014).

A Figura 17 evidencia a responsabilidade de cada ator do processo de logística, relacionando empresas e o papel dos stakeholders, a fim de criar uma estratégia efetiva, mostrando que a integração dos atores é fator imperativo para a gestão

ambiental dos resíduos, como foco na responsabilidade compartilhada, com ações e atividades previamente planejadas, segundo Bánkuti e Bánkuti (2014) e que podem ser analisadas no Quadro 6.

**Quadro 6 - Atores e responsabilidades envolvidos na Gestão Ambiental e redução dos RSUs**

Processos	Ações	Agente Indutor	Área Interna Responsável	Agentes Externos Integrados
Redução do Impacto Ambiental do Produto e/ou Serviço	- Avaliar o ciclo de vida dos produtos e serviços;	Inovação em Produtos e/ou Serviços	Diretoria de Sustentabilidade	---
Redução do Impacto Ambiental do Processo	- Avaliar a possibilidade de utilizar matérias primas recicladas ou reutilizadas;	Operações e Logística	Toda as áreas da empresa	Coletores e catadores de Resíduos Recicláveis
Uso de recursos naturais menos impactantes	- Avaliar a possibilidade de utilizar matérias primas recicladas ou reutilizadas;	Inovação em Produtos	Diretoria de Sustentabilidade	Fornecedores
Redução do Impacto Ambiental do Pós-Consumo	- Avaliar o ciclo de vida dos produtos e serviços; - Avaliar a possibilidade de utilizar matérias primas recicladas ou reutilizadas; - Avaliar a sustentabilidade da Cadeia de Suprimentos;	Inovação em Produtos	- Diretoria de Sustentabilidade; - Marketing; - Diretoria de Serviços ao Cliente.	- Parceiro para desenvolvimento de produto; - Rede de catadores de resíduos; - ONG para desenvolvimento sustentável; - Fornecedores de MP.
Uso racional de Recursos Naturais não renováveis	- Avaliar a possibilidade de redução e substituição por MPs recicladas ou reutilizadas;	Operações e Logística	Toda as áreas da empresa	---
Certificação dos Ativos Produzidos	- Adequação para obtenção dos certificados ambientais;	Inovação em Produtos	Diretoria de Sustentabilidade	Certificadoras
Formação de consciência ambiental no consumo	Rotulagem Ambiental	Diretoria de Sustentabilidade	Todas as áreas da empresa	Marketing e Redes Sociais

**Fonte:** Bánkuti e Bánkuti (2014).

Analisando o exposto no Quadro 6, observa-se que as ações referentes a alterações e/ou inovações de produtos são impulsionadas pela alta gerência de inovação<sup>3</sup>, que deve estar interligada com ações de pós-consumo e a certificação das matérias-primas utilizadas no processo produtivo.

<sup>3</sup> Com foco estratégico, a busca pela inovação deve ser prioridade da alta direção da organização, voltada para o desenvolvimento contínuo de inovações dos produtos e/ou serviços, pela sua presença, patrocínio e envolvimento, a fim de criar uma cultura de incentivo ao ambiente inovador (DOUGHERTY; HARDY, 1996).

O Quadro 7, analisa algumas ações que podem ser adequadas para a cidade estudada, com base na realidade observada.

**Quadro 7 - Gestão dos RSUs na cidade de Assis**

<b>Processos</b>	<b>Ações</b>	<b>Setor Responsável</b>	<b>Agentes Integrados à Empresa Geradora</b>
Redução do Impacto Ambiental do Produto e/ou Serviço	- Avaliar o ciclo de vida dos produtos e serviços;	- Logística de Produção;	- Coletores de Resíduos Recicláveis;
Redução do Impacto Ambiental do Processo		- Comercialização.	
Uso de recursos naturais menos impactantes	- Avaliar a possibilidade de utilizar matérias primas recicladas ou reutilizadas;	- Logística de Suprimentos;	- Centrais de triagem e Pontos de Coleta;
Redução do Impacto Ambiental do Pós-Consumo		- Logística de Produção;	
	- Avaliar a sustentabilidade da Cadeia de Suprimentos;	- Logística de Distribuição.	
		- Planejamento e Desenvolvimento de Produtos e Embalagens.	- Fornecedores
		- Comercialização;	- Coletores e Catadores de Resíduos Recicláveis;
		- Marketing;	- Centrais de triagem e Pontos de Coleta;
		- Pós-venda;	- ONG para desenvolvimento sustentável;
		- Indústria de Reciclagem.	- Fornecedores
Uso racional de Recursos Naturais não renováveis	- Avaliar a possibilidade de redução e substituição por MPs recicladas ou reutilizadas;	Gestão de Processos.	- Fornecedores de MP recicláveis.
Certificação dos Ativos Produzidos	- Adequação para obtenção dos certificados ambientais;	- Gestão de Processos;	- Empresas de auditoria e certificação
		- Marketing.	
Formação de consciência ambiental no consumo	- Fazer rotulagem ambiental	- Comercialização;	- Empresas de Marketing Digital;
		- Marketing.	- Redes Sociais (influencers)

**Fonte:** Adaptado de Bánkuti e Bánkuti (2014).

Além disso, as operações logísticas têm papel relevante no que tange à implantação e gestão dos processos voltados ao meio ambiente, devendo-se realizar de forma contínua ajustes nos processos de gestão de resíduos e no uso racional de recursos, principalmente, não renováveis (BÁNKUTI e BÁNKUTI, 2014).

Neste sentido, fica evidente que a implantação de processos que priorizem a gestão de RSUs depende da integração de todos os departamentos empresariais e das parcerias formadas com agentes externos, para ter êxito na articulação dos processos que envolvem coleta, tratamento e/ou destinação dos resíduos gerados nos processos da cadeia de suprimentos (BÁNKUTI e BÁNKUTI, 2014).

Porém, mesmo com todos os fatores técnicos que contribuem para a gestão dos RSUs, a CNM – Confederação Nacional dos Municípios (2017), salienta que é necessário alinhar os aspectos relacionados aos recursos humanos necessários para o planejamento, gerenciamento e execução dos processos, tais como: falta de quadro técnico, complicações na prospecção de recursos financeiros, custo e capacidade para elaboração dos planos, falta de engajamento da população, setores privados e públicos.

Segundo Sousa (2018) para otimizar a integração dos atores (gestão pública/ setor privado/sociedade civil) há de ser criada uma relação interdependente e compartilhada das responsabilidades e prioridades (Quadro 8), evitando que fatores como falta de corpo técnico e desmotivação culminem na contínua degradação do solo e das águas, agravando as questões relacionadas à saúde pública e ao meio ambiente, e para que se cumpra a Lei Federal 12.305/2010, quanto à exigência de que apenas rejeitos sejam aterrados e para a conservação dos recursos naturais, a partir da reciclagem e reaproveitamento.

**Quadro 8 - Principais atribuições dos atores integrados na gestão dos RSUs**

Atores	Responsabilidades e Prioridades
Setor Público	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar o Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;</li> <li>- Erradicar os lixões existentes no território municipal;</li> <li>- Recuperar as áreas degradadas e compensar os danos ao meio ambiente;</li> <li>- Construir, implantar e/ou destinar os rejeitos para aterros sanitários; A Lei é clara e só rejeitos podem ir para os aterros sanitários</li> <li>- Garantir a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos;</li> <li>- Fiscalizar a logística reversa;</li> <li>- Implantar a coleta seletiva;</li> <li>- Fomentar a participação de cooperativas de triagem e reciclagem;</li> <li>- Promover programas de educação ambiental;</li> <li>- Promover a limpeza urbana e saneamento básico no território municipal;</li> <li>- Promover a melhoria da qualidade de vida da população;</li> <li>- Fomentar parcerias com o setor privado para melhoria dos serviços à população;</li> <li>- Fomentar ou participar de Consórcios Intermunicipais;</li> <li>- Fomentar Parcerias Público - Privadas (PPP).</li> </ul>
Setor Privado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Destinar de forma ambientalmente correta os resíduos e os rejeitos gerados no processo de produção;</li> <li>- Diminuir a geração de resíduos;</li> <li>- Implantar a logística reversa dos produtos pós-consumo;</li> <li>- Utilizar insumos e matérias primas que não prejudiquem o meio ambiente;</li> <li>- Inserir a cultura e conscientização ambiental na filosofia empresarial.</li> </ul>
Sociedade	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contribuir para a destinação adequada dos resíduos domiciliares;</li> <li>- Colaborar com a coleta seletiva;</li> <li>- Participar de forma efetiva da fiscalização dos serviços prestados pelos setores público e privado;</li> <li>- Denunciar crimes contra o meio ambiente;</li> <li>- Não descartar resíduos em locais inadequados;</li> <li>- Cobrar dos agentes públicos ações para melhorar a qualidade de vida dos munícipes.</li> </ul>

Fonte: Adaptado de Sousa (2018).

Para que o exposto no Quadro 8, com base em Sousa (2018) tenha êxito, entende-se que a gestão dos RSUs, para ser efetiva, deve integrar a sociedade civil (geradores de resíduos domiciliares), setor privado (indústrias e comércio varejista), e o setor público (órgão normativo e fiscalizador).

A fim de cumprir as determinações da Lei Federal 12.305/10, uma saída adotada pela gestão logística é a união dos atores para possibilitar e viabilizar a gestão integrada por meio de acordos setoriais firmados entre órgãos públicos, indústrias, meios de comercialização e distribuição, além dos pontos de venda, para estabelecer a “responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto” (SOUSA, 2018).

Ainda de acordo com o autor acima, no que tange à sociedade civil, faz-se imperativo realizar ações de Educação Ambiental, com base na sustentabilidade e nas obrigações legais e deveres no exercício da cidadania. Por meio deste processo, é possível que a gestão pública estabeleça um controle efetivo em relação às instituições privadas e à sociedade, implantando uma base de dados, alimentada continuamente para fomentar as ações de resolução dos impactos gerados pelos Resíduos Sólidos Urbanos.

Para esta solução ser possível, de acordo com Antenor e Szigethy (2020), a mesma deve ter incentivo primário da gestão pública municipal que está inserida no contexto e entende a realidade observada em cada município, e a partir deste ponto, utilizar soluções tecnológicas como da RedeResíduo<sup>4</sup>, que “conecta geradores de resíduos com recicladores, transportadores e empresas de tratamento interessados na obtenção de materiais descartados para reaproveitamento”.

O sistema de rastreabilidade e telemetria da RedeResíduo gerencia e integra de forma sistêmica desde a origem dos pontos geradores de resíduos, transporte, armazenamento e reciclagem, porém, há o entrave dos custos de implantação, que podem inviabilizar sua implantação em alguns municípios. Alguns países resolveram essa situação colocando essa responsabilidade como custo dos fabricantes, que se responsabilizam pela coleta, destinação e tratamento, pois inserem os custos desses processos na composição do custo do produto (ANTENOR e SZIGETHY, 2020).

---

<sup>4</sup> Empresa da cidade de Cotia/SP que atua na gestão de resíduos com participação e organização de fóruns e eventos na área. Integra as partes da cadeia logística (geradores, recicladores, empresas de tratamento e disposição final, transportadores e gestores privados ou públicos) municipal incorporando rotinas e processos, promovendo melhorias da gestão de resíduos, além de potencializar a geração de receita através da comercialização de sobras, resíduos recicláveis e sub produtos, agregando valor ambiental, econômico, social e institucional (REDERESÍDUO, c2022).



O Quadro 9 aponta algumas tecnologias direcionadas à gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos, que podem ser usadas em maior ou menor escala, e que já estão disponíveis no Brasil, e como estas podem ser adequadas para a realidade da cidade analisada.

**Quadro 9 - Tecnologias para a Gestão dos RSUs**

<b>Etapa</b>	<b>Sistema</b>	<b>Característica</b>	<b>Alternativas ou Aplicação em Assis</b>
Coleta	Sistema de Entrega Voluntária	Armazena os resíduos recicláveis, orgânicos e óleos, depositados pelos munícipes, e possui custos baixos de manutenção.	Criação de pontos de entrega voluntária.
	Sistema de Informação Geográfica (SIG)	Realiza a gestão sistêmica de todo tipo de resíduo coletado, por meio de um sistema automatizado de rastreabilidade, informando a efetividade da gestão dos RSUs.	Criação de aplicativo que mapeia os domicílios que entregam resíduos para a coleta seletiva, podendo gerar descontos em tributos de acordo com a efetividade.
Separação e Classificação	Caixas Multi-Compartimentos	Caixas divididas para diferentes tipos de resíduos, para que a população coloque os materiais já separados por tipo.	Adequado, e pode ser utilizada em conjunto com o sistema de entrega voluntária.
Reciclagem	Biodegradação de Plásticos	Permite que o plástico seja degradado em até 90%, controlando os componentes químicos utilizados no processo.	Tem restrição uma vez que só é aplicável para plásticos produzidos a partir de matéria prima biodegradável.

**Fonte:** Adaptado de Antenor e Szigethy (2020) e Saleem *et al* (2016).

O Quadro 9, serviu de base para a criação do Quadro 10, que aponta alguns processos relacionados à gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos, que podem ser utilizados e adequados para a cidade de Assis.

**Quadro 10 - Processos de Gestão dos RSUs Aplicáveis às Cidades de Assis**

<b>Processo</b>	<b>Restrições de Aplicação</b>	<b>Benefícios da Utilização</b>
Sistema de Entrega Voluntária	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exige complemento de outras soluções;</li> <li>- Prefeitura deve criar locais e postos de entrega voluntária em pontos estratégicos para facilitar a entrega;</li> <li>- A sociedade deve ser mobilizada, incentivada e conscientizada por campanhas ambientais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Separação prévia do lixo para os centros de reciclagem;</li> <li>- Conscientização da população;</li> <li>- Integração da população no processo de reciclagem e separação dos resíduos.</li> </ul>
Sistema de Posicionamento Global (GPS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalação de gps nos caminhões da coleta seletiva;</li> <li>- É necessário conhecimento técnico para operar o sistema;</li> <li>- Sua implantação pode criar a oportunidade de um novo tipo de análise de dados;</li> <li>- Pode ser projetado pela administração municipal para aumentar a eficiência dos serviços públicos, sem necessariamente objetivar retorno financeiro;</li> <li>- Os benefícios são intangíveis e difíceis de exprimir em termos financeiros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os dados inseridos são manipulados com rapidez;</li> <li>- O sistema permite análises eficientes, com ferramentas matemáticas, estatísticas e menos subjetivas em comparação à forma manual;</li> <li>- Possibilita processos de tomada de decisão, atualização dos dados e cria mapas de desempenho.</li> <li>- Permite a quantificação de resíduos coletados por km rodado;</li> <li>- Mostra a eficácia do sistema de coleta e a adesão da população.</li> </ul>
Separação e Classificação com Caixas Multi-Compartimentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Complemento ao sistema de coleta;</li> <li>- Necessita de planos de coleta, com periodicidade e equipamentos de coletas;</li> <li>- Carece de eficácia e regularidade para estimular a participação dos cidadãos;</li> <li>- Não se deve iniciar este sistema caso haja riscos de interrupção, pois a perda de credibilidade dificulta o processo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Possibilita a separação dos resíduos inorgânicos dos orgânicos;</li> <li>- Separa os materiais recicláveis gerados nos domicílios.</li> </ul>
Reciclagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Imperativa a gestão dos custos de coleta, transporte e reprocessamento;</li> <li>- Em alguns casos o custo das matérias primas recicladas pode ser maior que as extraídas da natureza;</li> <li>- Há instabilidade na oferta e procura dos materiais reciclados, frustrando as expectativas dos atores do processo de reciclagem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proporciona aumento do ciclo de vida e valorização das matérias-primas recicladas;</li> <li>- Permite a conservação dos recursos naturais;</li> <li>- Alternativa para a destinação em aterros ou outras instalações de tratamento;</li> <li>- Promove maior consciência ambiental dos consumidores;</li> <li>- Possibilita a abertura de negócios e mercados.</li> </ul>

**Fonte:** Adaptado de Barros (2018); Hamada (c2021); Lanari *et al* (1999); e Silva (1998).

Mesmo com os processos e tecnologias disponíveis, Jacobi e Besen (2011) afirmam que a administração municipal precisa investir nos programas de gestão de resíduos, para conseguir enfrentar essa problemática urbana que interfere na “sustentabilidade urbana, socioambiental e financeira”, e isso significa definir estratégias de redução da geração dos resíduos, com auxílio de programas de educação ambiental permanente, “coleta seletiva com inclusão de catadores e metas de redução de disposição de resíduos no solo, por meio de um plano de gestão abrangente, integrado e pactuado com a sociedade”.

Jacobi e Besen (2011) apontam que os desafios na gestão são agravados pela falta de políticas públicas ou de fiscalização constante das mesmas, além da ausência

de estratégias de equacionamento entre geração e correta gestão dos resíduos, o que pode ser contornado com o devido investimento em educação, orientação e incentivos junto à população para criar a visão de responsabilidade compartilhada, criando potencialmente um cenário mais promissor para a gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (CARDOSO e CARDOSO, 2016).

### 3. A UTILIZAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA COMO FERRAMENTA DE APOIO À GESTÃO DOS RESÍDUOS

Entende-se logística reversa como sendo um processo que gerencia os produtos que concluem seu ciclo de vida, a fim de que estes neutralizem o impacto ambiental gerado por sua cadeia de abastecimento, e seu ponto de partida é a coleta dos resíduos por parte das empresas geradoras (TRAPPEY *et al.*, 2010).

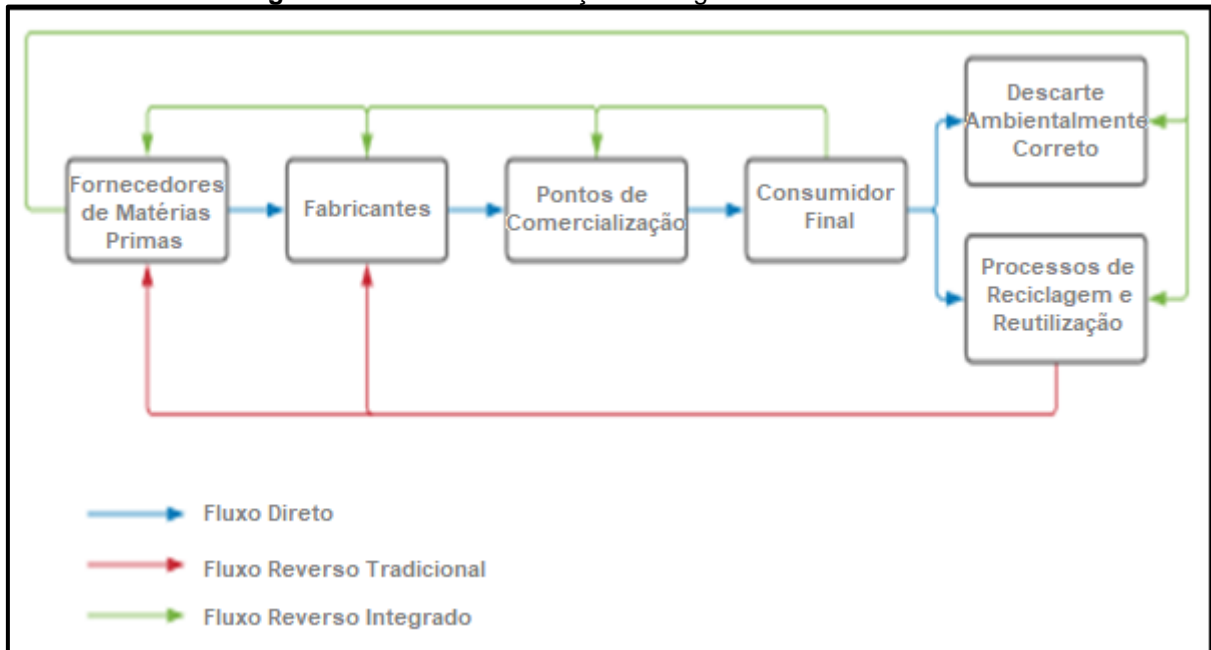
Neste cenário cíclico reverso, Gonçalves Dias, Labegalini e Csillag (2012) afirmam que a logística reversa é encarada como sendo uma ferramenta estratégica de desenvolvimento econômico e social, por meio da coordenação de ações, processos e agentes logísticos que viabilizem a coleta, seleção, tratamento, destinação final ambientalmente adequada e/ou o efetivo reaproveitamento em novos ciclos produtivos.

Logística Reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010 - Inciso XII, Art. 3º).

Toda esta dinâmica tem sido implementada por empresas que desejam transmitir ao seu público-alvo um apelo de consciência ambiental por meio do marketing verde, passando assim uma imagem empresarial ecologicamente correta, preocupada com as questões ambientais, e em contrapartida ganham diferencial competitivo e impulsionam a redução dos custos logísticos (SROUFE *et al.*, 2000; KLASSEN, 2000).

Todavia, para que essas ações logísticas sejam efetivas, a cadeia logística por meio de seus atores (fornecedores, fabricantes, transportadores, revendedores) devem implementar mecanismos para receber os resíduos gerados em decorrência do uso/consumo pelo consumidor final, ao fim do ciclo de vida do produto. Um exemplo pode ser observado na Figura 18.

**Figura 18 - Formas de Atuação da Logística Direta e Reversa**



Fonte: Próprio autor.

A Figura 18 evidencia os três fluxos possíveis na logística, o primeiro deles, o fluxo direto é responsável por garantir o abastecimento de produtos aos pontos de comercialização, e coloca a responsabilidade do descarte apenas a cargo do consumidor final, sendo ponto de partida para o Fluxo Reverso Tradicional, que é responsável por dar início à reutilização de matérias primas recicladas a novos processos produtivos.

A Figura 18 ainda ilustra a utilização de um terceiro fluxo, o Reverso Integrado, que divide a responsabilidade do retorno em todos os atores logísticos, porém, para ser adotado requer uma postura ambientalmente adequada das empresas que atuam no direto abastecimento do mercado, o que evidenciaria sua postura ecologicamente adequada e em alinhamento a responsabilidade ambiental da cadeia logística.

Nota-se neste sistema integrado reverso que a maior responsabilidade recai sobre os fornecedores, pois estes são os primeiros atores na cadeia e desta forma garantem todo o restante do processo, e neste sentido, devem criar postos de coleta/Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) em vários pontos da cadeia, e a partir destes enviar os resíduos a uma destinação adequada, que por sua vez, reintegrará tais resíduos a novos processos de produção, seja eu sua própria organização ou de terceiros.

O fato é que a logística reversa efetiva é aquela que promove o aumento do ciclo de vida não só do produto acabado, mas de todos os materiais utilizados e

produzidos pelas indústrias, a fim de reduzir a geração de resíduos e a exploração dos recursos naturais, e mitigar o descarte no meio ambiente.

Para tanto, há a necessidade da integração responsável desde a geração até o consumo, que pode ser observada no Quadro 11.

**Quadro 11** - Responsabilidade Compartilhada na Logística Reversa

<b>Ator Logístico</b>	<b>Ação Necessária</b>
Consumidores	Devem devolver os produtos não mais utilizáveis em postos de coleta específicos;
Pontos de Comercialização	Devem instalar locais específicos para coletas, triar e transportar aos fabricantes e fontes fornecedoras os resíduos gerados;
Importadores / Indústria / Fornecedores	Devem receber ou retirar os resíduos provenientes dos postos de coleta, e reintegrá-los aos processos produtivos;
Governo	Deve firmar acordos com as empresas a fim de otimizar a logística reversa, propor ações de educação ambiental da população, e agir como órgão fiscalizador dos processos envolvidos na logística reversa.

**Fonte:** Adaptado de Aitken & Harrison, (2013).

Os fatores observados no Quadro 11, podem ser atrativos para as empresas, uma vez que favorecem a implantação da Economia Circular, pois ao reinserir os resíduos nos ciclos produtivos, estes se tornam novas fontes de matérias-primas para novos produtos, processos estes que aliados à conscientização da população por meio de ações de educação ambiental, potencializam a redução dos impactos ambientais que tem como fonte o descarte incorreto de resíduos, favorecendo a sustentabilidade e atuando como ferramenta estratégica para gerar diferencial competitivo nas empresas.

### **3.1 As motivações da logística reversa**

De acordo com Amado (2019) o grande motivador para a adoção da logística reversa nas empresas é relativo ao seu posicionamento no mercado por meio de um diferencial competitivo para se diferenciar dos concorrentes e ganhar mercado, o que por sua vez, é obtido por uma cadeia logística bem estruturada, de modo a proporcionar uma melhor experiência de consumo a seus clientes e consumidores,

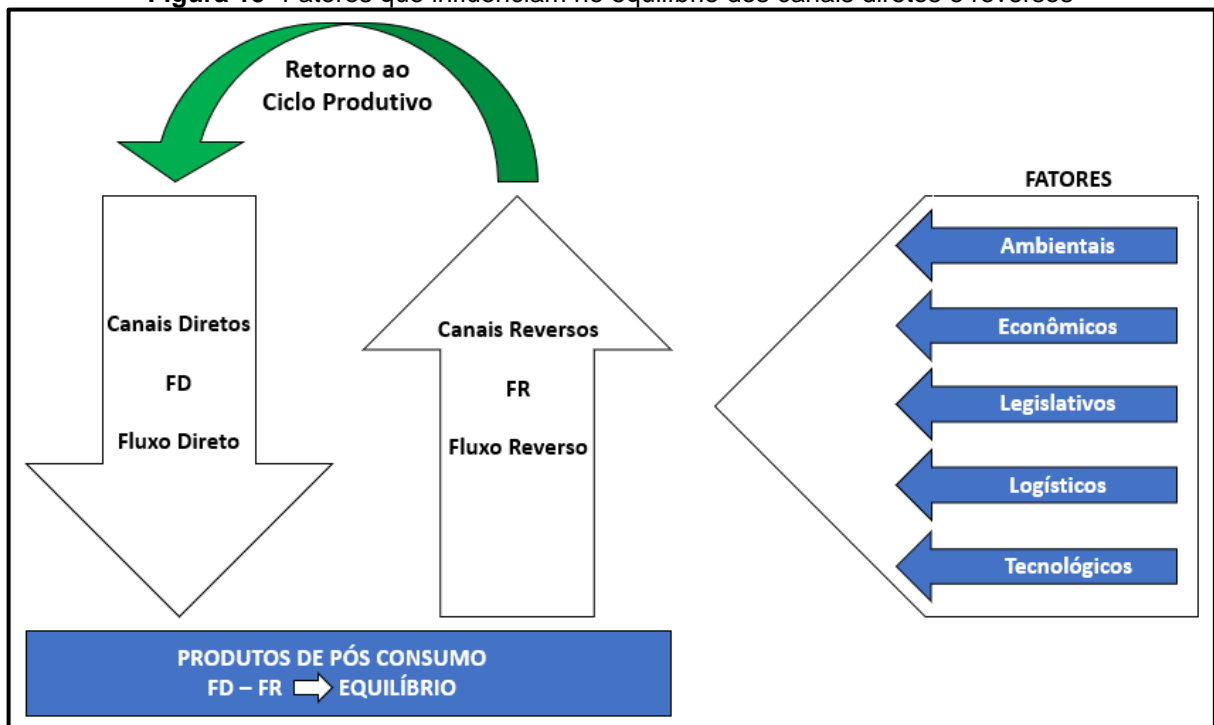
resultando em redução de custos e produto final de acordo com as expectativas do público-alvo.

Uma das partes primordiais da cadeia logística que garante uma visibilidade sustentável as empresas, é a logística, que agrega a gestão dos negócios, à minimização dos impactos ambientais e sociais, em conjunto com os aspectos econômicos, pois entende que os recursos naturais são finitos, sendo imperativo a busca de ferramentas que impulsionem o desenvolvimento empresarial, porém, preservem o meio ambiente (AMADO, 2019).

Nesse sentido é possível que haja o desenvolvimento sustentável associado à logística reversa, que é retratado pela busca das organizações em aumentar sua competitividade no mercado, investindo em redução de custos e minimização dos impactos ambientais gerados, por meio da adoção de práticas de gestão dos processos de geração e pela forma de destinação dos resíduos sólidos, agregando reconhecimento social e ambiental, com foco na produção sustentável e na adequada destinação após o finalizar o ciclo de vida do produto (PEREIRA *et al.*, 2012).

Segundo Coelho (2010) e Leite (2009) todo este aumento de competitividade é entendido como um reflexo a consciência ecológica dos consumidores finais e da pressão que este fator gera nas empresas, fazendo com que se torne necessário um gestão que contemple os aspectos ambientais, econômicos, legislativos, logísticos e tecnológicos, na gestão efetiva dos processos presentes nos canais diretos e reversos das empresas, potencializando o equilíbrio entre as quantidades geradas nos fluxos dos canais diretos e reversos, como pode ser observado na Figura 19.

**Figura 19-** Fatores que influenciam no equilíbrio dos canais diretos e reversos



Fonte: Adaptado de Coelho (2010) e Leite (2009).

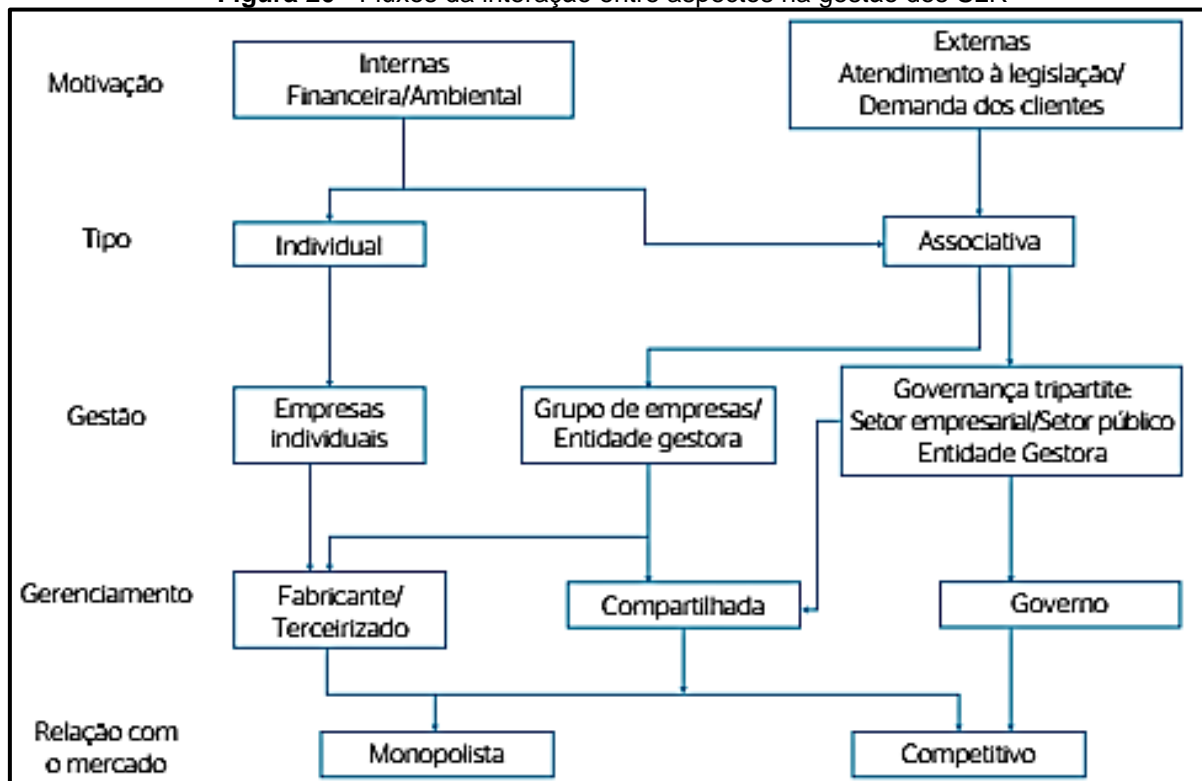
Analisando a Figura 19, de acordo com os autores citados, os fatores econômicos, tecnológicos e logísticos são denominados primordiais, pois são os responsáveis pela gestão organizada da cadeia reversa, já os fatores ambientais e legislativos são denominados modificadores, pois tem como foco alterar as condições naturais do mercado, determinando as condições de equilíbrio entre os fluxos.

Coelho (2010) e Leite (2009) ainda apontam que existem condições essenciais para viabilizar os processos de implementação e gestão da logística reversa, a saber: remuneração adequada, qualidade das matérias primas recicladas, escala econômica, e a existência de uma demanda contínua para produtos com potencial para reciclabilidade. Estas condições expostas agiriam na criação de uma dependência entre os atores da cadeia logística e os canais reversos.

Toda esta dependência logística, de acordo com Richey *et al.* (2005), Autry (2005) e Sheu (2007) é motivada quando as empresas inovam em SLR – Sistemas de Logística Reversa, criando e gerindo sistemas e processos que atuam na prospecção de soluções para aumentar a demanda por produtos produzidos a partir de materiais recicláveis, o que requer coordenação entre fontes internas e externas de motivação, que podem ser observadas na Figura 20.



**Figura 20** - Fluxos da interação entre aspectos na gestão dos SLR



Fonte: Couto e Lange (2017).

A Figura 20 retrata as potenciais interações na gestão dos sistemas de logística reversa, que de acordo com Couto e Lange (2017) no Brasil, tem motivação externa atendendo a Lei Federal nº 12.305/2010, associando diversos atores da cadeia logística, que apresenta uma integração do setor empresarial (gestor) com o setor público (regulamentador e fiscalizador), compartilhando responsabilidades com fabricantes e importadores, e o mercado competitivo.

### 3.2 A logística reversa no Brasil e no Mundo

Mendes (2017) afirma que é crescente a tendência mundial em impor regulamentações para que as empresas sejam responsabilizadas pelos resíduos gerados por seus processos produtivos e pelo descarte dos resíduos sólidos gerados a partir do fim do ciclo de vida de seus bens. Neste aspecto mais global, sabe-se que na Europa, regulamentações desta natureza já existem e obrigam as empresas a receber de volta tudo aquilo que é colocado no mercado, como por exemplo a REP – Responsabilidade Estendida do Produtor.

Segundo Kiddee, Naidu e Wong (2013) e a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE (1992) a REP atua na política ambiental atribuindo a responsabilidade dos produtos descartados pós-consumo aos fabricantes, baseando-se no princípio do “poluidor-pagador”, no qual os custos da preservação ambiental devem estar ao encargo dos poluidores, o que na prática significa um custo adicional no preço dos produtos e/ou serviços que são fontes de poluição.

A OCDE é uma organização internacional composta por 38 países, e detém como missão, promover políticas públicas para otimizar a qualidade de vida econômica e social da população mundial, atuando como fórum que busca soluções para os problemas do cotidiano, compartilhando experiências e melhores práticas para este fim (OCDE, c2021). O Quadro 12 mostra os países membros e parceiros.

**Quadro 12 - Países Relacionados a OCDE**

<b>Estados-Membros da OCDE</b>				
Alemanha	Costa Rica	França	Letônia	Portugal
Austrália	Dinamarca	Grécia	Lituânia	Reino Unido
Áustria	Eslováquia	Hungria	Luxemburgo	República Tcheca
Bélgica	Eslovênia	Irlanda	México	Suécia
Canadá	Espanha	Islândia	Noruega	Suíça
Chile	Estados Unidos	Israel	Nova Zelândia	Turquia
Colômbia	Estônia	Itália	Países Baixos	
Coreia do Sul	Finlândia	Japão	Polônia	
<b>Estados-Parceiros da OCDE</b>				
África do Sul	Brasil	China	Índia	Indonésia

**Fonte:** Adaptado de OCDE (c2021).

O Quadro 12 aponta os países membros e os parceiros, que trabalham em convergência trazendo perspectivas com base em suas experiências, tornando os entendimentos sobre as políticas públicas mais aderentes à população, e agregando informações em pesquisas e bancos de dados estatísticos, culminando em programas de trabalho conjuntos.

Segundo Spicer e Johnson (2004) a motivação para a adoção do REP se dá principalmente em municípios com problemas relacionados à falta de espaço para implantação de aterros sanitários, para mitigar contaminações, descarte de resíduos perigosos no meio ambiente, além do principal, minimizar os impactos ambientais gerados pelo descarte irregular de resíduos sólidos urbanos.

O Quadro 13, apresenta um resumo de tipos de implantação de REP.

**Quadro 13 - Modelos de Implantação da Política de REP**

<b>Instrumento da Política</b>	<b>Descrição</b>
1 - Obrigação de coleta e Metas de reciclagem	Nesta abordagem, o governo obriga fornecedores, fabricantes e/ou comerciantes, a receberem os resíduos pós-consumo, com estipulação de metas mínimas para reciclagem da quantidade coletada.
2 - Obrigação de coleta e Metas de reciclagem com mercado de créditos de reciclagem	Todos os aspectos do instrumento 1, porém, no lugar de metas individuais por empresa, é criada uma meta ao setor industrial, permitindo que as empresas comercializem créditos de reciclagem, a fim de vender a outras que não tenham atingido o percentual estipulado pelo governo.
3 - Coleta voluntária e Metas de reciclagem	Neste formato totalmente autônomo, as empresas optam por se organizar e criar as próprias metas.
4 - Taxa Antecipada para Reciclagem	Valor monetário cobrado no momento da venda dos produtos, que por sua vez, serve como subsídio para a coleta e reciclagem pós descarte. Esta taxa pode compor o preço do produto ou ser destacada na nota fiscal.

**Fonte:** Mendes (2017).

Os benefícios esperados na adoção de REP, segundo Fiksel e Fiksel (1996) são relacionados à possibilidade de inserir a visão sistêmica com gestão por *follow-up* desde a extração das matérias primas até a reutilização dos recicláveis pós-consumo ou descarte, o que permite uma visão abrangente de toda cadeia logística, tendo como premissa a avaliação dos custos de produção e dos benefícios percebidos do produto pelo consumidor final, para estudo de viabilidade.

De forma geral, os benefícios da implantação do REP podem ser observados no Quadro 14.

**Quadro 14 - Principais benefícios da implantação de REP**

<b>Benefícios da Implantação da REP</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redução de aterros sanitários e incineradores;</li> <li>- Redução de encargos aos municípios pela gestão dos resíduos;</li> <li>- Aumento da reciclagem e reutilização;</li> <li>- Adoção da logística verde e do ecodesign;</li> <li>- Utilização racional dos recursos naturais;</li> <li>- Melhor relação entre empresas e comunidade;</li> <li>- Integração da logística, otimizando o ciclo de vida do produto.</li> </ul>

**Fonte:** Mendes (2017).

Para que os benefícios apontados no Quadro 14 sejam efetivos, Lindhqvist (1992) afirma que os esforços devem ser direcionados às empresas, pois há uma relação direta com a responsabilidade socioambiental destas, o que a difere dos

modelos tradicionais de proteção ambiental, que tem como foco o governo e as autoridades regulatórias, desta forma a REP é inserida a fim de promover oportunidades de negócios e vantagem competitiva as empresas.

No entanto, existem algumas barreiras à implementação da REP de acordo com Spicer e Johnson (2004) que podem ser observadas no Quadro 15.

**Quadro 15 - Barreiras comuns no sistema REP**

<b>Barreira</b>	<b>Descrição</b>
Gestão para fins lucrativos	Apenas produtos com valor comercial são atrativos aos sistemas de coleta e destinação;
Responsabilidade do consumidor	Dependência da conscientização ou estímulo financeiro de empresas e/ou governo;
Responsabilidade do governo	O sistema de coleta e destinação só ocorre caso haja apoio governamental;
Desinteresse	Os resíduos são aterrados, incinerados ou lançados no meio ambiente.

**Fonte:** Spicer e Johnson (2004).

Para evitar estes problemas listados no Quadro 15, o relatório da OCDE (2001) enfatiza a importância do planejamento prévio sobre qual política de REP melhor se adequa a realidade observada em uma determinada região, pois quando implementada de forma efetiva, estes desafios tendem a ser transpostos e a REP representar uma força no combate aos desperdícios, a poluição gerada pelos resíduos gerados pelo final do ciclo de vida dos produtos.

### *3.2.1 Tendências da Logística Reversa*

Segundo Chaves, Balista e Comper (2019) a logística reversa no Brasil tem potencial para gerar o esperado diferencial competitivo para as empresas que buscam a cadeia de valor no mercado, pois motivada pelos altos níveis de consumo, principalmente o on-line, traz em conjunto a missão de otimizar a logística (fluxos diretos e reversos), promovendo o retorno dos produtos em fim de ciclo aos fornecedores e fabricantes e/ou fazendo a destinação ambientalmente correta dos resíduos sólidos, o que, agrega a imagem do cuidado com o meio ambiente e auxilia no cumprimento das leis.

Mesmo com o potencial em vista, ter êxito na tarefa de retornar os produtos ou resíduos aos processos produtivos depende de investimentos tecnológicos para gestão dos estoques e para o transporte de produtos, por meio de softwares de geração de rotas otimizadas, e a implantação de pontos de coleta, nos quais os mesmos caminhões que fazem o fluxo direto, ficam encarregados de recolher os resíduos coletados no fluxo reverso (CHAVES, BALISTA e COMPER, 2019).

Neste sentido, Sousa (2019) afirma que essa evolução mercadológica com o uso de ferramentas e métodos sinérgicos e efetivos, podem apontar uma solução para os problemas relacionados aos setores de armazenagem e transporte (gargalos da logística reversa), pois atuam nos processos de planejamento e gestão estratégica, possibilitando uma empresa “orgânica, produtiva e rentável”.

A logística reversa precisa adotar táticas para retornar os produtos já distribuídos e que devem retornar aos fornecedores e/ou fabricantes, o que torna essa atividade uma tarefa operacional e de geração da imagem empresarial, podendo agregar ou trazer uma percepção negativa do ponto de vista do consumidor (SOUSA, 2019).

Fonseca *et al.* (2013) afirmam que atualmente os consumidores buscam empresas preocupadas com a satisfação plena, que são aquelas que atuam tanto na qualidade do produto entregue ou serviço prestado, mas que também usam processos de produção mais limpos, que sejam responsáveis pelos resíduos gerados, criando um ciclo responsável de abastecimento, consumo e reaproveitamento dos resíduos gerados.

De acordo com Iberdrola (c2022) uma tendência da logística que prioriza a otimização do ciclo de vida dos produtos é o ecodesign, que quebra o paradigma de consumo de compra-uso-descarte, agregando aspectos ecológicos nos ciclos logísticos de planejamento, fabricação, transporte e reciclagem.

O Quadro 16, aponta os benefícios do ecodesign para a logística reversa.

**Quadro 16** - Princípios do EcoDesign para a Logística Reversa

<b>Princípio</b>	<b>Benefício</b>
Materiais de baixo impacto ambiental	Matérias primas menos poluentes, atóxicas, de origem sustentável ou reciclável, ou que precisem de menos energia na fabricação;
Eficiência energética	Minimização do consumo de energia para os processos de fabricação;
Qualidade e durabilidade	Maior durabilidade e funcionamento, a fim de gerar menores índices de geração de resíduos;
Modularidade	Produtos com peças intercambiáveis, evitando a troca de produtos inteiros, gerando menos resíduo;
Reutilização e/ou Reaproveitamento	Aumentar o ciclo de vida, reutilizando e/ou reaproveitando em outros processos ou funções.

Fonte: Iberdrola (c2022); MMA (2009).

Os princípios observados no Quadro 16 são decorrentes de uma atividade que contempla em seu planejamento estratégico a minimização dos impactos ambientais que provavelmente, o processo produtivo causaria, o que resulta em processos nos quais o foco é a redução de matérias primas não-renováveis, e dos impactos ambientais por meio da redução das quantidades geradas de resíduos e, por conseguinte, a economia dos custos de disposições finais ambientalmente adequadas (MMA, 2009).

Em consonância com o EcoDesign existe o conceito de Logística Verde ou Logística Ambiental, que significa a adoção de políticas e medidas sustentáveis com foco na redução do impacto ambiental causado pela cadeia de abastecimento logística, alterando para tanto toda “configuração dos processos, estruturas, sistemas e/ou equipamentos de transporte, distribuição e armazenagem das mercadorias”, a fim de proporcionar a cadeia um equilíbrio econômico e ecológico (MACHADO et al, 2016).

A adoção da Logística Verde teve como fator de impulso a regulamentação ISO 14.000:2004, que determina que as empresas para obter o selo de qualidade, deveriam reciclar os produtos resultantes de seus processos produtivos (REVLOGISTICA, 2013).

Segundo Srisorn (2013) os aspectos da logística verde que são convergentes com a logística reversa são relacionados ao uso racional dos recursos naturais, além de reutilizar e reciclar embalagens, agregando um posicionamento sustentável à cadeia de suprimentos, além de investir no ciclo de vida dos produtos e das embalagens, com foco em projetos que minimizem o impacto ambiental gerado.

#### 4. RESÍDUOS SÓLIDOS

O Brasil hoje, com mais de 200 milhões de habitantes, gera aproximadamente 79 milhões de toneladas de resíduos sólidos (ABRELPE, 2020), que são originados pela produção e consumo de bens e produtos de consumo e deveriam receber tratamento específico, a fim de serem destinados de forma ambientalmente e economicamente viáveis, seguindo as leis vigentes e sendo aplicadas inovações sustentáveis por meio de novas tecnologias, porém, devido à falta de infraestrutura e fiscalização, tem como destino final, despejos inadequados, irregulares e ilegais comprometendo a qualidade de vida urbana (ANTENOR e SZIGETHY, 2020).

A lei que regulamenta os resíduos sólidos, é a Lei Federal 12.305/2010 que cria a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que define resíduos sólidos como:

Art. 3º: XVI - resíduos sólidos: 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 (BRASIL, 2010).

A PNRS faz uma distinção importante entre resíduo sólido e rejeito, como segue:

XV - rejeitos: 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 (BRASIL, 2010).

Com base em tais definições, pode-se afirmar que após a geração do resíduo, vem o descarte do mesmo, porém, isso não indica que o valor do item tenha sido esgotado, somente que o descarte foi ocasionado devido ao fato de o objeto descartado não ter mais serventia para o gerador, e neste sentido, a logística reversa deveria entrar em cena, trazendo novas formas de utilização para esse resíduo, seja em sua forma original ou transformado (ProteGEEr, 2017).

Segundo Antenor e Szigethy (2020) entre todos os resíduos gerados que devem ser tratados para agregar um novo valor ao mesmo, existem aqueles que dependem de maior complexidade, como os resíduos da “construção civil,

hospitalares, radioativos, agrícolas, industriais e de mineração”, e os de menor complexidade de tratamento, como os decorrentes das residências urbanas e da limpeza urbana, que são classificados como Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).

De acordo com ProteGEEr (2017) para uma efetiva destinação do que é gerado e descartado pela sociedade, deve-se atentar para a diferença conceitual básica entre resíduos e rejeitos, pois os rejeitos não possuem potencial econômico para serem tratados e/ou recuperados, sendo assim, devem ser dispostos de uma forma ambientalmente adequada que finalize sua vida útil, conforme a PNRS.

A PNRS classifica os resíduos sólidos, de acordo com a fonte geradora. No Quadro 17, é apresentada tal classificação e pode-se observar que há potencial econômico em cada classe. É apresentada, também, a classificação de acordo com a periculosidade. Vale destacar que a gestão dos resíduos perigosos deve seguir critérios técnicos rigorosos, caso possam ser reaproveitados.

**Quadro 17** - Classificação dos Resíduos Sólidos de acordo com a fonte geradora e à periculosidade

<b>Origem do Resíduo</b>	<b>Fontes</b>
Domiciliar	Atividades domésticas em residências urbanas;
Limpeza Urbana	Varição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
Sólidos Urbanos	Incluem os <b>domiciliares</b> e de <b>Limpeza Urbana</b> ;
Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços	Gerados nessas atividades, excetuados os de <b>limpeza urbana</b> , de <b>serviços de saneamento</b> , de <b>serviços de saúde</b> , de <b>construção civil</b> e <b>agrossilvopastoris</b> ;
Serviços Públicos de Saneamento Básico	Gerados nessas atividades, excetuados os de <b>estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços</b> ;
Indústrias	Gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
Serviços de Saúde	Gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS;
Construção Civil	Gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
Agrossilvopastoris	Gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
Serviços de Transportes	Originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
Mineração	Gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;
<b>Classificação quanto à periculosidade</b>	
Perigosos	<u>Resíduos com as características:</u> - Inflamáveis, corrosivos, reativos, tóxicos, patógenos, carcinogênicos, teratogênicos e mutagênicos; <u>Resíduos que apresentem:</u> - Risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;
Não Perigosos	Todo resíduo não enquadrado como <b>perigoso</b> ;

**Fonte:** Adaptado de Brasil (2010).



De acordo com ProteGEEr (2017), conhecer a classificação do Quadro 17 é importante, pois cada tipo de resíduo tem propriedades que norteiam suas formas de manuseio, acondicionamento e transporte. Desta forma, gerir estes resíduos de forma inadequada pode ter como consequências ao meio ambiente, a poluição de corpos d'água, proliferação de doenças, e propagação de gases poluentes, sendo um deles o metano, um dos três principais gases geradores do efeito estufa (GEE).

Para efeito de conhecimento e gestão dos resíduos gerados, quando tratados os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), devem ser classificados qualitativamente e quantitativamente, quanto à sua composição (gravimetria) a fim de se identificar os compostos presentes na geração do lixo (ProteGEEr, 2017).

#### **4.1 Resíduos Sólidos Urbanos**

Estudos de Antenor e Szigethy (2020) apontam que nas cidades brasileiras existe uma geração constante e crescente de resíduos gerados no meio urbano, e por mais que existam normas para tratar este tipo de lixo, seu alto custo de armazenamento, resulta em grandes volumes de RSU acumulados, muitas vezes inadequadamente. Historicamente continuam causando problemas ambientais e sanitários.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (2004) por meio da NBR 10.004, define resíduos sólidos como:

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas 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 (ABNT, p.1, 2004).

No tocante aos Resíduos Sólidos Urbanos, a CETESB (2020)<sup>5</sup> em seu relatório que contempla os Resíduos Urbanos, de Serviços de Saúde e da Construção Civil, aponta que só o Estado de São Paulo produz aproximadamente 40 mil toneladas/dia referentes apenas aos Resíduos Sólidos Urbanos. Neste sentido a agência do

---

<sup>5</sup> <https://cetesb.sp.gov.br/residuossolidos/residuos-urbanos-saude-construcao-civil/introducao/>

governo contribui exercendo a fiscalização, analisando os projetos de tratamento, destinação e disposição final dos resíduos e rejeitos, oferecendo conhecimentos técnicos aos municípios, bem como às fontes geradoras de resíduos, e ainda contribui para a elaboração das legislações ambientais.

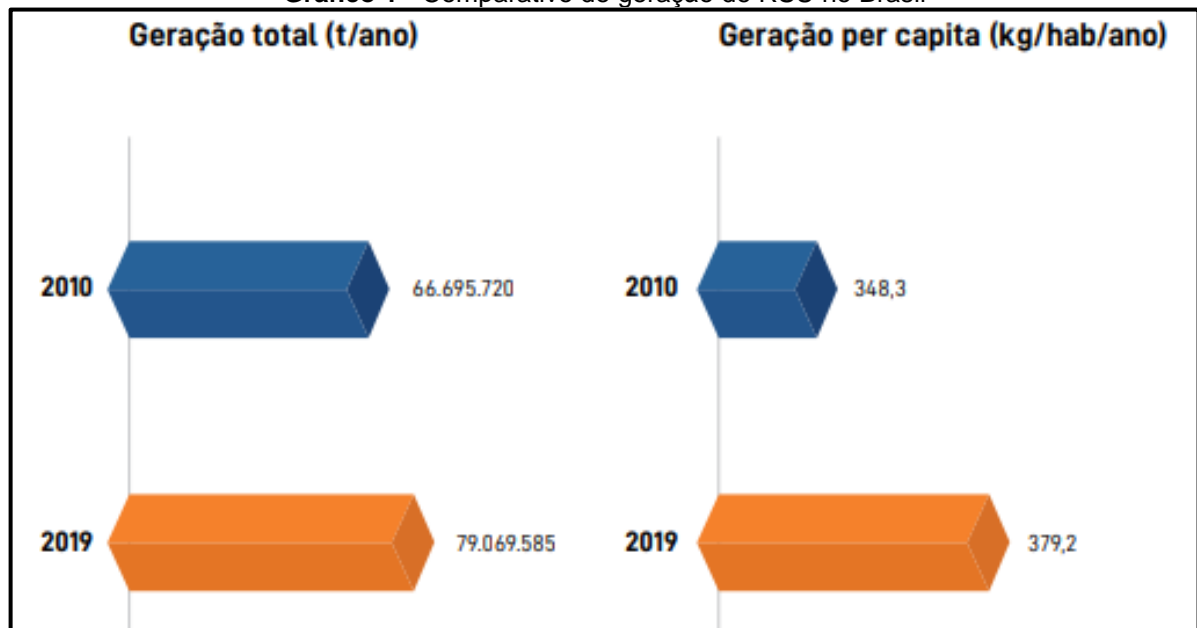
Quanto aos tipos de tratamento, destinação e disposição final dos resíduos podemos observar na Figura 21 alguns dos indicados pela CETESB.

**Figura 21** - Sistemas de tratamento, destinação e disposição final de Resíduos Sólidos



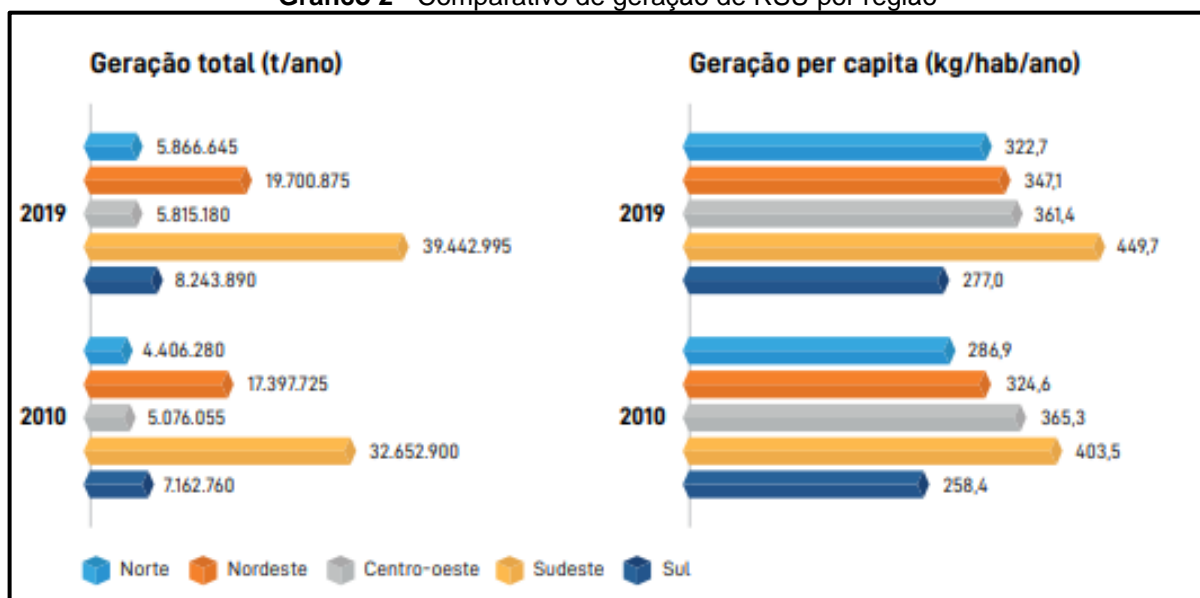
Fonte: CETESB (c2020).

Tendo como parâmetro a geração de Resíduos Sólidos no Brasil, a ABRELPE apresenta uma comparação da geração de RSU no período de 2010 a 2019, pode-se notar de acordo com o Gráfico 1 que a geração obteve um notável aumento, saindo dos 67 milhões para 79 milhões de toneladas/ano, já na comparação per capita, o aumento foi de 348 para 379 kg/ano.

**Gráfico 1 - Comparativo de geração de RSU no Brasil**

Fonte: ABRELPE (2020).

Quanto à geração por região, todas apresentaram um aumento em números totais, porém em uma análise da geração per capita, nota-se que a região Centro-Oeste foi a única que conseguiu, mesmo que de forma modesta, reduzir seu nível de 365,3 para 361,4 Kg/ano, conforme pode-se observar no Gráfico 2.

**Gráfico 2 - Comparativo de geração de RSU por região**

Fonte: ABRELPE (2020).

A diminuição na geração per capita notada na região Centro-Oeste é explicada devido aos resultados do Distrito Federal, único na região que conseguiu a redução

de seus índices, passando de 1.585.925 para 1.104.855 ton/ano, já na região Sudeste, tendo como foco apenas o Estado de São Paulo, o mesmo teve um grande aumento na geração, saindo de 18.770.490 para 23.069.825 ton/ano, bem como os demais estados da região que apresentaram aumento, como pode ser observado na Tabela 1.

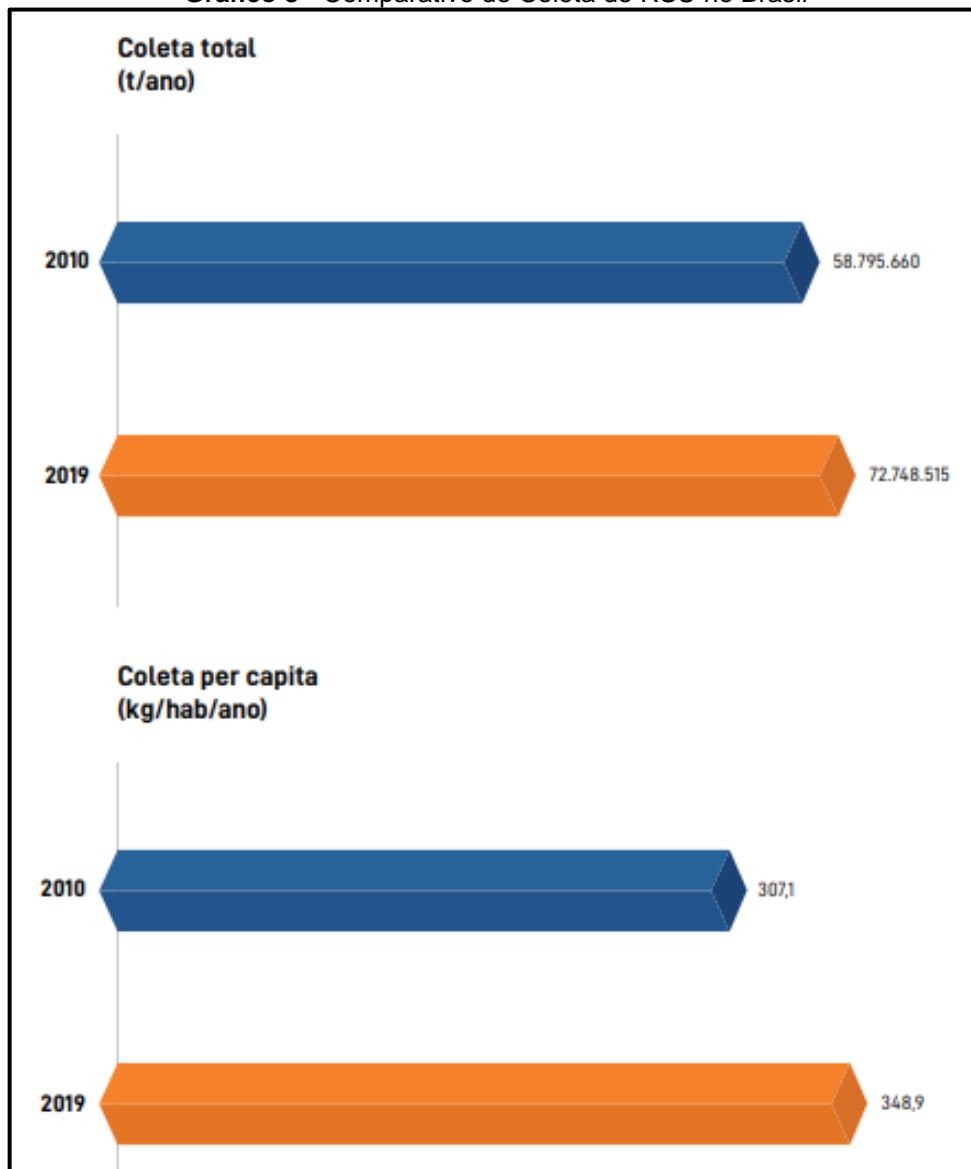
**Tabela 1 – Geração de RSU na Região Sudeste**

<b>Região</b>	<b>Estados</b>	<b>Geração Total 2010 (ton/ano)</b>	<b>Geração Total 2019 (ton/ano)</b>	<b>Comparativo 2010 – 2019</b>
Sudeste	Espírito Santo	1.049.375	1.207.785	+ 15%
	Minas Gerais	5.649.470	6.941.570	+ 23%
	Rio de Janeiro	7.183.565	8.223.815	+ 14,5%
	São Paulo	18.770.490	23.069.825	+ 23%

**Fonte:** Adaptado de ABRELPE (2020).

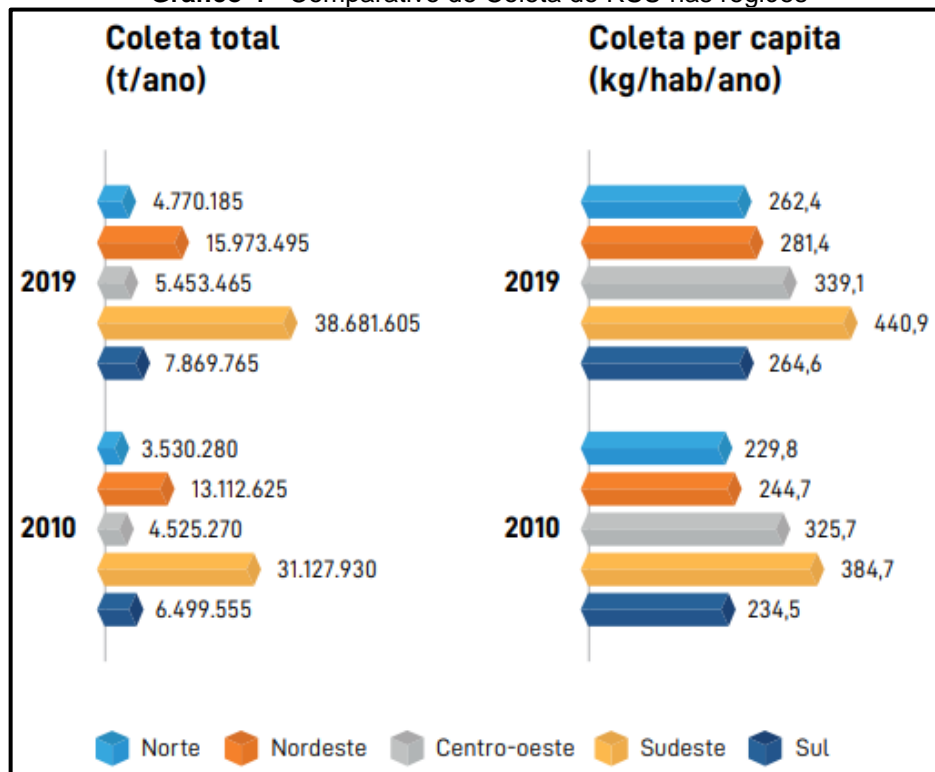
Conhecer a geração dos resíduos é um importante aspecto para que se possa dimensionar e avaliar os mecanismos existentes e necessários para o estabelecimento das redes de coleta dos mesmos.

Sendo assim, dados da ABRELPE (2020) apontam que a “quantidade de resíduos coletados cresceu em todas as regiões do país”, passando de 59 milhões de toneladas/ano em 2010 para 72,7 milhões de toneladas/ano, já quanto à cobertura do sistema de coleta, a mesma nos mesmos períodos foi de 88% para 92%, conforme pode-se observar no Gráfico 3.

**Gráfico 3 - Comparativo de Coleta de RSU no Brasil**

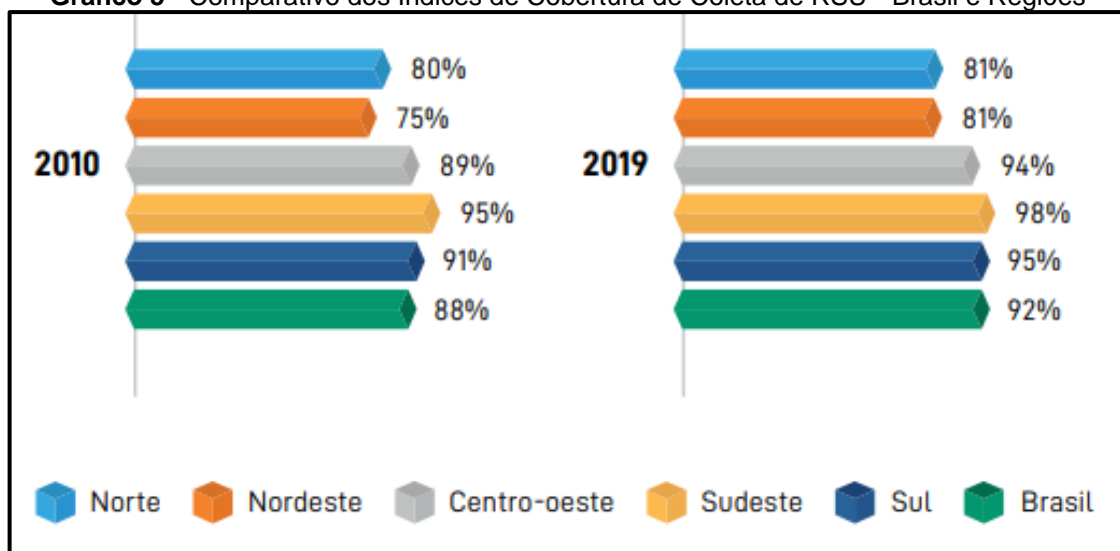
Fonte: ABRELPE (2020).

Quanto ao comparativo do sistema de coleta nas regiões, nota-se no Gráfico 4, que todas as regiões apresentaram um aumento, mostrando que houve um esforço em conseguir dar destinação mais adequada para os resíduos gerados.

**Gráfico 4 - Comparativo de Coleta de RSU nas regiões**

Fonte: ABRELPE (2020).

Quanto ao índice de cobertura<sup>6</sup>, de acordo dados da ABRELPE (2020), pode-se observar os valores no Gráfico 5.

**Gráfico 5 - Comparativo dos Índices de Cobertura de Coleta de RSU - Brasil e Regiões**

Fonte: ABRELPE (2020).

<sup>6</sup> Representa o percentual da população que é atendida por serviço regular de coleta de lixo no espaço geográfico do município, porém, o indicador refere-se somente à disponibilidade dos serviços, o que não inclui as condições de funcionamento dos mesmos (DATASUS, 2000).

A fim de conhecer os dados de coleta da região Sudeste, a Tabela 2 identifica que o Estado de São Paulo é o que possui o maior índice de cobertura, porém, o Estado do Espírito Santo foi o que mostrou maior evolução na quantidade coletada, revelando um aumento de 28,6% na quantidade coletada entre os períodos analisados.

**Tabela 2 - Coleta de RSU na Região Sudeste**

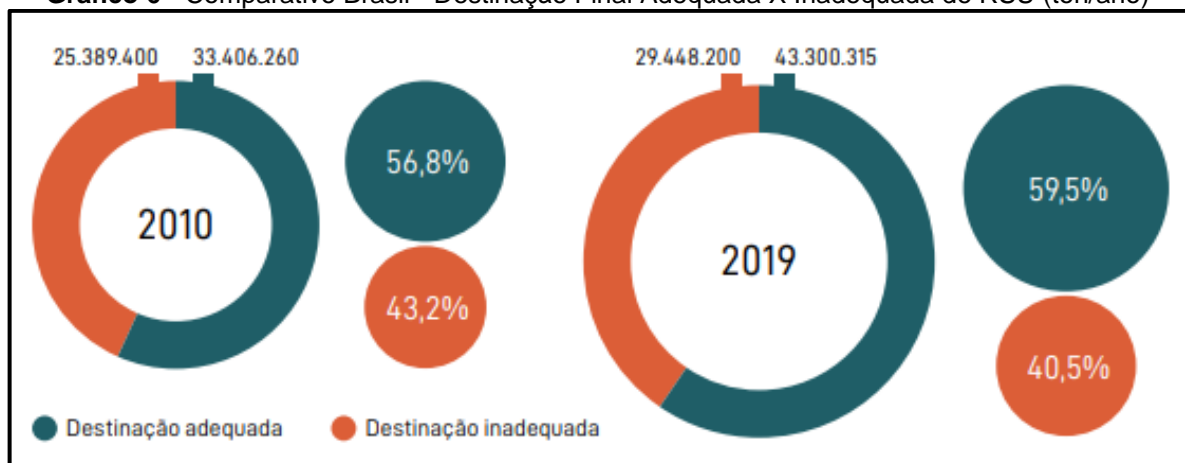
Região	Estados	Coleta Total 2010 (ton/ano)	Índice de Cobertura 2010	Coleta Total 2019 (ton/ano)	Índice de Cobertura 2019	Comparativo 2010 – 2019
Sudeste	Espírito Santo	879.650	83,8%	1.131.500	93,7%	+ 28,6% CT
	Minas Gerais	5.382.655	95,3%	6.383.485	92%	+ 18,6% CT
	Rio de Janeiro	6.862.730	95,5%	8.182.570	99,5%	+ 19,2% CT
	São Paulo	18.002.895	95,9%	22.984.050	99,6%	+ 27,6% CT

Fonte: Adaptado de ABRELPE (2020).

Após os dados de geração e coleta dos Resíduos Sólidos Urbanos, outro fator importante para conhecimento, é o destino final que estes resíduos estão recebendo, a fim de identificar se os mesmos estão sendo direcionados para uma destinação final ambientalmente adequada, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Neste sentido, o Gráfico 6 mostra que houve progresso na forma de destinação adequada, o que auxilia na prevenção dos danos ou riscos à saúde pública, à segurança dos processos e minimiza os impactos ambientais.

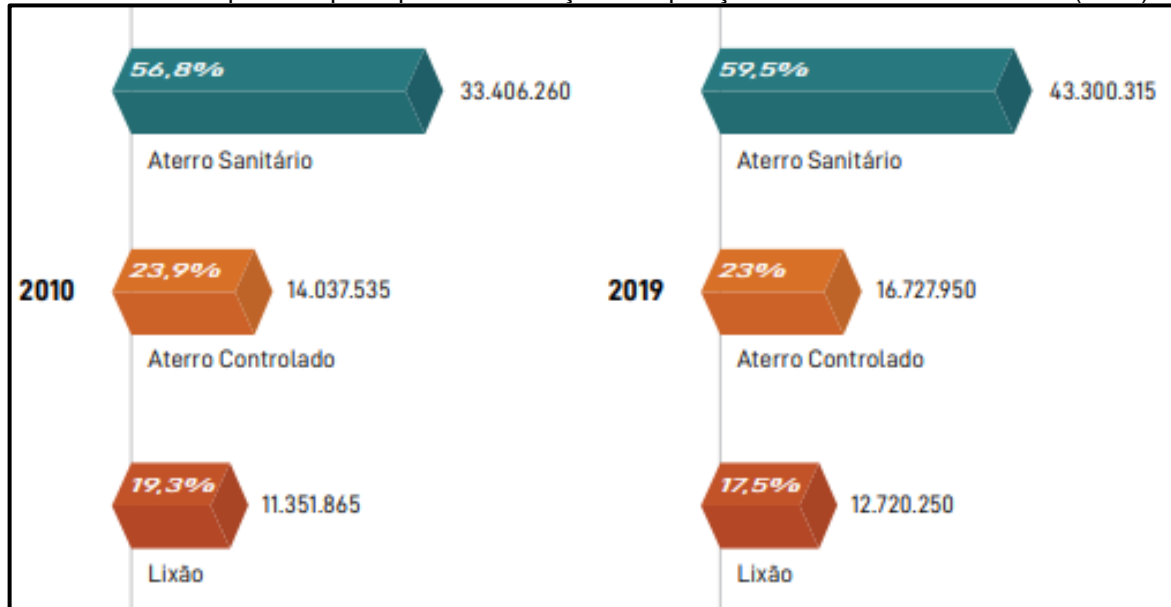
**Gráfico 6 - Comparativo Brasil - Destinação Final Adequada X Inadequada de RSU (ton/ano)**



Fonte: ABRELPE (2020).

Quanto às formas de destinação mais utilizadas no Brasil, o Gráfico 7 revela que a maior parte dos RSU coletados são dispostos em aterros sanitários (+10 milhões de toneladas no período) passando de 33 para 43 milhões de toneladas/ano.

**Gráfico 7 - Comparativo por Tipo de Destinação - Disposição Final de RSU no BRASIL (t/ano)**



Fonte: ABRELPE (2020).

Infelizmente o Gráfico 7 também revela que a quantidade de disposição em locais inadequados (lixões e aterros controlados) também foi elevada de 25 para mais de 29 milhões de toneladas/ano. Os números detalhados podem ser observados na Tabela 3.

**Tabela 3 - Comparativo por Tipo de Destinação – Disposição Final de RSU por Região (T/ANO)**

Região	2010			2019		
	Aterro Sanitário	Aterro Controlado	Lixão	Aterro Sanitário	Aterro Controlado	Lixão
Norte	1.165.810	1.015.795	1.348.675	1.683.745	1.421.675	1.664.765
Nordeste	4.314.300	4.312.110	4.486.215	5.686.700	5.255.270	5.031.525
Centro-oeste	1.272.025	2.217.010	1.036.235	2.252.415	1.957.860	1.243.190
Sudeste	22.166.085	5.322.065	3.639.780	28.121.425	6.653.220	3.906.960
Sul	4.488.040	1.170.555	840.960	5.556.030	1.440.290	873.445
<b>Brasil</b>	<b>33.406.260</b>	<b>14.037.535</b>	<b>11.351.865</b>	<b>43.300.315</b>	<b>16.727.950</b>	<b>12.720.250</b>

Fonte: ABRELPE (2020).



Quanto à realidade observada apenas na Região Sudeste, a mesma passou de 71,2% dispostos adequadamente (aterros sanitários) e 28,8% dispostos inadequadamente (lixões e aterros controlados) em 2010, para 72,7% e 27,3% respectivamente (ABRELPE, 2020).

A fim de entender a dinâmica entre gerar, coletar e dispor os Resíduos Sólidos Urbanos, é apresentada uma síntese na Tabela 4.

**Tabela 4** - Comparativo Região Sudeste - Geração, Coleta e Destinação Final

Região Sudeste						
Etapa	Período de Comparação				Comparativo	
	2010 (toneladas/ano)		2019 (toneladas/ano)			
Geração	32.652.900		39.442.995		+ 20,8%	
Coleta	31.127.930		38.681.605		+ 24,3%	
Destinação	Adequada	Inadequada	Adequada	Inadequada	Adequada	Inadequada
	22.166.085	8.961.845	28.121.425	10.560.180	+ 26,9%	+ 17,8%

Fonte: Adaptado de ABRELPE (2020).

Como pode ser observado na Tabela 4, tanto a geração do resíduo quanto a coleta do mesmo cresceram, e, nota-se que o sistema de coleta cresceu percentualmente mais que a geração. Além disso, na questão da destinação, a forma adequada ao meio ambiente obteve maior crescimento, o que pode mesmo que de forma modesta, significar um ganho ambiental.

Segundo Antenor e Szigethy (2020) embora existam leis e tecnologias disponíveis no Brasil para favorecer uma geração, coleta e destinação ambientalmente adequadas, os custos elevados associados à falta de integração na infraestrutura organizacional urbana na gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos, explicam a diferença entre geração e coleta, bem como a destinação inadequada dos RSU.

Ainda conforme os autores, existem países que já solucionaram ou estão em vias de resolver o problema gerado pelos resíduos urbanos, com auxílio de aterros sanitários, incineradores e biodigestores. O Brasil mesmo que com as tecnologias disponíveis, devido à ingerência e infraestrutura política deficitárias, teve pouco avanço no setor dos RSU, fazendo com que a situação atual tenha apresentado poucos avanços em comparação ao período anterior à PNRS.

## 4.2 A Geração e Classificação dos Resíduos e Rejeitos

De acordo com Zago e Barros (2019), a gestão dos resíduos gerados no meio urbano é um fator determinante para o desenvolvimento sustentável das cidades, no entanto há uma barreira cultural no cotidiano da população envolvendo as políticas públicas que devem por em prática o constante na legislação, para que as mudanças necessárias e viáveis avancem para uma gestão mais sustentável.

Como já foi mencionado, um dos principais instrumentos legais que tratam sobre os resíduos gerados no meio urbano é a PNRS (Política Nacional de Resíduos Sólidos) que tem como meta criar a consciência na população de forma geral sobre a “não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (BRASIL, 2010).

Porém, segundo Cardoso e Cardoso (2016) mesmo havendo uma lei que define quais devem ser as melhores práticas para a gestão dos resíduos, uma análise histórica evidência que o comportamento da sociedade transforma os resíduos em um grande impacto social e ambiental, sem nenhuma solução com resultados mais definitivos.

Ainda seguindo os referidos autores, a vida com caráter sedentário passou a concentrar a geração de resíduos em um determinado espaço, o qual é impactado pela aglomeração no meio urbano devido à limitação de espaço que exponencia a geração e o acúmulo de resíduos.

O espaço que é impactado, pode ser compreendido segundo a teoria de Lefebvre (2006) como “espaço social”, este por sua vez é representado pela complexidade das relações sociais que ocorrem em um determinado espaço da vida social, o qual é transformado pela interação do homem com o meio, por meio de suas “relações sociais de produção, consumo e reprodução”.

Quanto à análise deste espaço, Lefebvre afirma:

Do espaço não se pode dizer que seja um produto como qualquer outro, um objeto ou uma soma de objetos, uma coisa ou uma coleção de coisas, uma mercadoria ou um conjunto de mercadorias. Não se pode dizer que seja simplesmente um instrumento, o mais importante de todos os instrumentos, o pressuposto de toda produção e de todo o intercâmbio. Estaria essencialmente vinculado com a produção das relações (sociais) de produção (LEFEBVRE, 2008, p.34).

Outra forma de conceituar o espaço, é compreendida pela visão de Santos (2003) como “espaço geográfico” que é composto por relações solidárias e contraditórias, em sistemas de objetos e de ações relacionais históricas. Para o autor a forma como o homem se relaciona com o meio através de “um conjunto de meios instrumentais e sociais, com os quais o homem realiza sua vida, produz e, ao mesmo tempo, cria espaço.”

Neste sentido, todo espaço social ou geográfico é impactado pela sociedade, desde a exploração desenfreada dos recursos naturais; o despejo do lixo gerado em áreas marginais e em cursos d'água; a distância da produção agropecuária dos centros urbanos; o consumo exagerado e superficial da classe elitista, que gera grande quantidade de resíduos; e o grande investimento em embalagens pelo marketing, que em sua maioria não são biodegradáveis, evidenciam as razões para o aumento da geração dos resíduos (CARDOSO e CARDOSO, 2016).

De acordo com uma citação do The World Bank (2016), para afastar o problema gerado pelos resíduos, muitos municípios apenas o deslocam para lixões e aterros (destino mais comum) para locais mais distantes do centro urbano em uma tentativa de resolver o problema. Porém, mesmo sendo instalados em área marginais/periféricas aos centros urbanos, ou até mesmo em outros municípios, os resíduos (orgânicos ou não) são sumariamente despejados ou empilhados em camadas, e neste sentido cabe salientar que os aterros, sanitários, são considerados uma solução adequada.

Além do problema ambiental gerado pelos resíduos sólidos, têm-se o impacto social, que no caso dos locais de destino, existem famílias em condições sub-humanas que tem na catação no lixo a única fonte de renda econômica, mesmo que trabalhando em condições que representem risco à saúde (THE WORLD BANK, 2015).

### **4.3 O papel da Logística Reversa**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos define em Art. 3º:

XVII - responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos

de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei;

Destaca-se aqui a definição de responsabilidade compartilhada que exigirá a participação de todos os setores envolvidos na cadeia de produção e consumo e que leva à geração crescente de resíduos sólidos.

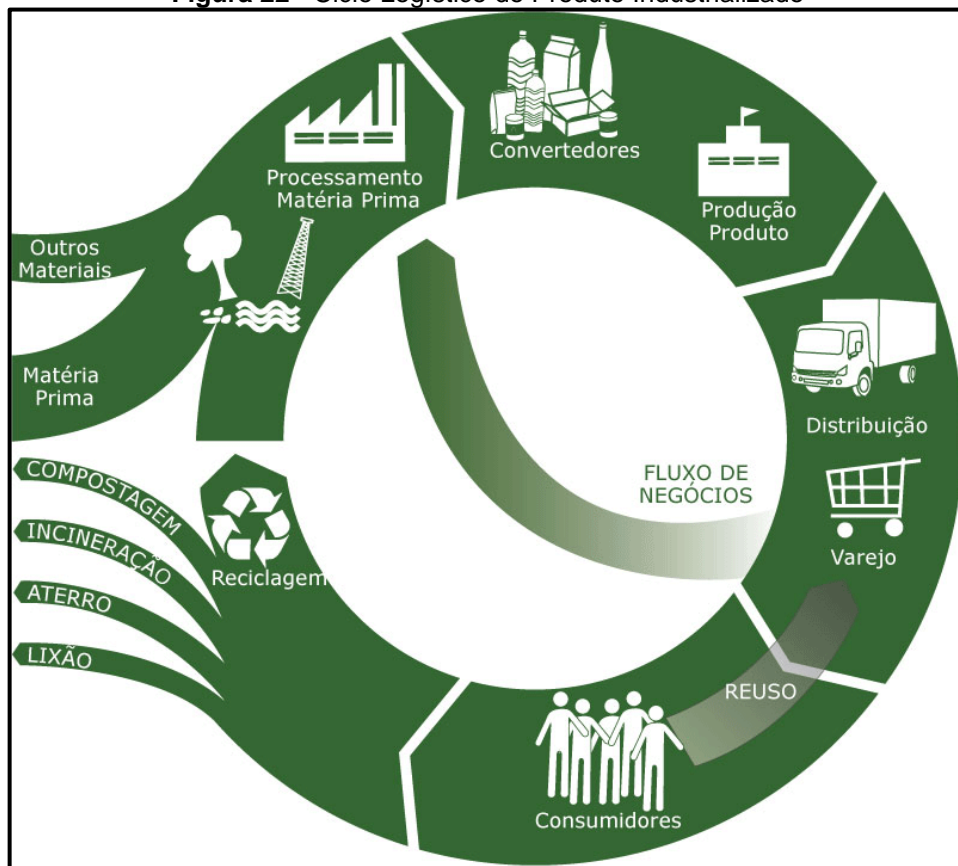
Considerando o ponto de vista abordado por Cardoso e Cardoso (2016) tem-se na geração do lixo um grande problema quando existe a necessidade de equilibrar o desenvolvimento das cidades com a ideologia de uma cidade sustentável, pois o grande entrave está em quebrar o paradigma adotado pela sociedade moderna, segundo o qual basta dispor o lixo longe dos centros urbanos para mitigar os problemas.

Ferreira (2017) define cidade sustentável como um meio urbano que se desenvolve ao mesmo tempo em que evita a degradação, mantendo a saúde do sistema ambiental, e reduz a desigualdade social, promovendo aos habitantes um ambiente saudável.

Para Souza (2016) para se alcançar uma cidade sustentável, a mesma deve estar inserida em uma sociedade sustentável, que seja capaz de evoluir em cultura, tecnologia e valores, permitindo um desenvolvimento contínuo e viável, entendido como um processo evolutivo em suas características ambientais, legais e nos aspectos relacionados ao bem-estar humano e sua interação na cadeia de abastecimento logística.

Na Figura 22, pode-se observar o ciclo logístico completo (suprimento de matéria-prima, fabricação do produto, distribuição comercial e formas reversas) que ilustra a forma como os resíduos são gerados pela sociedade, e as formas de se tentar equilibrar o consumo gerado pela cadeia de suprimentos direta.

**Figura 22 - Ciclo Logístico do Produto Industrializado**



Fonte: Amunes (2014).

Contudo, para que haja sucesso na resolução da forma como esse ciclo vem funcionando, é necessário propor soluções alternativas, que tentem diminuir as quantidades de resíduos sólidos produzidas, tendo como base legislações e experiências nacionais e internacionais.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº12.305/2010) define em seu Art. 3º:

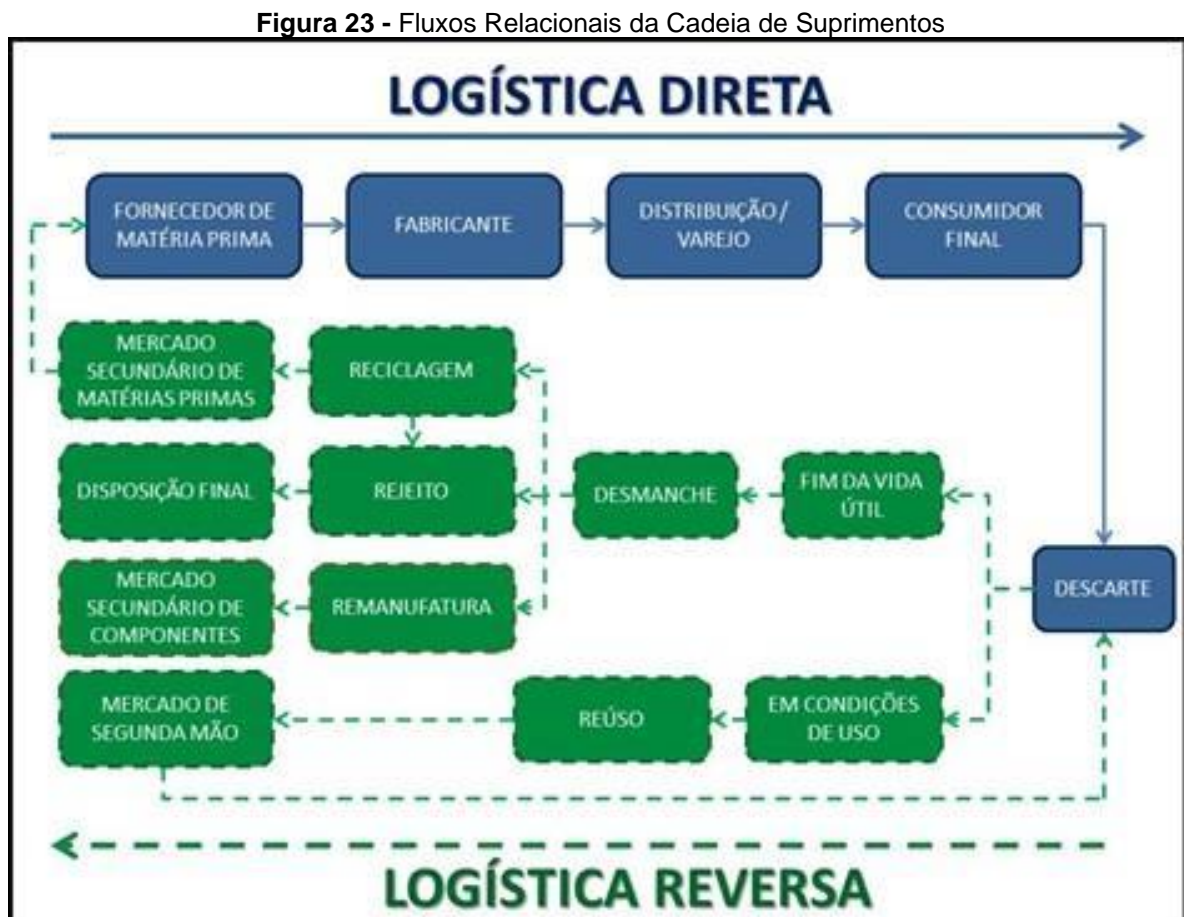
X - gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei;

XI - gestão integrada de resíduos sólidos: 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;

Com base na PNRS, é necessário estabelecer como diretrizes para o gerenciamento e gestão adequados dos Resíduos Sólidos Urbanos, que tratem da redução da geração de resíduos sólidos (formas de consumo e marketing), das possibilidades e formas de reutilização e reaproveitamento, com ênfase em processos de triagem e reciclagem, do tratamento dos rejeitos (lixo sem possibilidade de reutilização) e do descarte ambientalmente adequado (CARDOSO e CARDOSO, 2016).

A atuação desta cadeia de suprimentos e sua inter-relação com seus atores desde a matéria-prima até o consumidor final e, por fim, chegando às fases da logística reversa dos resíduos sólidos, pode ser observada a Figura 23.



Fonte: Sant'Anna, Machado e Brito (2015).

De acordo com Ballou (2012), a logística empresarial busca integrar os elos da rede de abastecimento inerentes à cadeia de suprimentos, desde os fornecedores de

insumos até o cliente final, e em um segundo estágio, do consumidor aos processos de reciclagem dos resíduos gerados (como exemplificado na Figura 23).

O objetivo é estudar e administrar os fluxos presentes na rede para que se possa transpor as barreiras logísticas determinadas pelo tempo, políticas públicas existentes e a distância na entrega de produtos e serviços de forma eficiente, objetivando a missão de disponibilizar a necessidade do cliente no lugar, no tempo e nas condições previamente acordadas ao menor custo possível (BALLOU, 2012).

## 5. FORMAS DE GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A CETESB (c2021) caracteriza a logística reversa como uma atividade que com o auxílio de sistemas de gestão, “promove a coleta, reuso, reciclagem, tratamento e/ou disposição final dos resíduos gerados após o consumo de diversos produtos – seja o próprio produto já sem uso, sejam suas embalagens descartadas”.

A Lei Federal 12.305/2010 que define a logística reversa como ferramenta e regulamenta as formas de gestão e de gerenciamento dos resíduos gerados no Brasil, de 2010 até os dias de hoje, pode-se utilizar de outros exemplos para criar um sistema que funcione efetivamente como, por exemplo, na Europa, onde a logística reversa atua nos Resíduos Sólidos Urbanos há mais de trinta anos (CETESB, c2021).

Atualmente a logística reversa de resíduos sólidos está em fase de estruturação, na qual os sistemas reversos de logística complementam a estratégia do Governo do Estado de São Paulo para impulsionar a gestão de todo tipo de resíduo gerado (CETESB, 2021).

De acordo com a CETESB (c2021) existem quatro motivadores para que a logística reversa e toda uma política contemporânea atuem para melhorar a gestão de resíduos sólidos, a saber:

Proteção ao ambiente e à saúde pública, evitando que a disposição inadequada dos resíduos provoque danos à saúde das pessoas ou ao meio ambiente;  
 Geração de oportunidades de negócios, principalmente a partir do potencial de revalorização dos resíduos – criando renda, emprego e arrecadação;  
 Atuação como uma “alavanca para a sustentabilidade”, promovendo um aumento na eficiência do uso dos recursos naturais ao substituí-los por materiais reutilizados e reciclados;  
 e Redistribuição de direitos e deveres sobre o gerenciamento dos resíduos (CETESB, c2021).

Ainda de acordo com a CETESB (c2021) existem mais razões, especificamente relacionadas à logística reversa, que são imperativas para que haja uma visibilidade adequada do ponto de vista internacional, frente aos processos utilizados e a responsabilidade socioambiental da efetiva gestão e gerenciamento do RSUs, que são as metas do governo, a saber:

Melhorar fisicamente a gestão de resíduos, propiciando meios para que uma quantidade crescente destes resíduos seja adequadamente coletada e destinada;



Transferir a responsabilidade da gestão, principalmente financeira, dos municípios ao setor privado;  
Aumentar a eficiência no uso dos recursos naturais pela sociedade, por meio do incremento nos índices de reuso, reciclagem e recuperação dos materiais; e incentivar a melhoria ambiental no projeto dos produtos e embalagens (promovendo o chamado ecodesign) (CETESB, c2021).

## 5.1 Contexto legal da Logística Reversa em São Paulo

De acordo com dados da CETESB (c2021), no Estado de São Paulo existe a PERS – Política Estadual de Resíduos Sólidos, estabelecida em Lei Estadual 12.300 de 2006 e regulamentada pelo Decreto Estadual 54.645 de 2009, ou seja, anterior à PNRS, e que menciona em seu artigo 19 a RPC – Responsabilidade Pós-Consumo, que versa:

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, conforme o disposto no artigo 53 da Lei nº 12.300, de 16 de março de 2006, 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 (SÃO PAULO, 2009 - Art. 19).

A fim de regulamentar e fiscalizar essas regulamentações legais, a Secretaria do Meio Ambiente - SMA (atual Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente – SIMA) e a CETESB formularam uma implementação estratégica de logística reversa, por meio de acordos entre os elos logísticos (fornecedores de matérias primas, indústrias e empresas de vendas e distribuição dos produtos acabados) com o intuito de definir os setores objeto da logística reversa, resultando na Resolução SMA nº 38/2011 (CETESB, c2021).

Após essa primeira Resolução, foram definidas outras duas resoluções, a primeira incluindo as operadoras de telefonia celular (Resolução SMA nº 11/2012) e a segunda, que incluía medicamentos domiciliares, que estivessem vencidos ou em desuso (Resolução SMA nº 115/2013). Após as três resoluções entrarem em vigor, as mesmas foram canceladas e serviram de base para a elaboração da Resolução SMA 45/2015, em vigor (CETESB, c2021).

Quanto à responsabilidade de pós-consumo fica determinado:

Artigo 2º - São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos e embalagens após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos que, por suas características, exijam ou possam exigir sistemas especiais para acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento ou destinação final, de forma a evitar danos ao meio ambiente e à saúde pública, mesmo após o consumo desses itens (SÃO PAULO, RESOLUÇÃO SMA Nº 45, DE 23 DE JUNHO DE 2015).

A referida Resolução define a responsabilidade de pós-consumo:

Parágrafo único - Fica inicialmente estabelecida a seguinte relação de produtos e embalagens comercializados no Estado de São Paulo sujeitos à logística reversa:

I - Produtos que, após o consumo, resultam em resíduos considerados de significativo impacto ambiental: a) Óleo lubrificante usado e contaminado; b) Óleo Comestível; c) Filtro de óleo lubrificante automotivo; d) Baterias automotivas; e) Pilhas e Baterias portáteis; f) Produtos eletroeletrônicos e seus componentes; g) Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; h) Pneus inservíveis; e i) Medicamentos domiciliares, vencidos ou em desuso.

II - Embalagens de produtos que componham a fração seca dos resíduos sólidos urbanos ou equiparáveis, exceto aquelas classificadas como perigosas pela legislação brasileira, tais como as de: a) Alimentos; b) Bebidas; c) Produtos de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos; d) Produtos de limpeza e afins; e e) Outros utensílios e bens de consumo, a critério da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, ou da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB.

III - As embalagens que, após o consumo do produto, são consideradas resíduos de significativo impacto ambiental, tais como as de: a) Agrotóxicos; e b) Óleo lubrificante automotivo (SÃO PAULO, RESOLUÇÃO SMA Nº 45, DE 23 DE JUNHO DE 2015).

Com a finalidade de aplicar as resoluções e regulamentações legais, desde 2011 vêm sendo elaboradas estratégias de médio a longo prazo entre a Secretaria do Meio Ambiente e a CETESB para a implementação da Logística Reversa no Estado de São Paulo (CETESB, c2021).

Ainda de acordo com a fonte acima, isso ocorreu devido ao fato de já existir uma legislação própria do Estado de São Paulo anterior à Lei Federal 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos. Além disso, o Estado possui condições suficientes de infraestrutura, além de existir uma demanda, tanto pelos setores de serviços, como da sociedade (municípios, governo, setor privado e Ministério Público) e pelo fato de ter um índice de geração de resíduos maior que a média nacional. Foi

estabelecida, assim, uma parceria entre Governo do Estado de São Paulo e Governo Federal (CETESB, c2021).

Essa estratégia foi desenvolvida considerando que a efetivação da logística reversa acarretaria grande interposição na economia, e devido a isso a mesma deveria ser gradual e progressiva. Além do mais, foram contemplados avanços já obtidos em programas e iniciativas já existentes, e foi necessário reconhecer a forte iniciativa privada nas cadeias produtivas, de distribuição e de comercialização, sendo ponto fundamental incluí-los nas propostas técnicas e economicamente viáveis (CETESB, c2021).

O escopo final da estratégia foi escalonado em um período de 15 anos, iniciando-se em 2011, com fases graduais, como pode ser observado no Quadro 18.

**Quadro 18** - Estratégia de implementação da Logística Reversa no Estado de São Paulo

<b>Fase</b>	<b>Período</b>	<b>Escopo</b>	<b>Setores</b>
1	2011 – 2015	Iniciar programas piloto;	Indústrias; Importadores.
2	2015 – 2021	Ampliação gradual do programa;	Toda a Indústria; Comércio;
3	2021 – 2025	Consolidar os avanços legislativos.	Municípios.

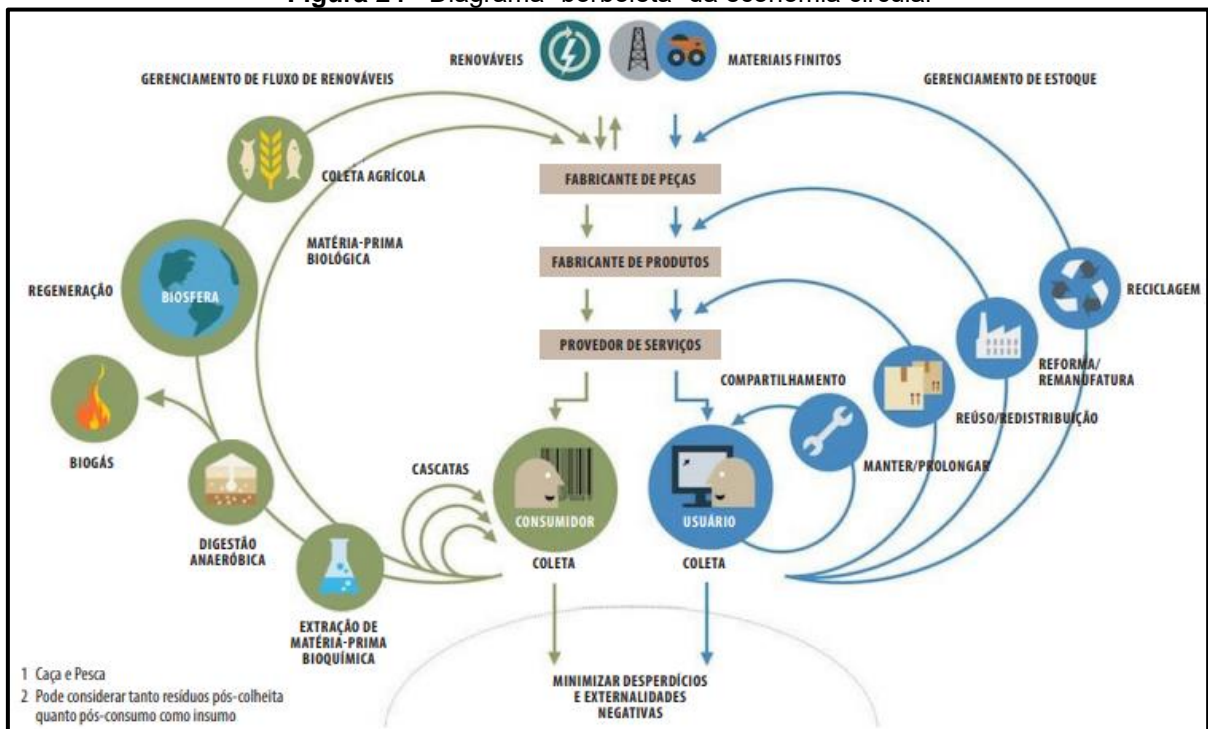
**Fonte:** Adaptado de CETESB (c2021).

Cabe ressaltar que, de acordo com a CETESB (c2021), toda estratégia aliada à responsabilidade do pós-consumo pretende transcender a logística reversa, implementando também avanços no planejamento, desenvolvimento e fabricação de produtos e embalagens, que permitam a redução dos custos operacionais e otimizem a geração de resíduos.

Para tanto, a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA) associada com a CETESB, têm prospectado parcerias com entidades civis e o setor privado, a fim de impulsionar a Economia Circular (EC), que visa “transformar os fluxos de matéria e energia em ciclos fechados, por meio do retorno dos resíduos para reuso, reciclagem ou outras formas de reaproveitamento” (CETESB, c2021).

A Figura 24 apresenta o modelo circular, conhecido por “Diagrama da Borboleta”, desenvolvido pela Fundação Ellen MacArthur, com base no PERS - Plano Estadual de Resíduos Sólidos (2020).

Figura 24 - Diagrama “borboleta” da economia circular



Fonte: PERS (2020).

Para que o modelo de EC proposto na Figura 24 funcione efetivamente, é necessário o desenvolvimento de três princípios básicos de acordo com PERS (2020):

- Preservar o valor do capital natural, reduzindo as extrações de recursos, potencializando assim a regeneração dos ecossistemas;
- Maximizar a produtividade dos recursos já extraídos, mantendo o máximo de valor material e energético dos insumos nos processos produtivos;
- Estimular a efetividade do sistema, reduzindo as externalidades negativas e gerando impactos positivos aos *stakeholders*.

Essa Economia Circular se faz necessária segundo Oliveira, França e Rangel (2019) pelo fato de haver uma demanda crescente por sistemas de produção eficientemente sustentáveis, com base em atividades industriais com planejamento estratégico que otimizem o ciclo de vida dos produtos ou mesmo, que tenham como foco projetos e estratégias de reprocessamento dos resíduos para “reintegração à cadeia de produção, aumentando o ciclo de vida”.

Nesse sentido, a Economia Circular tem como foco um processo produtivo com características sustentáveis em circuito fechado, buscando a implementação dos recursos e possibilitando o surgimento de ciclos contínuos de reconversão, integrando

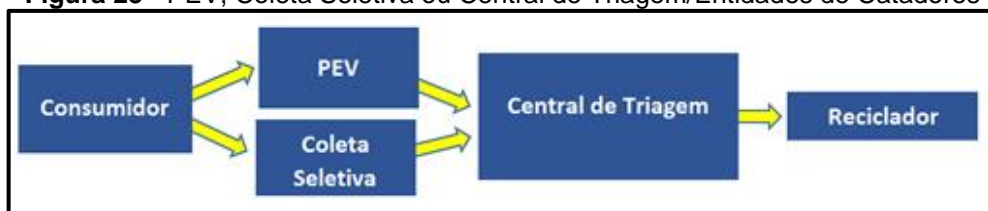
os *stakeholders*, fortalecendo as ações internas e externas, com um enfoque sistêmico e baseado em cooperação (OLIVEIRA, FRANÇA e RANGEL, 2019).

Esse layout econômico também acarreta potenciais vantagens nos âmbitos logísticos, maior abrangência das ações realizadas, e investimentos mais robustos em desenvolvimento tecnológico, porém, isso só é possível quando há interação, cooperação e articulação entre as forças produtivas e sinergias locais (CASSIOLATO, LASTRES e SZAPIRO, 2000).

Sendo assim, a Economia Circular se caracteriza como uma oportunidade de mudança e atualização na forma de gerir as empresas, pois impõe uma nova forma de planejar e agir, que vai além de sua rastreabilidade ecológica e eficiência energética. A EC se configura como um sistema logístico que busca valorizar o ciclo de vida dos produtos, materiais e recursos, com o mínimo de resíduos gerados, o que asseguraria o fomento da inovação e crescimento dos *stakeholders* que compõem a EC (EUROPEAN COMMISSION, 2015).

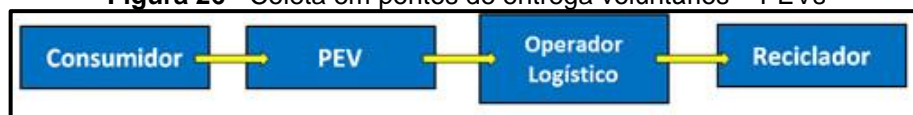
No que tange aos SLR – Sistemas de Logística Reversa já existentes, estes podem apresentar três formatos distintos, determinados pela forma com que os resíduos sólidos de pós-consumo são coletados. Salienta-se que os modelos não são obrigatórios, no entanto, atualmente são os mais utilizados e adequados, sendo eles observados nas Figuras 25, 26 e 27.

**Figura 25** - PEV, Coleta Seletiva ou Central de Triagem/Entidades de Catadores



Fonte: CETESB (2021).

**Figura 26** - Coleta em pontos de entrega voluntários – PEVs



Fonte: CETESB (2021).

**Figura 27** - Coleta por sistema itinerante junto ao comércio



Fonte: CETESB (2021).

Quanto aos Sistemas de Logística Reversa observados nas Figuras 25, 26 e 27, a descrição de seus processos pode ser observada no Quadro 19.

**Quadro 19 - Processos dos SLR - Sistemas de Logística Reversa**

SLR	Processos		Exemplos
	Etapa	Descrição	
PEV, Coleta Seletiva ou Central de Triagem / Entidades de Catadores	1ª	O consumidor entrega seus resíduos recicláveis em algum Ponto de Entrega Voluntária (PEV); ou tem seu resíduo recolhido por meio de coleta seletiva.	Embalagens de:  Cosméticos; Limpeza; Alimentos; Bebidas; Etc.
	2ª	O material coletado é destinado para a Central de Triagem, em geral sob gestão de uma associação ou cooperativa de catadores.	
	3ª	A Central de Triagem separa, classifica, prensa e comercializa o material reciclável para um reciclador.	
Coleta em pontos de entrega voluntários – PEV's	1ª	O consumidor leva seu resíduo a um ponto de entrega voluntário (PEV), geralmente instalado junto ao comércio ou a uma rede de assistência técnica.	Pilhas; Celulares; Óleo comestível; Etc.
	2ª	Quando é reunido um volume pré-definido, ou segundo um calendário estabelecido, o operador de logística passa e recolhe os resíduos, encaminhando-os à reciclagem.	
	3ª	Os fabricantes/ importadores financiam a operação, muitas vezes em parceria com o comércio.	
Coleta por sistema itinerante junto ao comércio	1ª	O resíduo não chega ao consumidor (pode haver exceções), sendo retido no ponto de geração – em geral postos de gasolina, concessionárias ou oficinas.	Pneus; Óleo lubrificante; Baterias automotivas; Etc
	2ª	Quando é reunido um volume pré-definido, ou segundo um calendário estabelecido, o operador de logística passa e recolhe os resíduos, encaminhando-os à reciclagem.	
	3ª	Os fabricantes/ importadores financiam a operação, muitas vezes em parceria com os distribuidores ou comerciantes dos produtos.	

Fonte: Adaptado de CETESB (c2021).

Os sistemas de logística reversa abrangidos pelo Quadro 19, mesmo não sendo obrigatórios, pode servir de base para as empresas criarem novos modelos e criar parcerias com outras empresas, criando estratégias em conjunto, trabalhando em conjunto com instituições de ensino e pesquisa, a fim de amadurecer os processos logísticos reversos fazendo com que estes sejam economicamente viáveis e ambientalmente sustentáveis.

## 5.2 Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (GIRS)

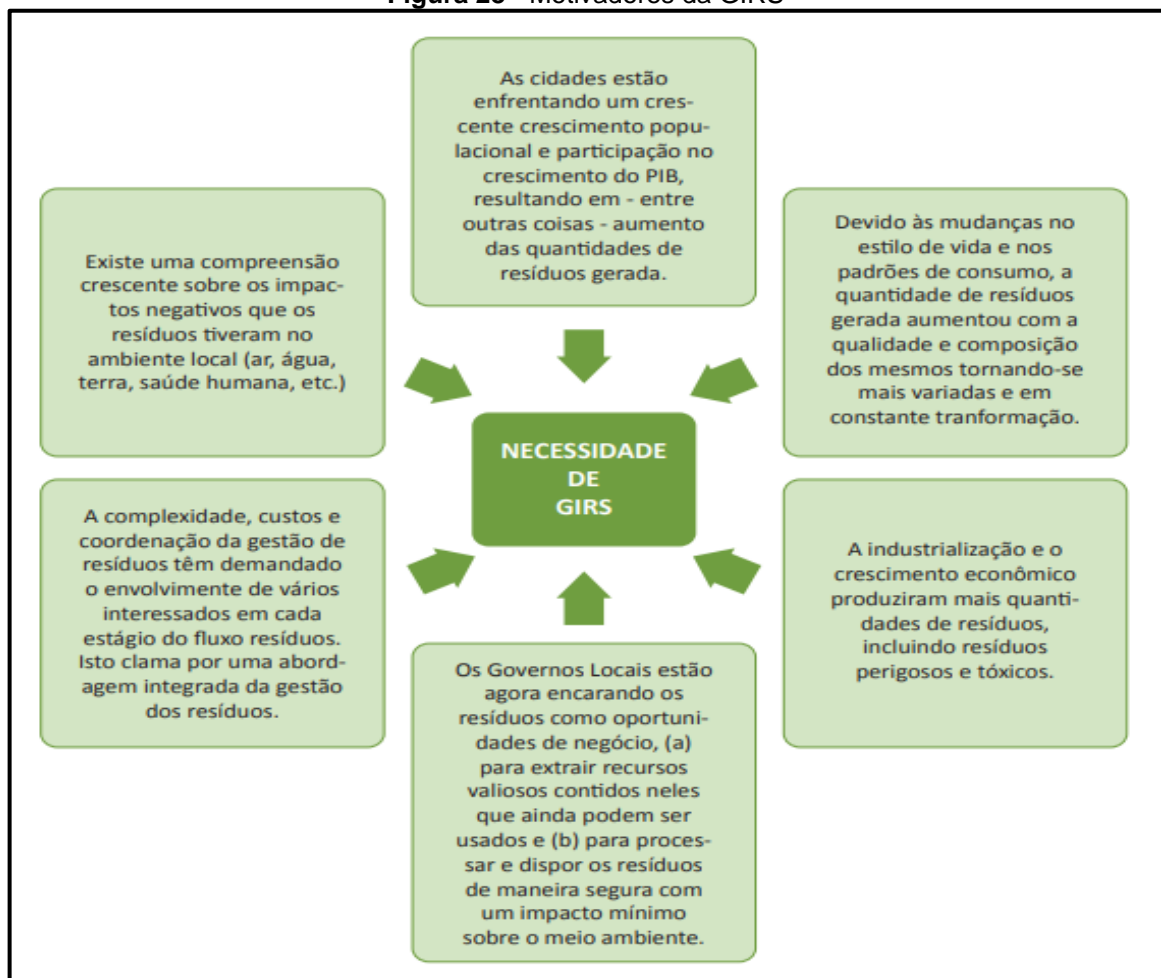
A GIRS - Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de acordo com Monteiro et al (2001) é o resultado da integração entre administração pública, empresas e sociedade, com o intuito de promover e otimizar a limpeza das vias urbanas, o sistema de coleta de resíduos domiciliares, a triagem e o efetivo tratamento, além da

disposição final dos resíduos sólidos e rejeitos, proporcionando maior qualidade de vida.

Porém, segundo manual da ABRELPE (2018) deve-se atentar ao erro mais frequente quanto trata-se do GIRS, que é considerar a gestão como um setor técnico, nos mesmos padrões dos setores de obras, infraestruturas e financiamentos, pois essa visão tem resultado em planos não realistas em relação as condições locais, ignorando os aspectos críticos das interações sociais e da comunicação.

A Figura 28 mostra os motivadores técnicos, sociais, econômicos e políticos para que a implementação de uma GIRS.

**Figura 28 - Motivadores da GIRS**



Fonte: ABRELPE (2018).

A Figura 28 evidencia os fatores que tornam a GIRS uma necessidade em todo o mundo, principalmente em países subdesenvolvidos que, por falta de uma estrutura

mais efetiva, seguem suscetíveis aos impactos emergentes e acumulativos que a ausência ou adoção de uma GIRS inadequada pode causar (ABRELPE, 2018).

A fim de evitar uma política inadequada, que trataria o problema dos resíduos superficialmente ou que não seria efetiva, Polaz e Teixeira (2008) e Souza e Farias (2014) propõem a adoção de indicadores, ferramenta estratégica que traria à gestão dos RSU uma dimensão sustentável à GIRS.

Os 12 indicadores propostos podem ser observados no Quadro 20.

**Quadro 20 - Indicadores para sustentabilidade da GIRS**

<b>Indicador</b>	<b>Foco</b>
1	Assiduidade dos trabalhadores do serviço de limpeza pública;
2	Existência de situações de risco à saúde em atividades vinculadas à gestão de RSU;
3	Postos de trabalho associados à cadeia de resíduos apoiados pelo poder público;
4	Canais de participação popular no processo decisório da gestão dos RSU;
5	Realização de parcerias com outras administrações públicas ou com agentes da sociedade civil;
6	Acesso da população às informações relativas à gestão dos RSU;
7	População atendida pela coleta domiciliar de resíduos sólidos;
8	Gastos econômicos com a gestão dos RSU;
9	Autofinanciamento da gestão dos RSU;
10	Recuperação de áreas degradadas;
11	Medidas mitigadoras previstas nos estudos de impacto ambiental/licenciamento ambiental;
12	Recuperação de material oriundo do fluxo de resíduos realizada pela administração municipal.

**Fonte:** Polaz e Teixeira (2008) e Souza e Farias (2014).

Os fatores de sustentabilidade expostos no Quadro 20 estão ligados à efetividade da gestão dos resíduos sólidos urbanos e, portanto, devem estar alinhados aos critérios: coerência com a realidade, relevância, comunicação, integração, metas, método científico, acessibilidade, confiabilidade, responsividade, preditividade e capacidade de síntese do indicador (POLAZ e TEIXEIRA, 2008).

A relação dos indicadores com os princípios de gestão dos RSU pode ser observada no Quadro 21.



**Quadro 21** - Princípios, indicadores e avaliação de sustentabilidade da gestão de RSU

<b>Princípios para gestão dos RSU</b>	<b>Indicador Relacionado</b>	<b>Avaliação de Sustentabilidade</b>
Garantia de condições adequadas de trabalho	(1) % de pessoas em dias efetivamente trabalhados.	(MD) Assiduidade inferior a X%. (D) Assiduidade entre X% e Y%. (F) Assiduidade superior a Y%.
	(2) Existência de situação de risco.	(MD) Catadores trabalhando de forma precária nos locais de disposição final. (D) Catadores trabalhando de forma precária nas ruas. (F) Inexistência das situações descritas anteriormente.
Geração de trabalho e renda	(3) % das pessoas que atuam na cadeia de resíduos que têm acesso a apoio ou orientação definidos em uma política pública municipal.	(MD) Inexistência de política pública municipal efetiva para apoio às pessoas que atuam na cadeia de resíduos. (D) Existência de um programa municipal, todavia com baixo envolvimento das pessoas. (F) Programa municipal de orientação ou apoio às pessoas que trabalham com resíduos atingindo um grupo significativo.
Gestão Solidária	(4) Participação da população através de canais específicos para gestão dos RSU.	(MD) Inexistência dos canais específicos para RSU. (D) Existência dos canais de participação específicos, sem sua utilização pela população. (F) Existência de canais específicos e sua Gestão solidária utilização pela população.
	(5) Existência de parcerias com outras esferas do poder público ou com a sociedade civil.	(MD) Inexistência de parcerias. (D) Existência de parcerias, mas apenas dentro do município. (F) Existência de parcerias dentro e fora do município.
Democratização da Informação	(6) Informações sistematizadas e disponíveis para a população.	(MD) As informações não são sistematizadas. (D) As informações são sistematizadas, mas não estão acessíveis à população. (F) As informações são sistematizadas e divulgadas de forma proativa para a população.
Universalização dos Serviços	(7) % da população atendida pela coleta misturada de resíduos.	(MD) Parte da população não é atendida. (D) Toda população é atendida, mas nem todos regularmente ou na frequência necessária. (F) Toda população é atendida na frequência necessária.
Eficiência econômica da gestão dos RSU	(8) Eficiência econômica dos serviços de limpeza pública (kg de resíduos/R\$1000,00).	(MD) Eficiência econômica não identificada ou abaixo de R\$ X. (D) Eficiência econômica entre R\$ X e R\$ Y. (F) Eficiência econômica acima de R\$ Y.
Internalização pelos geradores dos custos e benefícios	(9) % autofinanciada do custo de coleta, tratamento e disposição final.	(MD) Sem sistemas de cobrança para financiamento dos serviços de coleta, tratamento e destinação final. (D) a) Há sistema de financiamento, mas esse não cobre todos os custos, ou b) há sistema de financiamento, mas não é proporcional ao uso dos serviços de coleta, tratamento e destinação final. (F) Os serviços de coleta, tratamento e destinação final são totalmente financiados pelos usuários proporcionalmente ao uso desses mesmos serviços.
Recuperação Ambiental devida à gestão incorreta dos RSU	(10) % das áreas degradadas pela gestão dos RSU que já foram recuperadas.	(MD) Não foi identificada a existência de passivo ambiental. (D) Passivo ambiental identificado, mas sem recuperação plena. (F) Passivo ambiental identificado e plenamente recuperado.
Previsão de impactos socioambientais	(11) Implantação de medidas mitigadoras previstas nos estudos de impacto ambiental das atividades relacionadas à gestão dos RSU e obtenção de licenças ambientais.	(MD) Estudos de impacto ambiental não foram aprovados / não houve licenciamento ambiental. (D) Estudos foram aprovados, mas medidas mitigadoras não foram integralmente realizadas / houve licenciamento ambiental, mas há notificações quanto a não conformidades. (F) Estudos foram aprovados e as medidas mitigadoras integralmente realizadas / houve licenciamento ambiental e não há notificações.
Preservação dos recursos naturais	(12) % em peso, dos resíduos coletados pelo poder público que não são encaminhados para a disposição final.	(MD) Inexistência de programa para recuperação de RSU. (D) Recuperação parcial dos materiais reaproveitáveis presentes nos RSU. (F) Recuperação significativa dos materiais reaproveitáveis presentes nos RSU.

Fonte: Milanez (2002), Polaz e Teixeira (2008) e Souza e Farias (2014).

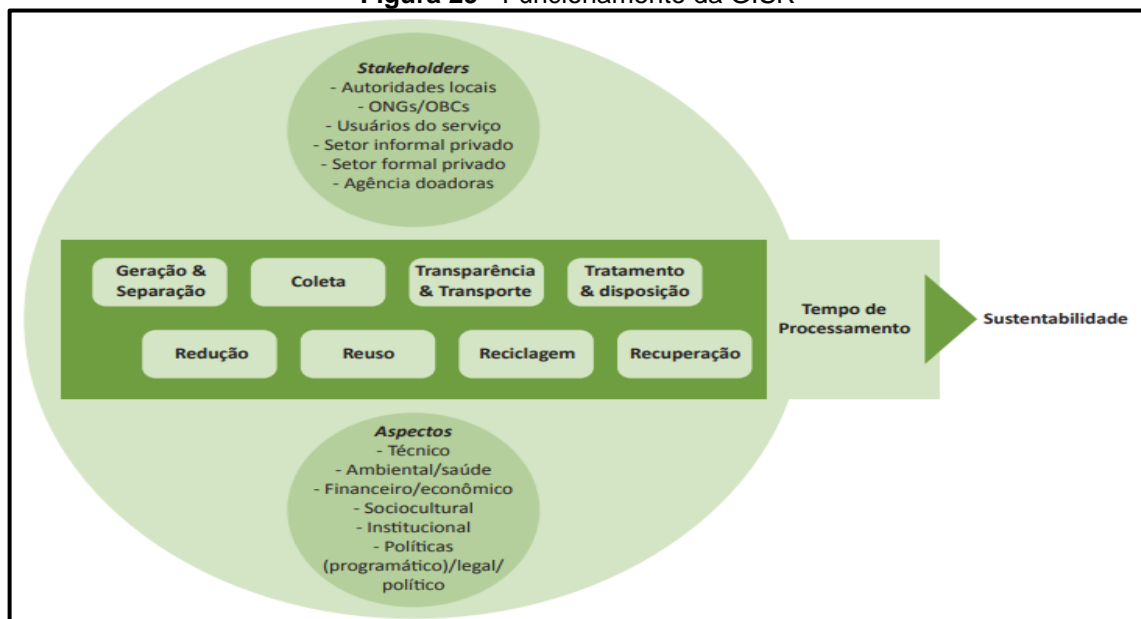
Os parâmetros para avaliação da tendência à sustentabilidade observado no Quadro 21, foram desenvolvidos por Milanez (2002), que indica três parâmetros: MD – Muito Desfavorável, D - Desfavorável e (III) F - Favorável.

Dados da ABRELPE (2018) mostram que a avaliação da sustentabilidade da cadeia de RSU é imperativa, pois permite a criação de uma base de informações que pode contribuir para a elaboração de políticas e do desenvolvimento institucional, que visem prospectar soluções integradas para a gestão efetiva dos resíduos.

O planejamento integrado da gestão de resíduos é uma ferramenta dinâmica que inclui aspectos que variam da elaboração de políticas e do desenvolvimento institucional ao projeto técnico de soluções integradas para o manejo e destinação de resíduos. O conceito de GISR difere bastante da abordagem convencional da gestão de resíduos, por buscar a participação dos interessados, cobrindo a prevenção de resíduos e a recuperação de recursos, incluindo as interações com outros sistemas e promovendo uma integração de diferentes escalas de habitat (cidade, bairro, unidade residencial). A GISR não trata a gestão de resíduos apenas como uma questão técnica, mas também reconhece o fator político e social como o mais importante (ABRELPE, 2018, p. 16).

Para ter efetividade em seus processos, ABRELPE (2018) menciona que a GISR é escalonada em três dimensões: stakeholders, elementos do sistema, e aspectos do sistema, em que cada uma deve ser planejada e gerida de forma que contemple a realidade observada em cada região. A Figura 29 ilustra essa integração.

**Figura 29 - Funcionamento da GISR**

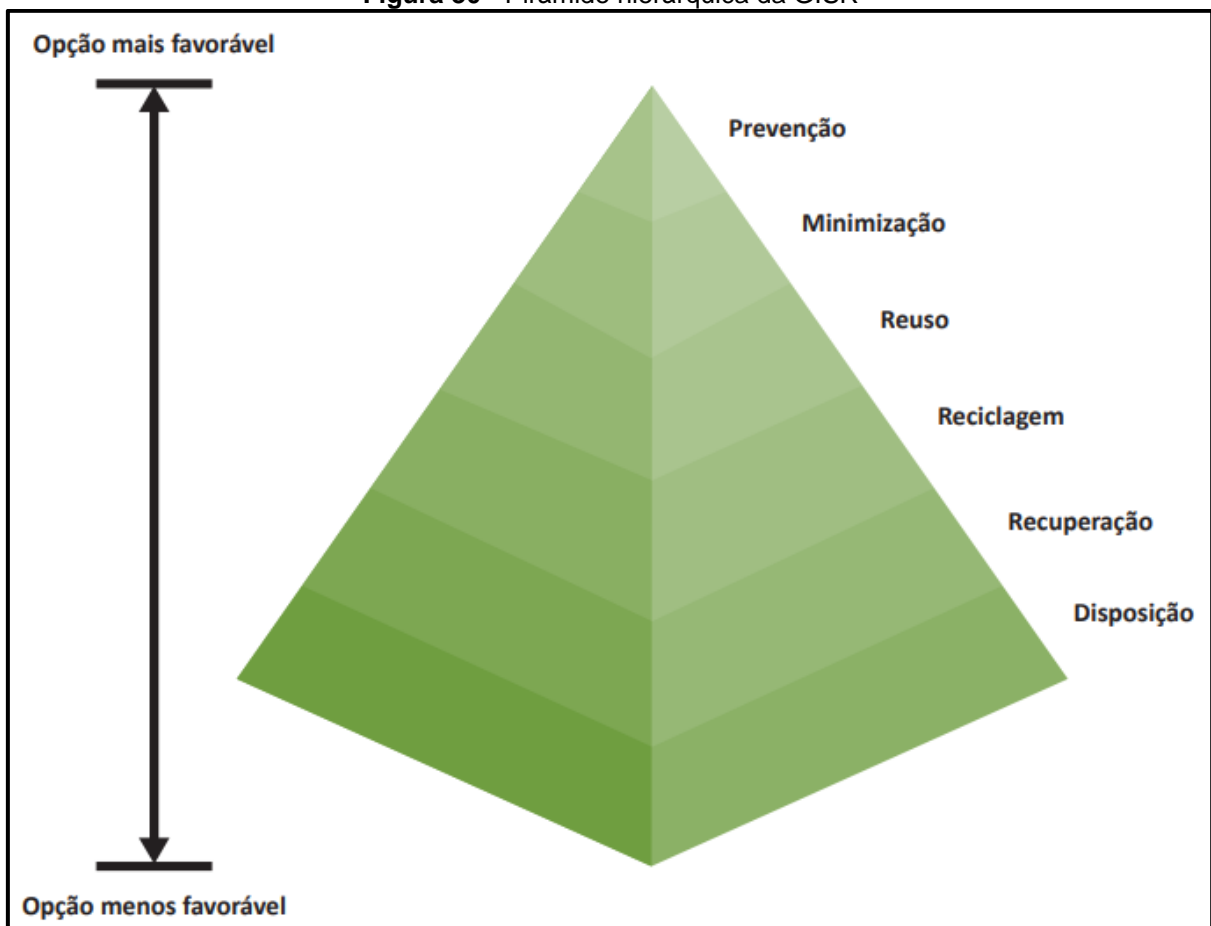


Fonte: ABRELPE (2018).

A primeira dimensão observada na Figura 29 denominada pela ABRELPE (2018) como Stakeholders determina como será realizada a participação dos membros desta cadeia, estabelecendo a cada um seu papel e como este se relaciona à gestão de resíduos, a fim de que haja cooperação com o objetivo de aprimorar todos os elementos do sistema de resíduos.

ABRELPE (2018) afirma que a segunda dimensão da Figura 29, “Elementos do Sistema de Resíduos”, determina a forma como os resíduos sólidos serão manejados e, principalmente o local e forma de destino. Em particular, este último ponto tem importantes implicações ambientais e, devido a isso, foi “estabelecida uma hierarquia na gestão de resíduos como uma diretriz da política operacional”, que pode ser observada na Figura 30.

**Figura 30 - Pirâmide hierárquica da GISR**



Fonte: ABRELPE (2018).

As prioridades observadas na hierarquia da Figura 30, de acordo com ABRELPE (2018) são a base da abordagem da gestão integrada sustentável de resíduos, que prioriza no topo a prevenção, e por consequência, minimização,

reutilização, reciclagem de resíduos, recuperação de materiais e disposição final ambientalmente adequada.

ABRELPE (2018) afirma que a terceira e última dimensão observada na Figura 29, denominada: “Aspectos do Sistema de Resíduos”, está relacionada à implementação de sustentabilidade nesta cadeia logística, e para tanto deve levar em consideração as etapas de planejamento e gestão, os aspectos dispostos no Quadro 22.

**Quadro 22 - Os aspectos envolvidos no sistema de resíduos**

<b>Aspectos</b>	<b>Foco de Planejamento</b>	<b>Foco de Gestão</b>
Técnicos	Implementação e manutenção das práticas observáveis da 2ª Dimensão, e mede a efetiva limpeza urbana.	- Relação de equipamentos e instalações e como estão sendo usados, e: - Como foram projetados; - O que foram projetados para realizar; - Como operam na prática.
Ambientais	Controla os níveis de poluição e as preocupações com a saúde pública.	Enfatizam os efeitos da gestão dos resíduos na terra, água e ar; e a necessidade da conservação de recursos não renováveis;
Saúde	Estabelece a relação entre a gestão de resíduos com a proteção da saúde humana;	Controla para que não haja uma gestão de resíduos inapropriada, ineficiente ou inexistente, a fim de controlar os riscos.
Financeiro - Econômicos	Controla os orçamentos e à contabilidade dos custos do sistema de gestão de RSU em relação às economias local, regional, nacional e internacional, cuidando das privatizações; recuperações e reduções de custos;	Controla: - O impacto dos serviços ambientais nas atividades econômicas; - O mercado de commodities e como as infraestruturas de reciclagem estão vinculadas a ele; - A eficiência dos sistemas de gestão de resíduos sólidos urbanos; - As dimensões macroeconômicas do uso e conservação de recursos; - A geração de renda.
Socioculturais	Inclui a influência da cultura na geração e gestão de RSU nas residências, negócios e instituições;	Gerencia: - O envolvimento da comunidade na gestão de resíduos; - As relações entre grupos e comunidades, entre pessoas de várias idades, gêneros, grupos étnicos; - As condições sociais dos trabalhadores do setor de resíduos.
Institucionais	Relacionados com as estruturas políticas e sociais que controlam e implementam a gestão de resíduos;	Controla: - A distribuição de funções; - As estruturas organizacionais, processos e métodos usados; - As capacidades institucionais disponíveis no setor privado, que podem ser envolvidos;
Legais / Políticos	Planeja as condições limite nas quais o sistema de gestão de resíduos está inserido.	- Define as metas e prioridades; - Determina os papéis e jurisdição; - Insere o arcabouço legal e regulatório existente ou previsto; - Controla os processos decisórios.

Fonte: Adaptado de ABRELPE (2018).

Os aspectos apresentados no Quadro 22 indicam a necessidade de uma estrutura institucional forte e transparente na gestão do GISR, contando com uma gerência que planeje a capacidade, a estrutura organizacional e os custos, articulando com as responsabilidades das comunidades e dos usuários, a fim de que, a gestão dos resíduos seja integrada e minimize os impactos no sistema, com foco em uma gestão sustentável (ABRELPE, 2018).

### **5.3 Plano Nacional de Resíduos Sólidos - PLANARES**

Em âmbitos legais para regulamentação e normatização, existe a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (Lei nº 12.305/10) que é integrada à Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81), que é articulada com a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/07), que para ser gerencial tem como instrumento o Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab) e como instrumento orientador o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares), que contempla, a proposição de cenários, incluindo tendências nacionais, internacionais e macroeconômicas (PLANARES, 2022).

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES) foi aprovado pelo Decreto Federal 11.043 de 13 de abril de 2022 que tem como objetivo atender ao disposto no artigo 15 da Lei Federal 12.305/2010 e define:

Art. 3º Os planos de resíduos sólidos estaduais, microrregionais, de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas, intermunicipais e municipais deverão estar em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos e com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

O documento propõe para um horizonte de 20 anos, avaliações das tendências nacionais e internacionais do setor de resíduos, e neste estudo observa-se a ênfase aos resíduos sólidos urbanos. Os objetivos do plano para a gestão dos RSU são relacionados a universalização da coleta, maximização da recuperação com aproveitamento energético, disposição final ambientalmente adequada, encerramento e recuperação dos lixões (PLANARES, 2022).

O plano apresenta dois cenários, um transformador e outro realista, para o período de 2021 a 2040:

No cenário transformador, considera-se, além da aprovação das reformas que viabilizariam o equilíbrio fiscal de longo prazo, também a efetiva implementação de um amplo e profundo conjunto de medidas voltadas para o aumento da produtividade e do investimento na economia, especialmente em infraestrutura e desenvolvimento tecnológico. Além disso, adotam-se projeções otimistas para o aumento da escolaridade e do capital humano, resultando em maior potencial de crescimento no longo prazo (PLANARES, 2022, p. 124).

As principais características do cenário transformador, podem ser observadas no Quadro 23.

**Quadro 23 - Principais características do cenário transformador**

Aspecto	Hipótese
Macroeconomia e realização de reformas econômicas	Desempenho positivo da economia mundial; elevado crescimento interno, sem gerar pressões inflacionárias, com uma relação dívida/PIB decrescente. Impactos da pandemia causada pelo novo coronavírus (Covid-19) não comprometem os resultados econômicos de curto, médio ou longo prazo.
Papel do Estado / legislação / desenvolvimento institucional	Forte cooperação, consorciamento e coordenação entre os entes federativos. Prestação de serviços públicos mais eficientes e sustentáveis, com intensa participação do setor privado. Estabilidade regulatória, com análise dos impactos econômicos para mudanças normativas e segurança jurídica. Papeis e responsabilidades bem definidos entre as partes envolvidas.
Gestão pública	O Estado alcança um alto nível de desburocratização, com mecanismos para garantia de transparência nos três níveis de governo, e desestatização, com a garantia da mínima intervenção nos negócios e investimentos. Aumento da capacidade de gestão das suas políticas e ações relacionadas às áreas urbanas, com incentivo a inovação e intensificação da participação da iniciativa privada por meio da celebração de contratos de parceria e concessão para a execução de empreendimentos públicos de infraestrutura. Ampliação da capacidade de planejamento integrado; gestão eficiente dos programas e projetos; políticas de Estado com continuidade entre mandatos governamentais nos diferentes níveis federativos, ampliando-se a estabilidade e a segurança jurídica.
Nível de investimentos no setor de resíduos sólidos	Aumento dos investimentos privados, a partir da criação de ambientes de negócio favoráveis e redução do risco Brasil, bem como de investimentos públicos, quando necessário, com base em diretrizes estratégicas nacionais. Maior facilidade de acesso a crédito e redução de barreiras comerciais. Plena implementação do novo marco legal do saneamento.
Matriz tecnológica / Impactos Ambientais	Desenvolvimento tecnológico, com alto índice de recuperação de resíduos, aproveitamento energético de resíduos e gases, de forma ambientalmente sustentável, difundido nas regiões do País, com sustentabilidade financeira dos projetos de destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos.

Fonte: PLANARES (2022).

Por se tratar de um cenário ideal, o importante é apontar possíveis dificuldades para alcançar tais objetivos e, por tal razão, é apresentado, também, um cenário mais realista.

Esse cenário adota a premissa de que a economia brasileira apresentará um crescimento constante, porém moderado, no período

de 2021 a 2040, durante o qual as reformas estruturantes necessárias serão implementadas na esteira da reforma previdenciária já realizada em 2019, viabilizando o reequilíbrio das contas públicas de forma sustentada, com eliminação dos maiores gargalos existentes, sobretudo para investimento em infraestrutura, propiciando assim bases adequadas para a retomada positiva da economia. Neste cenário, haverá um crescimento balanceado dos investimentos no setor de resíduos sólidos, que terá condições de melhorar significativamente a qualidade e cobertura dos serviços, principalmente no tocante à destinação de resíduos sólidos e à disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Além disso, o ingresso de receitas oriundas da venda de ativos, leilões de concessão e de partilha será um importante fator de redução do endividamento público, com impactos positivos na recuperação das despesas com juros e do déficit nominal. A recuperação fiscal será acompanhada de uma melhora no ambiente de negócios, permitindo o direcionamento de recursos para a ampliação gradativa das políticas públicas voltadas à melhoria da gestão de resíduos sólidos (PLANARES, 2022, p. 125).

As principais características do cenário realista, podem ser observadas no Quadro 24.

**Quadro 24 - Principais características do cenário realista**

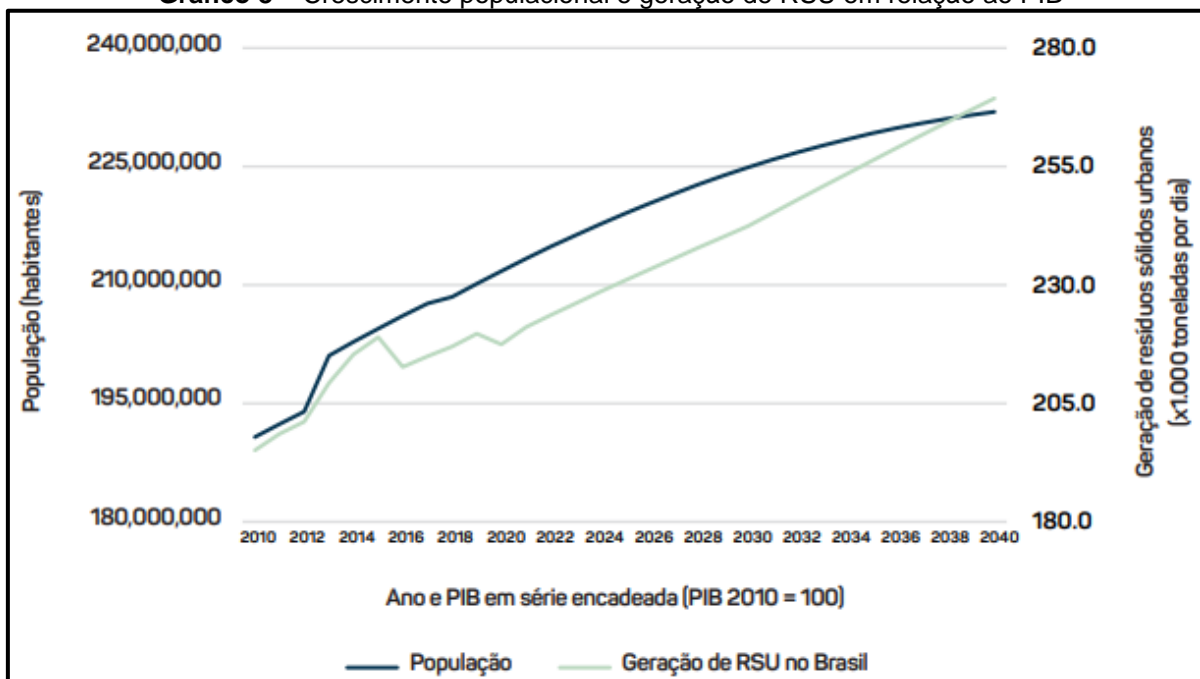
Aspecto	Hipótese
Macroeconomia e realização de reformas econômicas	Cenário internacional estável e moderado crescimento interno decorrente da aprovação de reformas estruturantes, com expansão da taxa de investimento e ocorrência de alguma pressão inflacionária, mas com reversão parcial das condições de desigualdade social. Impactos da pandemia causada pelo novo coronavírus (Covid-19) não comprometem os resultados econômicos de médio e longo prazo.
Papel do Estado / legislação / desenvolvimento institucional	Moderada ampliação da participação do setor privado na prestação dos serviços essenciais. Fortalecimento e avanço na cooperação, consorciamento e coordenação entre os entes federativos, embora ainda instáveis, e na aplicação dos marcos regulatórios existentes, com fragilidades quanto à segurança jurídica.
Gestão pública	O Estado avança na desburocratização e nas ferramentas de transparência na esfera Federal e em alguns estados. Há uma melhora na capacidade de gestão das políticas de estado e ações relacionadas às áreas urbanas, com avanço da participação da iniciativa privada em empreendimentos públicos de infraestrutura, por meio da celebração de contratos de parceria e concessão. Melhoria na gestão dos programas e projetos; políticas de Estado voltadas aos direitos fundamentais com menor descontinuidade entre mandatos governamentais nos diferentes níveis federativos, com alguma melhora na estabilidade e segurança jurídica.
Nível de investimentos no setor de resíduos sólidos	Aumento no atual patamar de investimentos públicos federais em relação ao PIB, bem como dos investimentos privados, em conformidade com os critérios de planejamento, com foco nas metas de longo prazo. Implementação parcial do novo marco legal do saneamento.
Matriz tecnológica / Impactos Ambientais	Desenvolvimento tecnológico moderado e seletivo em áreas já conhecidas e para setores produtivos destacados na economia brasileira, com início do incremento de tecnologias para reutilização, recuperação, tratamento e destinação adequada de resíduos com maior viabilidade econômica e potencial de retorno disseminado em algumas regiões do País.

Fonte: PLANARES (2022).

As características apontadas no Quadro 24 estão dimensionadas para um horizonte de 20 anos, e para ter maior probabilidade de sucesso, devem ser revisadas a cada quatro anos, a fim de gerenciar os resultados parciais de desenvolvimento e tomar decisões de alterações durante os anos de implementação (PLANARES, 2022).

As características dos cenários propostos de acordo com PLANARES (2022) consideraram as perspectivas econômicas contemplando o avanço gradual do Produto Interno Bruto (PIB) e dos padrões de consumo mundiais, que evidenciam a relação direta entre poder econômico, geração de resíduos sólidos e o aumento da população, que pode ser observada no Gráfico 8.

**Gráfico 8 – Crescimento populacional e geração de RSU em relação ao PIB**



Fonte: PLANARES (2022).

O Gráfico 8 relata a tendência do crescimento econômico e ilustra o potencial impacto que esse desenvolvimento trará como consequência na geração de RSU. Para a construção desse cenário, foram considerados os aumentos populacional e do índice de urbanização, que impactam os serviços de coleta, tratamento e destinação (PLANARES, 2022).

Destaca-se ainda no Gráfico 8, que, por volta do ano de 2038, apesar da diminuição do crescimento populacional, a geração de resíduos sólidos urbanos continuará crescendo. Diante dessa possibilidade, o Quadro 25 aponta alguns fatores



e ações que podem contribuir para a minimização da geração de RSU, que podem ser utilizados como fatores estratégicos futuros (PLANARES, 2022).

**Quadro 25** - Tendências futuras para aumento e redução nos índices de geração de RSU

<b>Fatores de aumento</b>	<b>Ações de redução</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• isentar os municípios da taxa dos serviços de coleta e manejo dos resíduos sólidos;</li> <li>• aumento do consumo de produtos descartáveis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aplicação da economia circular;</li> <li>• estímulo ao consumo consciente;</li> <li>• implantação de cadeias logísticas que fomentem o reaproveitamento de matérias primas;</li> <li>• taxar os serviços de coleta, de forma individual e proporcional à quantidade de resíduo gerada;</li> <li>• aumento da escolaridade e informação qualificada.</li> </ul>

**Fonte:** Adaptado de PLANARES (2022).

A fim de gerenciar os fatores de crescimento ao longo do cenário de 20 anos proposto, foi estabelecido um programa de metas para gestão dos RSU que devem servir de instrumento de avaliação de desempenho. As metas de 4 a 7 aplicáveis à cidade de Assis/SP, foco do estudo, podem ser observadas no Quadro 26 (PLANARES, 2022).

**Quadro 26** - Programa de metas para gestão dos RSU

<b>Meta</b>	<b>Foco</b>	<b>Indicadores global e secundário</b>
4	Reduzir a quantidade de RSU e rejeitos enviados para disposição final ambientalmente adequada.	4. % da massa total recuperada.
5	Promover a inclusão social e emancipação econômica de catadores de reutilizáveis e recicláveis.	5. % dos municípios com catadores formalizados de prestação de serviços de manejo de materiais recicláveis por cooperativas e associações de catadores.
6	Aumentar a reciclagem da fração seca dos RSU.	6. % de recuperação de materiais recicláveis. 6.1 % da população total com acesso a sistemas de coleta seletiva de resíduos secos. 6.2 % de embalagens em geral recuperadas pelo sistema de logística reversa.
7	Aumentar a reciclagem da fração orgânica dos RSU.	7. % da massa total destinada para tratamento biológico. 7.1 % dos municípios com iniciativas de valorização de resíduos orgânicos.

**Fonte:** Adaptado de PLANARES (2022).

A meta 4, prevê a redução da quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada, e seu indicador global 4 mostra o

Índice de Recuperação de Resíduos (IRR) que está diretamente ligado aos objetivos da Lei 12.305/2010 (PLANARES, 2022).

Para que a meta 4 funcione efetivamente, ela depende do encerramento de lixões e aterros controlados, cadeias de logística reversa atuantes, estímulo à reciclagem, tratamento biológico e à recuperação energética de RSU. O aumento deste índice pode ser observado na Tabela 5 (PLANARES, 2022).

**Tabela 5 - Percentual da massa total recuperada**

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	1,2%	15,3%	18%	20,7%	23,5%	26,2%
Nordeste	1,6%	11,3%	15,1%	18,9%	22,8%	26,6%
Centro-Oeste	1,9%	13,4%	18,5%	23,6%	28,8%	33,9%
Sudeste	1,9%	14,3%	26,7%	39,1%	51,5%	63,9%
Sul	4,7%	17,1%	29,5%	41,9%	54,3%	66,7%
<b>Brasil</b>	<b>2,2%</b>	<b>13,8%</b>	<b>22,4%</b>	<b>31%</b>	<b>39,6%</b>	<b>48,2%</b>

Fonte: PLANARES (2022).

Observa-se na Tabela 5 a recuperação ao longo do período proposto, principalmente nas regiões Sudeste e Sul, no entanto, todas as regiões devem alcançar as metas estipuladas, respeitando as realidades e os desafios em termos de infraestrutura e logística. Observa-se que 48,2% da massa total de RSU será recuperada em âmbito nacional até 2040 (PLANARES, 2022).

A meta 5, propõe a inclusão social e emancipação econômica de catadores, que são utilizados por 75% dos municípios ainda de maneira informal e cerca de 24% contam com organizações formais de cooperativas e associações, porém, somente 3,7% dos municípios detém contrato formal para a prestação desse serviço (PLANARES, 2022).

A Tabela 6 mostra o panorama para esta meta de inclusão social e valorização do serviço dos catadores (PLANARES, 2022).

**Tabela 6 - Municípios com presença de catadores com contrato formal de prestação de serviços**

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	3%	21,4%	39,8%	58,2%	76,6%	95%
Nordeste	2,4%	20,9%	39,4%	58%	76,5%	95%
Centro-Oeste	9,9%	26,9%	43,9%	60,9%	78%	95%
Sudeste	11,7%	28,4%	45%	61,7%	78,3%	95%
Sul	4,4%	22,6%	40,7%	58,8%	76,9%	95%
<b>Brasil</b>	<b>7,9%</b>	<b>24,5%</b>	<b>42,1%</b>	<b>59,7%</b>	<b>77,4%</b>	<b>95%</b>

Fonte: PLANARES (2022).

A Tabela 6 apresenta a previsão de que até 2040, 95% dos municípios que possuem catadores e cooperativas terão contrato formal para prestação de serviço de manejo de recicláveis, e neste sentido, essa meta fomentará a redução da insegurança e vulnerabilidade, melhorando a qualidade do serviço e com a adequada remuneração (PLANARES, 2022).

Já a meta 6, trata do aumento da reciclagem no que tange à fração seca dos RSU, e por meio do indicador global 6, prevê a recuperação de materiais recicláveis encaminhando-os para processos de reciclagem com reinserção em um ciclo produtivo (PLANARES, 2022).

A Tabela 7 mostra o percentual previsto para recuperação dos materiais recicláveis (PLANARES, 2022).

**Tabela 7 - Percentual de recuperação de materiais recicláveis**

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	1,2%	3,2%	5,2%	7,2%	9,2%	11,2%
Nordeste	1,6%	3,6%	5,6%	7,6%	9,6%	11,5%
Centro-Oeste	1,9%	4,5%	7%	9,6%	12,1%	14,7%
Sudeste	1,9%	6,6%	11,4%	16,2%	21%	25,8%
Sul	4,7%	9,5%	14,3%	19,1%	23,9%	28,7%
<b>Brasil</b>	<b>2,2%</b>	<b>5,7%</b>	<b>9,2%</b>	<b>12,8%</b>	<b>16,4%</b>	<b>20%</b>

Fonte: PLANARES (2022).

A Tabela 7 mostra que a meta 6 prevê a reciclagem de cerca de 20% de todo o RSU nacional de resíduos secos até 2040, gerando um crescimento importante, pois atualmente, a taxa de recuperação não supera os 3%, porém, em conjunto com as metas 4 e 5, estimou-se os 20% de reciclagem em 20 anos (PLANARES, 2022).

O indicador secundário 6.1, retrata o percentual da população total com acesso a sistemas de coleta seletiva de resíduos secos, estes que por sua vez, exercem influência nos índices de recuperação de materiais recicláveis, tendo seu cenário de desenvolvimento exposto na Tabela 8 (PLANARES, 2022).

**Tabela 8** - Percentual da população com acesso à sistemas de coleta seletiva de resíduos secos

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	11,8%	18,4%	25,1%	31,7%	38,4%	45%
Nordeste	6,6%	14,3%	22%	29,6%	37,3%	45%
Centro-Oeste	40,2%	43,2%	46,1%	49,1%	52%	55%
Sudeste	42,3%	51,8%	61,4%	70,9%	80,5%	90%
Sul	74%	79,2%	84,4%	89,6%	94,8%	100%
<b>Brasil</b>	<b>37,8%</b>	<b>41,9%</b>	<b>49,6%</b>	<b>57,2%</b>	<b>64,9%</b>	<b>72,6%</b>

Fonte: PLANARES (2022).

Para alcançar os 72,6% da população com acesso a sistemas de coleta seletiva até 2040, como apresentado na Tabela 8 é necessária a ampliação da abrangência e eficiência dos modelos utilizados, tais como PEV – Pontos de Entregas Voluntárias ou Ecopontos, para que sejam atingidas as taxas de reciclagem propostas (PLANARES, 2022).

Ainda sobre reciclagem, o indicador secundário 6.2 trata do percentual de embalagens em geral, recuperadas pelo sistema de logística reversa, o qual pretende atingir 25% de retorno em relação ao total de embalagens primárias colocadas no mercado até 2024, e atingir 45% em 20 anos, o que pode ser observado na Tabela 9 (PLANARES, 2022).

**Tabela 9** - Percentual de embalagens em geral recuperadas pelo sistema de logística reversa

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	-	3%	3%	4%	4%	5%
Nordeste	-	4%	5%	5%	6%	7%
Centro-Oeste	-	4%	5%	5%	6%	7%
Sudeste	-	10%	12%	14%	16%	18%
Sul	-	5%	6%	7%	8%	9%
<b>Brasil</b>	<b>SI*</b>	<b>25%</b>	<b>30%</b>	<b>35%</b>	<b>40%</b>	<b>45%</b>

Fonte: PLANARES (2022).

A Tabela 9 não aponta valores para o ano de 2020, pois não houve informação a partir de fontes confiáveis que informem o percentual de recuperação, porém, a meta é recuperar 45% das embalagens com auxílio da logística reversa até 2040 (PLANARES, 2022).

A meta 7 estima o aumento da reciclagem com relação à parte orgânica dos RSU, que atualmente no Brasil, de acordo com o indicador global 7, que cuida do total

destinado para tratamento biológico, representa 50% dos RSU e possui representativo potencial de valorização em municípios de todos os portes (PLANARES, 2022).

A Tabela 10 apresenta as previsões para este tipo de resíduo.

**Tabela 10** - Percentual da massa total destinada para tratamento biológico

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	0%	1,5%	3,0%	4,5%	6,0%	7,5%
Nordeste	0%	1,5%	3,0%	4,5%	6,0%	7,5%
Centro-Oeste	0%	1,9%	3,9%	5,8%	7,7%	9,6%
Sudeste	0%	3,6%	7,2%	10,8%	14,4%	18,1%
Sul	0%	3,6%	7,2%	10,8%	14,4%	18,1%
<b>Brasil</b>	<b>0%</b>	<b>2,7%</b>	<b>5,4%</b>	<b>8,1%</b>	<b>10,8%</b>	<b>13,5%</b>

Fonte: PLANARES (2022).

O panorama exposto na Tabela 10 está integrado à meta 4 e se refere ao tratamento biológico da fração orgânica que pode chegar a 13,5% até 2040, o que contribuirá com os custos relativos ao transporte e a disposição final dos resíduos, além de atuar na redução das emissões de gases de efeito estufa (PLANARES, 2022).

Ainda com relação à meta 7, o indicador secundário 7.1 aborda o percentual dos municípios com iniciativas de valorização de resíduos orgânicos, o que pode ser observado na Tabela 11 (PLANARES, 2022).

**Tabela 11** - Percentual dos municípios com iniciativas de valorização de resíduos orgânicos

REGIÃO/ANO	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	0%	20%	40%	60%	80%	100%
Nordeste	0%	20%	40%	60%	80%	100%
Centro-Oeste	0%	20%	40%	60%	80%	100%
Sudeste	0%	25%	50%	75%	100%	100%
Sul	0%	25%	50%	75%	100%	100%
<b>Brasil</b>	<b>0%</b>	<b>20%</b>	<b>40%</b>	<b>60%</b>	<b>80%</b>	<b>100%</b>

Fonte: PLANARES (2022).

A Tabela 11 determina que os municípios brasileiros devem iniciar a valorização de resíduos orgânicos, com auxílio de coletas seletivas de orgânicos, compostagens e/ou sistemas de digestão anaeróbias, ou mesmo até unidades de tratamento mecânico-biológico, até 2040 (PLANARES, 2022).

Zago e Barros (2019) afirmam que o Plano Nacional é necessário para a gestão dos RSU, pois no Brasil, ainda existem milhões de toneladas de resíduos orgânicos sendo destinados indevidamente.

Os autores destacam a necessidade de um plano de metas e diretrizes que determinem programas ou ações específicas a serem implementados, para que exista um parâmetro de resolução dos problemas ambientais causados pela ingerência dos resíduos sólidos gerados (ZAGO e BARROS, 2019), o que agora passa a ser tratado no PLANARES.

O Quadro 27 detalha as metas e diretrizes do PLANARES – Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

**Quadro 27 - Diretrizes e estratégias para gestão dos resíduos sólidos urbanos (RSU)**

<b>Meta</b>	<b>ELIMINAÇÃO E RECUPERAÇÃO DE LIXÕES E ATERROS CONTROLADOS</b>	
<b>Diretriz</b>	<b>Est.</b>	<b>Descrição</b>
1A - Eliminar e recuperar os lixões e aterros controlados e promover a disposição final ambientalmente adequada de resíduos e rejeitos conforme Leis Federais nº 6.938/1981, nº 9.605/1999 e nº 12.305/2010.	1	Vedar, após vencimento dos prazos estabelecidos no marco legal do saneamento, o repasse de recursos voluntários a municípios que encaminhem resíduos sólidos para disposição final em lixões e aterros controlados.
	2	Definir orientações técnicas e procedimentos para encerramento e recuperação de lixões e aterros controlados.
	3	Realizar levantamento e mapeamento de lixões e aterros controlados, incluindo a necessidade de investimentos para recuperação.
	4	Disponibilizar e facilitar acesso a recursos para o encerramento de lixões e aterros controlados, com prioridade para municípios localizados em regiões integradas de desenvolvimento, instituídas por lei complementar, em áreas de especial interesse turístico, bem como para soluções consorciadas.
	5	Fomentar assistência técnica para a elaboração de projetos de engenharia, processo licitatório e gestão técnica, orçamentária e financeira nos processos de encerramento e recuperação de lixões e aterros controlados.
	6	Promover mecanismos para formalização, capacitação e assistência técnica aos catadores de materiais recicláveis com atuação em lixões e aterros controlados.
1B - Universalizar a cobertura dos serviços de coleta de RSU	7	Estimular a inovação em novos arranjos logísticos e estruturais para expansão dos serviços de coleta de RSU, investindo em pesquisa e mediante cooperação técnica.
<b>Meta</b>	<b>REDUÇÃO DE RESÍDUOS E REJEITOS ENCAMINHADOS PARA DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA</b>	
<b>Diretriz</b>	<b>Est.</b>	<b>Descrição</b>
2A - Reduzir a geração de resíduos sólidos urbanos e aumentar a reutilização de produtos	8	Incentivar o uso de produtos alternativos aos de uso único que já possuam soluções viáveis e disponíveis no mercado.
	9	Mapear limitações e entraves de ordem técnica, econômica, tributária e legal para inserção no mercado e expansão do uso de produtos reutilizáveis.
	10	Incentivar abordagens de ciclo de vida para segmentos específicos de produtos, bem como sistematizar e manter base de dados, a fim de estimular estudos técnicos, respeitando o sigilo industrial.
	11	Estabelecer medidas para combater a obsolescência programada de produtos.
	12	Incentivar a inserção de critérios ambientais nas licitações públicas, orientando, quando viável técnica e economicamente, a aquisição de produtos reutilizáveis.
	13	Estimular a redução do consumo de produtos de uso único quando existirem soluções alternativas econômica e tecnicamente viáveis aos mesmos.
	14	Estimular os municípios a adotarem medidas que promovam a redução da geração de resíduos sólidos, como por exemplo, por meio de cobrança diferenciada.

<b>Meta</b>	<b>REDUÇÃO DE RESÍDUOS E REJEITOS ENCAMINHADOS PARA DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA</b>	
<b>Diretriz</b>	<b>Est.</b>	<b>Descrição</b>
2A - Reduzir a geração de resíduos sólidos urbanos e aumentar a reutilização de produtos	15	Priorizar, no acesso a recursos federais, os municípios que estabelecerem, em lei municipal, a condição de grande gerador de resíduos sólidos como responsável pelo gerenciamento e custeio do manejo dos resíduos gerados, de forma independente do sistema de limpeza urbana.
	16	Incentivar a criação de bancos de alimentos para evitar o desperdício e reduzir a geração de resíduos orgânicos.
2B - Redução da geração e da quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada.	17	Estimular municípios e consórcios a realizarem concessões com critérios de desempenho e medição dos contratos com base no desvio de massa dos aterros sanitários.
	18	Articular com estados o estabelecimento de limites regionalizados de capacidade e áreas prioritárias para novas unidades de disposição final, com declaração dessas informações no SINIR.
	19	Estimular a incorporação dos princípios de economia circular nos processos de design, produção e comércio.
	20	Destinar e facilitar acesso a recursos para implantação de unidades de tratamento mecânico e biológico, prioritariamente em municípios localizados em regiões integradas de desenvolvimento, instituídas por lei complementar, bem como em áreas de especial interesse turístico.
	21	Fomentar pesquisa e desenvolvimento de tecnologias e sistemas que visem o desvio de RSU da disposição final.
	22	Incentivar municípios a adotar cobrança diferenciada para a massa de RSU encaminhada para disposição final, visando ao aumento de competitividade de outras soluções de destinação final ambientalmente adequadas.
<b>Meta</b>	<b>PROMOÇÃO DA INCLUSÃO SOCIAL, EMANCIPAÇÃO ECONÔMICA E GERAÇÃO DE RENDA</b>	
<b>Diretriz</b>	<b>Est.</b>	<b>Descrição</b>
3A - Qualificar, fortalecer e formalizar a prestação de serviços por associações e cooperativas de catadores.	23	Incentivar os municípios a manterem cadastro atualizado no SNIS de catadores de recicláveis em cooperativas e associações.
	24	Realizar ações voltadas à emancipação econômica e geração de renda para catadores.
	25	Incentivar a capacitação para a formalização de associações e cooperativas de catadores com vistas à sua emancipação econômica.
	26	Estimular a articulação em rede das cooperativas e associações de catadores.
	27	Incentivar modelos de contratação de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis.
3B - Aumentar a participação de cooperativas e associações de catadores no manejo de resíduos sólidos urbanos.	28	Incentivar a formalização de cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.
	29	Fomentar a realização de projetos, instalação e operação de unidades de triagem com participação de associações e cooperativas de catadores.
	30	Incentivar a celebração de contrato entre municípios e associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis.



<b>Meta</b>	<b>AUMENTO DA RECICLAGEM DOS RESÍDUOS SÓLIDOS</b>	
<b>Diretriz</b>	<b>Est.</b>	<b>Descrição</b>
4A - Estimular o mercado da reciclagem, de produtos recicláveis e/ou compostáveis e priorizar o uso dessas matérias primas.	31	Mapear limitações e entraves de ordem técnica, econômica, tributária, jurídica e legal para ampliação do conteúdo reciclado na fabricação de produtos no território nacional.
	32	Instituir tratamento tributário e fiscal diferenciado com redução ou isenção, bem como soluções para evitar a bitributação, visando o estímulo à fabricação de produtos a partir de materiais recicláveis.
	33	Instituir mecanismos para desincentivar, quando técnica e economicamente viável, produtos que utilizem materiais não-recicláveis em sua composição, ou que em sua condição final de descarte, não sejam reutilizáveis, recicláveis ou compostáveis.
	34	Orientar a disponibilização de informação padronizada acerca da reciclabilidade, conteúdo reciclado, descarte adequado e logística reversa, caso aplicável, dos produtos colocados no mercado.
	35	Incentivar estados e municípios a realizar ações de valorização de resíduos orgânicos.
4B - Expandir e consolidar a coleta seletiva de resíduos secos e orgânicos.	36	Instituir comunicação social continuada, como ferramenta para estimular a segregação adequada de resíduos na fonte geradora.
	37	Estimular o estabelecimento de programas e ações por estados e municípios para descarte de resíduos com segregação prévia.
	38	Apoiar a estruturação gradativa de coleta seletiva em sistemas containerizados com três frações, considerando resíduos orgânicos, resíduos secos e rejeitos.
	39	Promover capacitação para estados, consórcios e municípios sobre estratégias para implementação de coleta seletiva, com mecanismos legais, econômicos, técnicos e de comunicação.
	40	Incentivar a instituição de sistemas de separação na fonte dos resíduos gerados como condição no processo de licenciamento ambiental municipal e estadual.
4C - Implementar, fortalecer e consolidar sistemas de logística reversa.	41	Apoiar a estruturação de sistema de coleta seletiva em consórcios e municípios localizados em regiões integradas de desenvolvimento, instituídas por lei complementar, bem como em áreas de especial interesse turístico.
	42	Assegurar a implantação dos sistemas de logística reversa, nacionalmente instituídos, para todos os fluxos de resíduos previstos em lei federal, e respectivos decretos e demais instrumentos normativos.
	43	Estudar a ampliação de obrigatoriedade de sistema de logística reversa para outros produtos, além dos constantes no art. 33 da Lei Federal nº 12.305/10.
	44	Estabelecer tratamento tributário diferenciado para produtos com logística reversa estabelecida.
4D - Valorizar e aumentar a reciclagem dos resíduos secos.	45	Disponibilizar no SINIR informações consolidadas sobre sistemas de logística reversa nacionalmente instituídos.
	46	Fomentar, junto ao setor produtivo, a realização de estudos de viabilidade técnica e econômica para expansão de unidades recicladoras para os materiais da fração seca de resíduos sólidos.
	47	Fomentar, junto ao setor de gestão de resíduos, a realização de estudos de viabilidade de unidades de triagem mecanizada em consórcios públicos, unidades regionalizadas e arranjos compartilhados.

<b>Meta</b>	<b>AUMENTO DA RECICLAGEM DOS RESÍDUOS SÓLIDOS</b>	
<b>Diretriz</b>	<b>Est.</b>	<b>Descrição</b>
4D - Valorizar e aumentar a reciclagem dos resíduos secos.	48	Destinar e facilitar acesso a recursos para a implantação de unidades de triagem mecanizada, com prioridade para municípios e consórcios com, no mínimo, 100 mil habitantes.
	49	Incentivar os municípios e estados a incluírem unidades de triagem de resíduos recicláveis, preferencialmente mecanizadas, como condição para o licenciamento de unidades de disposição final e para a renovação de contratos de prestação de serviços.
4E - Valorizar e aumentar a recuperação dos resíduos orgânicos.	50	Estruturar ações para recuperação da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos como fração a ser desviada da disposição final.
	51	Estimular programas municipais focados na segregação na fonte da fração orgânica dos RSU, principalmente junto a grandes geradores.
	52	Capacitar e apoiar municípios a implementar projetos de compostagem e digestão anaeróbia de resíduos orgânicos oriundos de grandes geradores como supermercados, sacolões, feiras livres, restaurantes, hotéis e similares.
	53	Elaborar guias práticos com orientações técnicas para a implantação de unidades de compostagem em municípios com população inferior a 50.000 habitantes e em municípios localizados em regiões integradas de desenvolvimento, instituídas por lei complementar, bem como em áreas de especial interesse turístico.
	54	Incentivar procedimento simplificado para a instalação de unidades de compostagem.
	55	Fomentar o uso de fertilizante orgânico, composto ou organomineral, produzido a partir de resíduos sólidos urbanos.
	56	Orientar a adoção de leis municipais com a obrigatoriedade gradativa para grandes geradores destinarem resíduos orgânicos para unidades de compostagem ou digestão anaeróbia, quando técnica e economicamente viável.
<b>Meta</b>	<b>AUMENTO DO APROVEITAMENTO ENERGÉTICO DE RESÍDUOS SÓLIDOS</b>	
<b>Diretriz</b>	<b>Est.</b>	<b>Descrição</b>
5A - Estruturar o mercado de aproveitamento energético de RSU.	57	Mapear limitações e entraves de ordem técnica, econômica, tributária, jurídica e legal para expansão da recuperação energética de RSU no território nacional e articular soluções junto aos estados, consórcios, municípios e setor privado.
	58	Mapear limitações e entraves de ordem técnica, econômica, tributária, jurídica e legal para expansão do uso de biogás e biometano a partir de RSU em território nacional e articular soluções junto aos estados, consórcios, municípios e setor privado.
	59	Incentivar a produção e utilização de Combustível Derivado de Resíduos (CDR).
	60	Estabelecer, na matriz energética do país, a energia gerada a partir dos RSU como fonte permanente e específica.
5B - Aumentar o aproveitamento energético de resíduos sólidos urbanos	61	Articular com o Ministério de Minas e Energia ações para implantação de condições iniciais diferenciadas para a energia elétrica gerada a partir de resíduos sólidos urbanos.
	62	Articular com estados e municípios para tornar obrigatório, nos processos de licenciamento ambiental, a implantação de sistemas de captação e, quando técnica e economicamente viável, o aproveitamento energético do biogás nos novos aterros sanitários.

Meta	AUMENTO DO APROVEITAMENTO ENERGÉTICO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
Diretriz	Est.	Descrição
5B - Aumentar o aproveitamento energético de resíduos sólidos urbanos	63	Estimular o uso veicular de biometano na frota de caminhões de coleta de resíduos sólidos, por meio de medidas legais, tributárias e econômicas.
	64	Desenvolver, em parceria com a iniciativa privada, estudos de viabilidade técnica, ambiental e econômica de unidades para aproveitamento energético de RSU em municípios e consórcios com mais de 100 mil habitantes, e municípios localizados em regiões integradas de desenvolvimento, instituídas por lei complementar, bem como em áreas de especial interesse turístico.

Fonte: PLANARES (2022).

Como pode ser observado no Quadro 27, as metas e diretrizes propostas pelo PLANARES poderão dar importante contribuição para que se possa tratar os resíduos sólidos como um bem econômico, para que se possa valorizar a atuação dos catadores e cooperativas e para que se possa desperdiçar menos recursos naturais, através da reutilização e reaproveitamento, principalmente dos RSUs.

Destaca-se que a PNRS prevê que para ter êxito na aplicabilidade, os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, devem ser implementados em todas as escalas governamentais (nacional, estadual e municipal), a fim de que, as metas propostas com foco em reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada, sejam alcançadas.

#### **5.4 Plano Estadual de Resíduos Sólidos - SP**

A gestão dos resíduos sólidos necessita de um sistema responsivo e dotado de processos estratégicos que sejam capazes de integrar toda a sociedade e ainda superem as expectativas de proteção e preservação ambiental, inclusive abordando, “aspectos técnicos, econômicos, políticos, sociais, tecnológicos, de produção e de consumo sustentáveis, de educação e de cidadania devem ser considerados quando se trata do planejamento concernente ao universo dos resíduos sólidos” (PERS, 2020).

A Política Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo (PERS) é anterior à PNRS, tendo sido instituída pela Lei Estadual no 12.300, de 16 de março de 2006, e regulamentada pelo Decreto Estadual no 54.645, de 5 de agosto de 2009. A PERS categoriza os resíduos sólidos conforme a sua origem e define gestão integrada e compartilhada como uma política de proteção à saúde pública e aos ecossistemas, de inclusão social e desenvolvimento. Inova com princípios como da promoção de padrões sustentáveis de produção e consumo, da prevenção da poluição por redução na fonte, a adoção dos princípios do poluidor-pagador e da responsabilidade pós-consumo (PERS, 2020, p. 17).

Seguindo essa lógica, o Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo, foi lançado em 2014 e vem sendo atualizado com o passar dos anos. A atual versão do PERS, em atendimento às Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos, atua no planejamento contínuo, devido às transformações sociais, econômicas, tecnológicas, políticas e culturais (PERS, 2020).

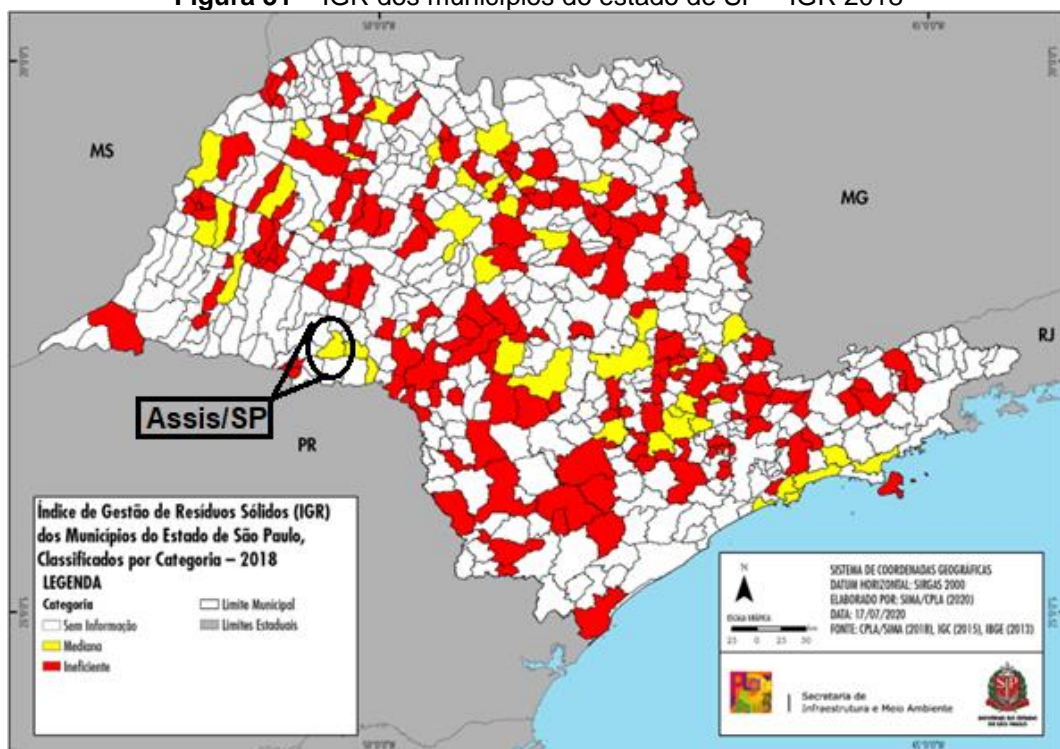
Umas das fontes utilizadas no diagnóstico para elaboração do PERS (2020) foi o IGR – Índice de Gestão de Resíduos Sólidos, utilizado desde 2007, e que cumpre a função de avaliar o desempenho dos municípios paulistas na gestão dos resíduos sólidos, para que se torne possível a proposição e implantação de novas políticas públicas estaduais e municipais.

Os dados para a construção do IGR são obtidos por meio de um questionário declaratório, não obrigatório, respondido pelos municípios. Os resultados são avaliados e divididos em 3 categorias: ineficiente ( $IGR \leq 6,0$ ), mediana ( $6,0 < IGR \leq 8,0$ ) e eficiente ( $8,0 < IGR \leq 10,0$ ) (PERS, 2020, p. 27).

Para a elaboração do Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo de 2020 foi utilizado o IGR 2018, ano base 2018, com 212 municípios participantes, que responderam ao questionário do IQG - Índice de Qualidade de Gestão, representando 33% do estado (PERS, 2020).

Segundo dados do PERS (2020), dos participantes, nenhum município apresentou gestão eficiente, sendo que “78% municípios apresentaram uma gestão ineficiente e 22% municípios apresentaram uma gestão mediana”, fato que pode ser observado na Figura 31.

**Figura 31 – IGR dos municípios do estado de SP – IGR 2018**



Fonte: PERS (2020).

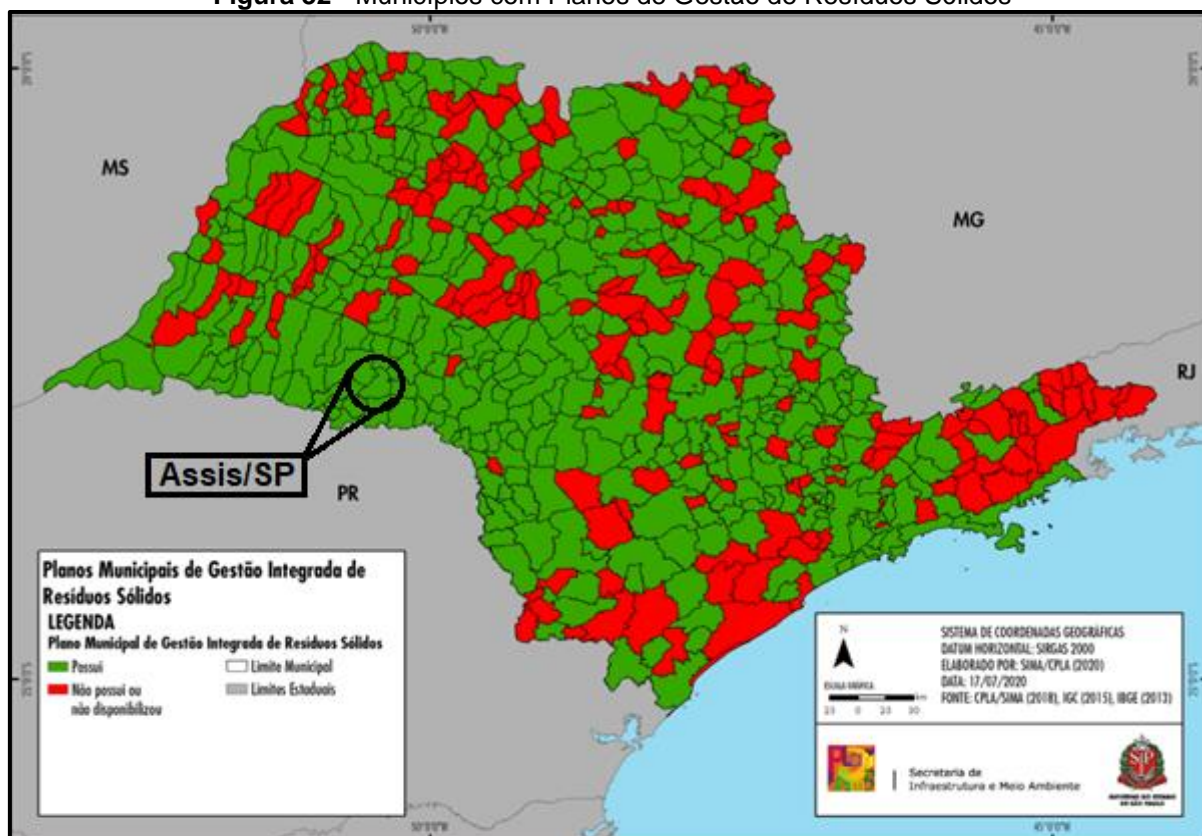
Analisando a Figura 31 percebe-se que 67% do total de municípios não participou da avaliação em 2018, fato esse que afirma a necessidade de maior engajamento por parte das administrações municipais e da própria Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente na busca do fortalecimento deste indicador (PERS, 2020).

Cabe ainda salientar que o município foco deste estudo, Assis/SP (destacado na Figura 31) participou da pesquisa e ainda se encontra em situação mediana no IGR, fator que permite ao município sua autoavaliação, prospectando seus pontos fortes e fracos, e ainda possibilita ao “Estado avaliar o panorama geral da gestão municipal dos resíduos em todo o território paulista e identificar municípios e regiões prioritárias para a proposição de políticas públicas de apoio” (PERS, 2020).

Além do PLANARES e do PERS, existe a necessidade do PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, que representa o elo final da estrutura governamental e é fundamental para o planejamento, gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos gerados (PERS, 2020).

A Figura 32 ilustra os municípios que possuíam este plano em 2020.

**Figura 32 - Municípios com Planos de Gestão de Resíduos Sólidos**



Fonte: PERS (2020).

A Figura 32 ilustra que 446 municípios, que correspondem a 69% do total do Estado, elaboraram e enviaram seus planos. Salienta-se que o município de Assis/SP (marcação na Figura 40 da localização) também possui e enviou seu plano para análise.

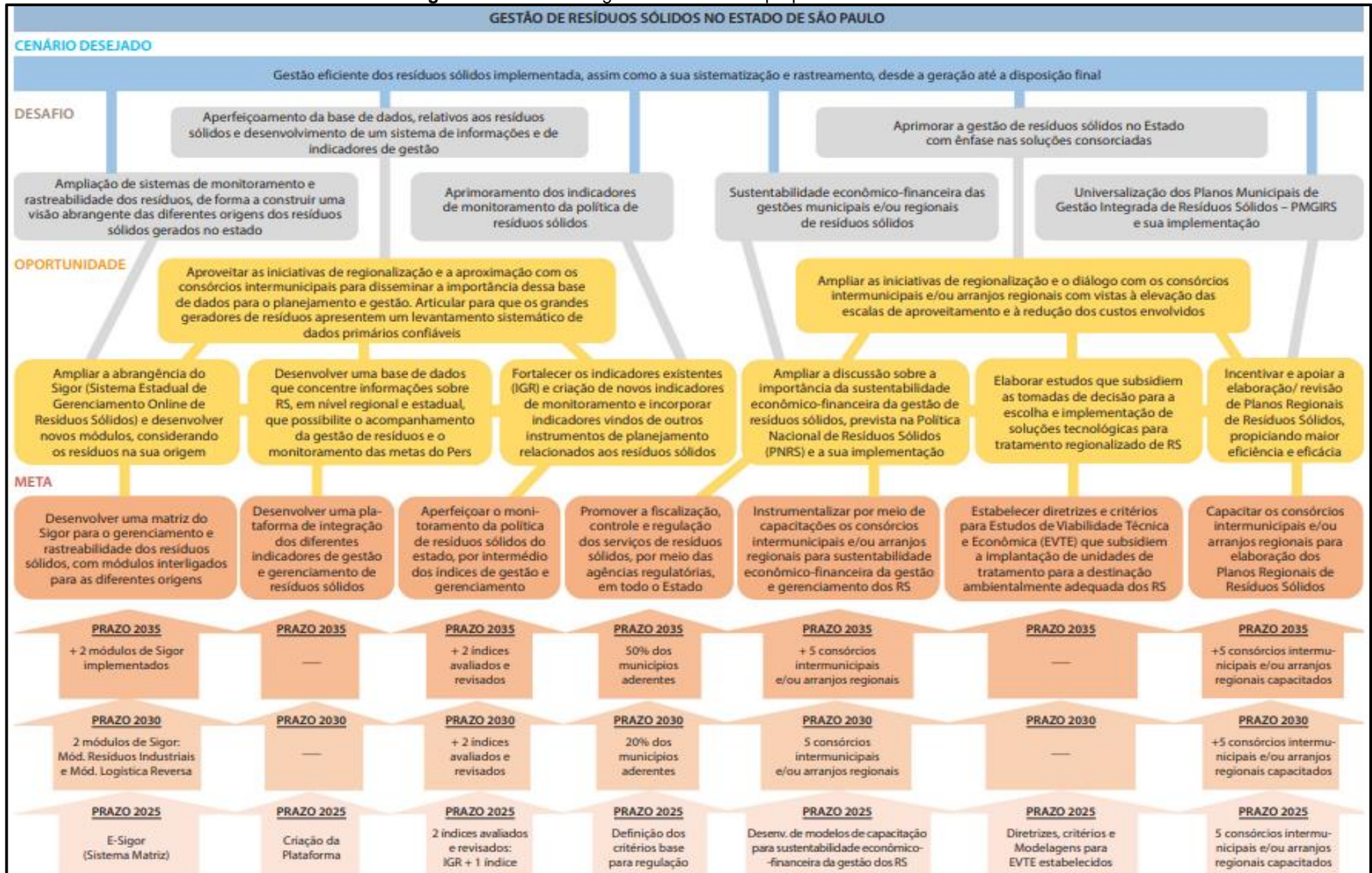
Cerca de 50% dos planos foram realizados há aproximadamente 5 anos, e destes que foram entregues, a SIMA - Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo realizou a “análise a fim de obter um panorama sobre seu conteúdo e verificar do ponto de vista técnico, sem caráter fiscalizatório, a sua adequação às políticas nacional e estadual de resíduos sólidos” (PERS, 2020).

Segundo PERS (2020) da análise realizada pela SIMA, foi constatado, de forma geral, a necessidade de melhoria nos seguintes aspectos:

- Informações sobre geração e caracterização dos tipos de resíduos sólidos;
- Informações sobre mão de obra individual, empresas contratadas, e sistemas de coleta, transporte e disposição final;
- Receitas e custos dos serviços públicos de limpeza urbana;
- Identificação dos passivos ambientais gerados, pontos de descarte irregular dos resíduos e/ou rejeitos, áreas contaminadas e aterros encerrados;
- Programas de previsão para medidas de remediação;
- Programas de educação ambiental;
- Metas, programas e ações propostos não detalhados ou quantificados;

De forma a criar um planejamento abrangente nos três níveis governamentais e que estela dimensionado a atender às necessidades de todos os municípios, foi criada pelo PERS (2020) um modelo de gestão, que inclui desafios constatados, oportunidades e metas, a fim de alcançar um cenário desejado de desenvolvimento, que pode ser observado na Figura 33.

Figura 33 - Modelo de gestão de resíduos proposto no PERS 2020



Fonte: PERS (2020).



O modelo de gestão disposto na Figura 33, retrata a necessidade do Estado em desenvolver as políticas públicas inerentes à gestão e gerenciamento dos RSU, integrando os processos e os gerindo com auxílio de indicadores de desempenho efetivos, para que seja possível monitorar as gestões municipais e regionais, criando capacitações e articulando os atores logísticos imersos na gestão integrada com responsabilidade compartilhada dos resíduos sólidos no estado de São Paulo (PERS, 2020).

Diante do cenário proposto, entende-se a importância do planejamento para uma gestão efetiva dos resíduos sólidos urbanos no Estado de São Paulo, no entanto, a obrigatoriedade das ações de gestão dos RSU é dever municipal, e que o Estado tem “papel articulador e indutor de políticas públicas” (PERS, 2020).

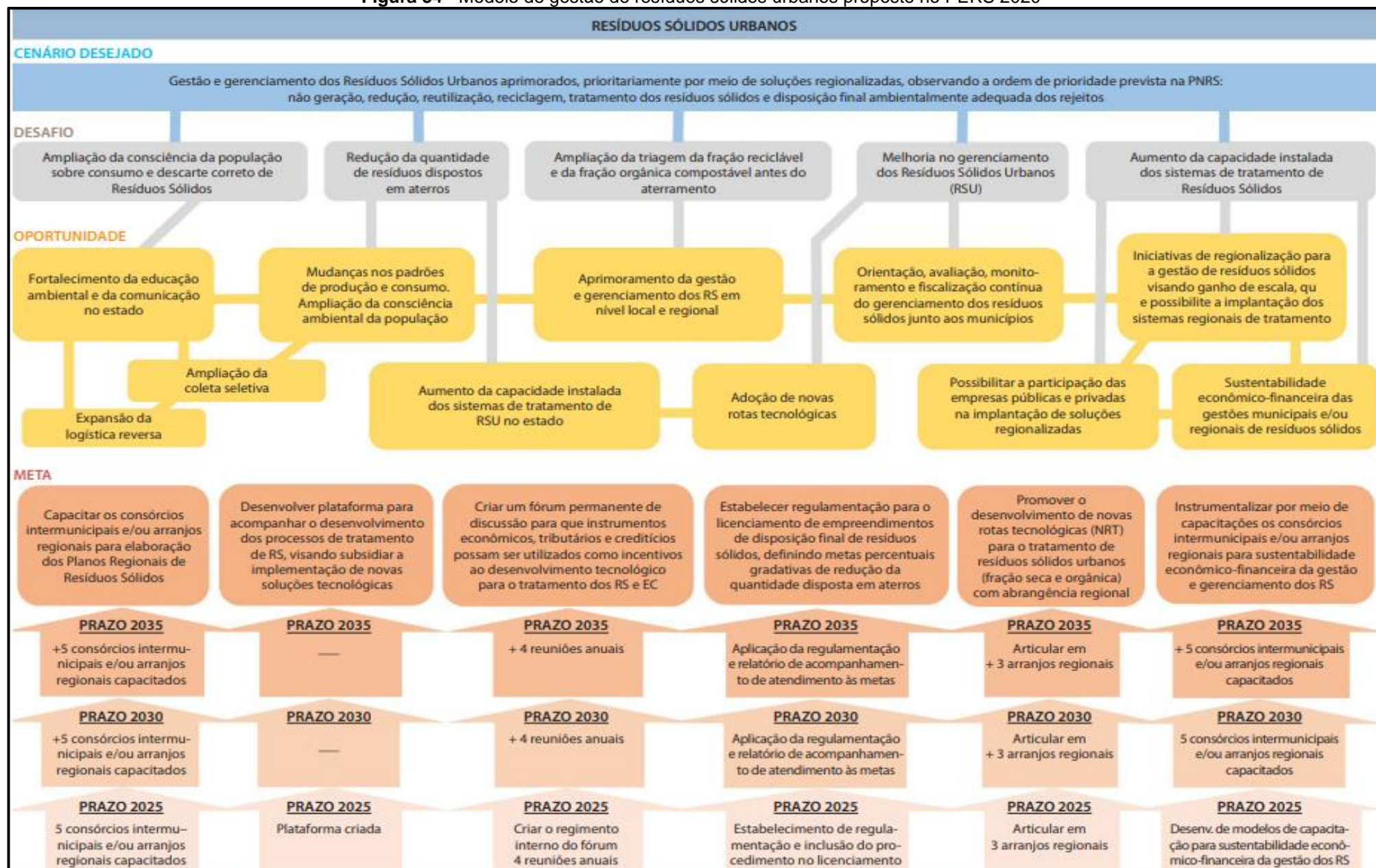
Nesse sentido,

Destaca-se ainda a atribuição do estado de promover a integração da organização, do planejamento e da execução das funções públicas de interesse comum relacionadas à gestão dos resíduos sólidos nas regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, expressa pela PNRS e reforçada pela atualização do marco legal do saneamento básico (PERS, 2020, p. 98).

Nota-se dessa forma que a ideia central é prospectar e organizar os dados municipais com suas individualidades, para que seja possível mapear os avanços e fragilidades, realizando um estudo comparativo entre municípios com as mesmas características que possam apontar tendências mais efetivas da gestão dos resíduos sólidos urbanos no estado em geral, criando estratégias e ações para manutenção e ampliação dos programas visando as mudanças constantes nos hábitos da sociedade (PERS, 2020).

Esse mapeamento deu origem a um para a gestão dos resíduos sólidos urbanos, disposto na Figura 34.

Figura 34 - Modelo de gestão de resíduos sólidos urbanos proposto no PERS 2020



Fonte: PERS (2020).

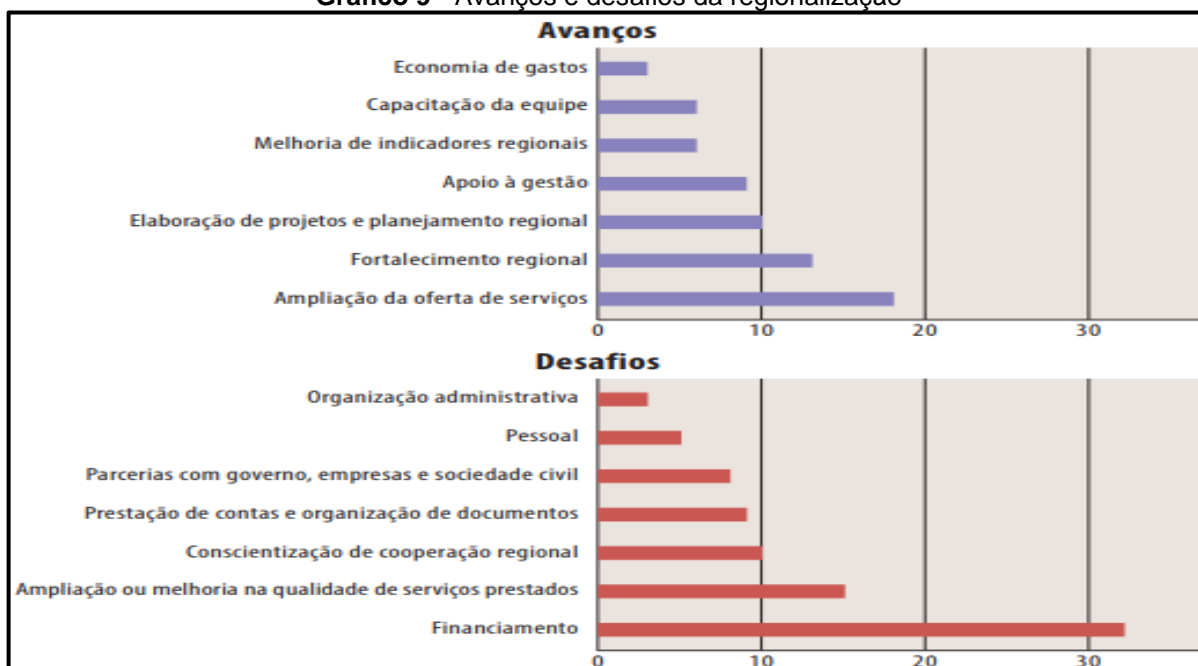
O PERS (2020) aponta que para se alcançar o cenário exposto na Figura 34, ainda são necessárias medidas fundamentais para a gestão e gerenciamento, a saber:

- Conscientização da população com relação ao consumo e descarte;
- Ampliação da coleta seletiva;
- Adoção de soluções consorciadas;
- Implantação de gestão profissional dos resíduos sólidos;
- Adoção de mão de obra tecnicamente qualificada;
- Otimização dos dados e informações municipais.

Estas medidas quando alcançadas, servirão de base para as etapas de planejamento, atuando como uma ferramenta estratégica de diagnóstico, o que auxiliará na implantação de políticas públicas, no estabelecimento de metas, e na proposição de ações que visem solucionar os problemas relativos à gestão dos RSU (PERS, 2020).

Também como ferramenta estratégica aliada à gestão dos resíduos têm-se a regionalização, pois esta atua na prospecção de medidas que viabilizem os serviços e ações de interesse comum associação de municípios (PERS, 2020). Os fatores relacionados à regionalização podem ser observados no Gráfico 9.

**Gráfico 9 - Avanços e desafios da regionalização**



Fonte: Cruz e Batista (2019); PERS (2020).

Para composição do exposto no Gráfico 9, Cruz e Batista (2019) pesquisaram 32 consórcios, e destes foi destacado que a “cooperação, quando é eficaz, promove a ampliação do escopo de atuação e o fortalecimento regional perante outras esferas de governo”.

Consta no PERS (2020) que para ter a efetiva concretização da gestão de RSU em escala regional, é preciso:

Observar critérios populacionais, ambientais e econômicos, bem como complementaridades e sinergias já existentes entre os municípios, nas quais haja uma maior propensão para adoção de estratégias de gestão e ações de gerenciamento de resíduos sólidos conjuntas entre os municípios PERS (2020, p.204).

Neste aspecto, a PERS (2020) relata que a integração por meio de projetos regionais, pode agregar aos municípios engajados, algumas vantagens como:

- Soluções mais adequadas para o tratamento e geração, de acordo com as características do resíduo gerado;
- Instalações e equipamentos com tecnologia sofisticada, com custo diluído entre municípios, facilitando a aquisição;
- Locais de disposição dos rejeitos com melhores condições, menores custos e maior controle;
- Redução das áreas degradadas e impactadas;
- Ampliação e organização regional da coleta seletiva;
- Melhores condições para a negociação dos produtos recicláveis;
- Ampla e dirigida campanha de conscientização e educação ambiental;
- Oportunidades de utilização racional dos recursos técnicos e humanos;
- Melhores condições de trabalho;
- Maior troca de informações, experiências e capacitações.

Para alcançar esses potenciais benefícios, as Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos, indicam iniciativas consorciadas ou com responsabilidade compartilhada na gestão dos RSU de maneira intermunicipal (PERS, 2020).

Esse movimento está em consonância com o artigo 11 da PNRS, que determina que o Estado tem a incumbência de “promover a integração da organização, do planejamento e da execução das funções públicas de interesse

comum relacionadas à gestão dos resíduos sólidos nas regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões”, devendo para tanto “apoiar e priorizar as iniciativas do município de soluções consorciadas ou compartilhadas entre dois ou mais municípios” (PERS, 2020).

Observa-se que a PNRS traça uma diretriz de fomento à associação entre municípios para o desenvolvimento de uma gestão de resíduos sólidos em escala regional, na qual se possam congregiar esforços políticos e técnicos para alcançar melhores níveis de qualidade. Isso porque o atual modelo de gestão exclusiva a cada município tem se mostrado, em muitos casos, ineficaz e ineficiente, além de não apresentar condições necessárias para alcançar os objetivos e metas, nem a hierarquização do gerenciamento de resíduos sólidos estabelecidos pelas Políticas Nacional e Estadual PERS (2020, p. 204).

As ferramentas estratégicas que podem ser utilizadas para proporcionar uma gestão mais profissional dos resíduos gerados motivaram a proposição de um cenário ideal para a gestão dos RSU, mensurando objetivos a fim de nortear os programas das políticas públicas (PERS, 2020).

A previsão de alcance deste cenário é o ano de 2035, e utiliza como estratégia a participação dos autores da revisão do Plano Estadual do Estado de São Paulo, os coordenadores do CIRS - Comitê de Integração de Resíduos Sólidos, bem como especialistas em resíduos sólidos (PERS, 2020).

O caminho metodológico adotado constituiu na tarefa de problematização dos principais desafios ou dificuldades, no que toca ao tema resíduos sólidos na área de atuação dos especialistas. Para cada desafio, foi proposta uma ou mais oportunidades (ou respostas aos desafios) e para esta oportunidade, uma identificação da probabilidade da sua ocorrência, que foi classificada por meio de uma cor: verde, amarela ou vermelha (da maior probabilidade de realização para uma menor, respectivamente) (PERS, 2020, p. 230).

A partir destes desafios, oportunidades e probabilidades, foi criado um cenário desejado, com um conjunto de propostas elaboradas, validadas e consolidadas, que pode ser observado no Quadro 28.

**Quadro 28** - Cenário proposto para a gestão e gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos

Tema	Desafios	Oportunidades	Possibilidade de ocorrência (Verde – Alta; Amarela – Média; Vermelha – Baixa)	Cenário desejado 2035
Gestão e gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos	Melhoria no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos	Orientação, avaliação, monitoramento e fiscalização contínua do gerenciamento dos resíduos sólidos junto aos municípios		Gestão e gerenciamento dos RSU aprimorados, prioritariamente por meio de soluções regionalizadas, observando a ordem de prioridade prevista na PNRS: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos
		Adoção de novas rotas tecnológicas		
	Redução da quantidade de resíduos dispostos em aterros	Aprimoramento da gestão e gerenciamento dos RS em nível local e regional		
		Mudanças nos padrões de produção e consumo		
		Ampliação da consciência ambiental da população		
		Ampliação da coleta seletiva		
		Expansão da logística reversa		
		Aumento da capacidade instalada dos sistemas de tratamento de RSU no estado		
		Ampliação da consciência da população sobre consumo e descarte correto de RS	Fortalecimento da educação ambiental e da comunicação no estado	
	Aumento da capacidade instalada dos sistemas de tratamento de RS	Iniciativas de regionalização para a gestão de resíduos sólidos visando ganho de escala, que possibilite a implantação dos sistemas regionais de tratamento		
		Possibilitar a participação das empresas públicas e privadas na implantação de soluções regionalizadas		
		Sustentabilidade econômico-financeira das gestões municipais e/ou regionais de resíduos sólidos		

Fonte: PERS (2020).

O Quadro 28 apresenta os desafios, oportunidades e probabilidades de ocorrência, do cenário 2035 para a gestão dos resíduos sólidos urbanos no estado de São Paulo, que podem contribuir para a formulação de metas para gerenciar o desempenho dos avanços dos municípios PERS (2020).

Outra medida de gestão estratégica proposta em 2015 pelas Nações Unidas, é a “Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”, que representa uma ação de caráter global, coordenada pelas três esferas governamentais (Federal, Estadual e Municipal), e integrando empresas, sociedade acadêmica e sociedade civil, com vistas a alcançar os 17 ODS e suas 169 metas PERS (2020).

Dado a extensão do tema, o Quadro 29 vincula a este estudo apenas os ODS que possuem relação direta com as metas do PERS (2020) para os resíduos sólidos urbanos.

Quadro 29 - Metas para a gestão dos RSUs e ODS relacionado

Capítulos do Plano 2020	Metas	Prazos			Indicador	Responsável	Fonte de Recurso	ODS	
		2025 (curto prazo)	2030 (médio prazo)	2035 (longo prazo)	Monitoramento da Meta				
B. Resíduos Sólidos Urbanos / Coleta Seletiva	Meta 8.1	Desenvolver plataforma para acompanhar o desenvolvimento dos processos de tratamento de resíduos sólidos, visando subsidiar a implementação de novas soluções tecnológicas	Plataforma criada	-	-	Plataforma criada	Sima/ Cetesb	Fecop/Fehidro/ Funasa/Tesouro/ Fomento (DesenvolveSP)/ CEF	
	Meta 8.2	Promover o desenvolvimento de novas rotas tecnológicas (NRT) para o tratamento de resíduos sólidos urbanos (fração seca e orgânica) com abrangência regional	Articular em 3 arranjos regionais TOTAL: 3	Articular em 3 arranjos regionais TOTAL: 6	Articular em 3 arranjos regionais TOTAL: 9	Nº de arranjos regionais articulados para o desenvolvimento de novas rotas tecnológicas	Sima/ Cetesb/ SDR/SDE	Fecop/Fehidro/ Funasa/Tesouro/ Fomento (DesenvolveSP)/CEF	  
	Meta 8.3	Estabelecer regulamentação para o licenciamento de empreendimentos de disposição final de resíduos sólidos, definindo metas percentuais gradativas de redução da quantidade disposta em aterros.	Estabelecimento de regulamentação e inclusão do procedimento no licenciamento.	Aplicação da regulamentação e relatório de acompanhamento de atendimento às metas.	Aplicação da regulamentação e relatório de acompanhamento de atendimento às metas.	Regulamento e relatórios de acompanhamento publicados.	Cetesb	Tesouro	 
	Meta 8.4	Criar um fórum permanente de discussão para que instrumentos econômicos, tributários e creditícios possam ser utilizados como incentivos ao desenvolvimento tecnológico para o tratamento dos Resíduos Sólidos e Economia Circular	Criar o regimento interno do fórum 4 reuniões anuais	4 reuniões anuais	4 reuniões anuais	Nº de reuniões	Sima/ SPG	Tesouro	 
	Meta 8.5	Promover a adesão ao Sigor – Módulo Reciclagem	10 ações de apoio à adesão por período	10 ações de apoio à adesão por período	10 ações de apoio à adesão por período	Nº de ações de apoio à adesão ao Sigor – Módulo Reciclagem realizadas	Sima/ SDE/ SEDS	Tesouro	
	Meta 8.6	Desenvolver as demais interfaces do Sigor – Módulo Reciclagem ("Prefeituras" e "Empresas")	Desenvolvimento da interface Prefeituras	Desenvolvimento da interface Empresas	-	Interfaces desenvolvidas	Sima	Tesouro	 
	Meta 8.7	Promover o aprimoramento da coleta seletiva nos municípios paulistas	5 ações de apoio ao aprimoramento por período	5 ações de apoio ao aprimoramento por período	5 ações de apoio ao aprimoramento por período	Nº de ações de apoio ao aprimoramento da coleta seletiva realizadas	Sima/ Cetesb/ SDE/SEDS	Tesouro/Fehidro/ Fecop/Fesan/ Funasa	 
	Meta 8.8	Promover a inclusão de entidades de catadores na gestão de resíduos sólidos	5 ações de apoio por período	5 ações de apoio por período	5 ações de apoio por período	Nº de ações de apoio à inclusão de catadores realizadas	Sima/ Cetesb/ SDE/SEDS	Tesouro/Fehidro/ Fecop/Funasa/ Fesan	 
	Meta 8.9	Promover o desenvolvimento da cadeia da reciclagem no estado de São Paulo	5 ações de apoio por período	5 ações de apoio por período	5 ações de apoio por período	Nº de ações de apoio ao desenvolvimento da cadeia da reciclagem realizadas	Sima/ Cetesb/ SDE/SEDS	Tesouro/Fehidro/ Fecop/Funasa/ Fesan	

Fonte: PERS (2020).



O Quadro 29 apresenta objetivos e metas que estão de acordo com o PERS, e traz nove metas e oito ODS – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, para a gestão dos RSU que podem ser observados no Quadro 30.

**Quadro 30 – Plano de Ação para 2030 com base nos ODS**

ODS	Metas	Missão	Plano de Ação até 2030
1	8.1 a 8.9	Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares.	Construir a resiliência dos pobres e daqueles em situação de vulnerabilidade, e reduzir a exposição e vulnerabilidade destes a eventos extremos relacionados com o clima e outros choques e desastres econômicos, sociais e ambientais.
3	8.1 a 8.9	Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos.	Reduzir substancialmente o número de mortes e doenças por produtos químicos perigosos, contaminação e poluição do ar, da água e do solo.
4	8.5 a 8.9	Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos.	Garantir que todos os alunos adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável, inclusive, entre outros, por meio da educação para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida sustentáveis, direitos humanos, igualdade de gênero, promoção de uma cultura de paz e não violência, cidadania global e valorização da diversidade cultural e da contribuição da cultura para o desenvolvimento sustentável.
6	8.1 a 8.9	Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos.	Melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente.
7	8.1 a 8.4	Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos.	- Aumentar substancialmente a participação de energias renováveis na matriz energética global; - Dobrar a taxa global de melhoria da eficiência energética.
8	8.1 a 8.9	Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno, produtivo e decente.	Melhorar progressivamente a eficiência dos recursos globais no consumo e na produção, e empenhar-se para dissociar o crescimento econômico da degradação ambiental, de acordo com o Plano Decenal de Programas sobre Produção e Consumo Sustentáveis, com os países desenvolvidos assumindo a liderança.
11	8.1 a 8.9	Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.	- Aumentar a urbanização inclusiva e sustentável, e as capacidades para o planejamento e gestão de assentamentos humanos participativos, integrados e sustentáveis, em todos os países; - Reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, com especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros; - Apoiar relações econômicas, sociais e ambientais positivas entre áreas urbanas, periurbanas e rurais, reforçando o planejamento nacional e regional de desenvolvimento.
12	8.1 a 8.9	Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis.	- Alcançar a gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos naturais; - Alcançar o manejo ambientalmente saudável dos produtos químicos e todos os resíduos, ao longo de todo o ciclo de vida destes, de acordo com os marcos internacionais acordados, e reduzir significativamente a liberação destes para o ar, água e solo, para minimizar seus impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente. - Reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso; - Incentivar as empresas, especialmente as empresas grandes e transnacionais, a adotar práticas sustentáveis e a integrar informações de sustentabilidade em seu ciclo de relatórios; - Promover práticas de compras públicas sustentáveis, de acordo com as políticas e prioridades nacionais; - Garantir que as pessoas, em todos os lugares, tenham informação relevante e conscientização para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida em harmonia com a natureza.

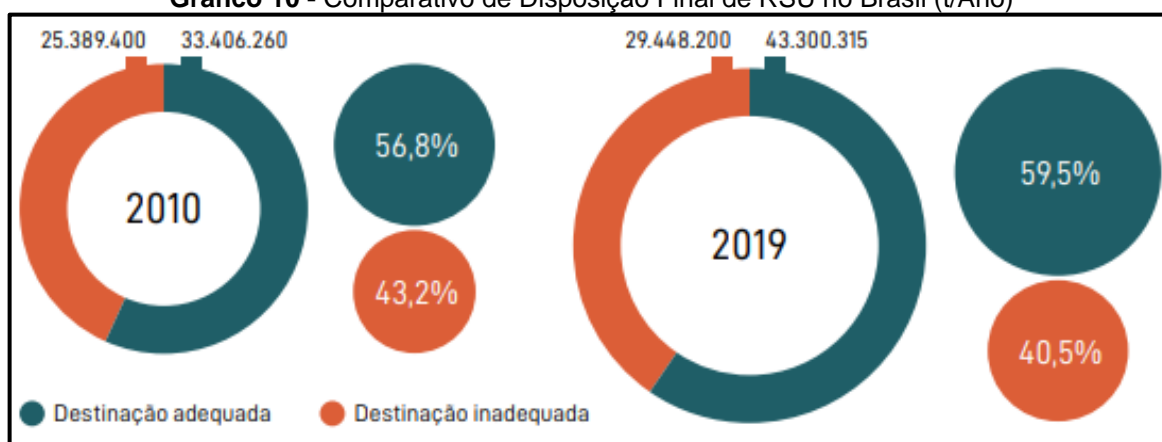
FONTE: Adaptado de PERS (2020).

O Quadro 30 que apresenta o plano para os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável destaca o papel da administração estadual, previsto na Política Estadual de Resíduos Sólidos, no papel de indutor de sistemas que viabilizem a ação dos municípios, fomentando a base estratégica do setor, estimulando os arranjos regionais, propiciando o estabelecimento de bases convergentes para o alcance de recursos financeiros, técnicos e políticos (PERS, 2020).

Porém, segundo Klein, Gonçalves-Dias e Jayo (2018) uma das maiores barreiras para o desenvolvimento sustentável dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil, é mitigar a destinação final em locais inadequados ambientalmente, pois a realidade brasileira mesmo que melhorando os índices de descarte inadequado, deve observar a realidade de cada município a fim de cessarem os descartes em lixões e em aterros controlados.

Podemos visualizar a evolução da destinação na última década, segundo dados da ABRELPE (2020) no Gráfico 10 em caráter nacional e na Tabela 12, por região brasileira.

**Gráfico 10 - Comparativo de Disposição Final de RSU no Brasil (t/Ano)**



Fonte: ABRELPE (2020).

**Tabela 12 - Comparativo do Tipo de Disposição Final de RSU por Região (t/Ano)**

Região	2010			2019		
	Aterro Sanitário	Aterro Controlado	Lixão	Aterro Sanitário	Aterro Controlado	Lixão
Norte	1.165.810	1.015.795	1.348.675	1.683.745	1.421.675	1.664.765
Nordeste	4.314.300	4.312.110	4.486.215	5.686.700	5.255.270	5.031.525
Centro-oeste	1.272.025	2.217.010	1.036.235	2.252.415	1.957.860	1.243.190
Sudeste	22.166.085	5.322.065	3.639.780	28.121.425	6.653.220	3.906.960
Sul	4.488.040	1.170.555	840.960	5.556.030	1.440.290	873.445
Brasil	33.406.260	14.037.535	11.351.865	43.300.315	16.727.950	12.720.250

Fonte: ABRELPE (2020).

A comparação dos tipos de disposição final observadas no Gráfico 10 e na Tabela 12, é o resultado de uma década de avanço desde a implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que busca a redução dos destinos inadequados e tem como meta evitar e/ou controlar os danos ou riscos à saúde pública, à segurança e os impactos ambientais adversos (ABRELPE, 2020).

No Brasil, a maior parte dos RSU coletados é disposto em aterros sanitários, registrando um aumento de 10 milhões de toneladas (29,6%) em uma década, partindo de 33 para 43 milhões de t/ano. Por outro lado, a destinação inadequada também revelou um aumento de 4 milhões de toneladas (16%), contabilizando as quantidades destinadas a aterros controlados e lixões (ABRELPE, 2020).

Quanto à região Sudeste, nos últimos 10 anos, esta registrou um aumento de aproximadamente 6 milhões de toneladas (26,9%) de forma adequada, partindo de 22 para 28 milhões de t/ano. Por outro lado, a destinação inadequada também revelou um aumento de 1,6 milhões de toneladas (17,8%) (ABRELPE, 2020).

A análise do Gráfico 10 também revela que a região Sudeste era responsável por 66% de todo RSU coletado e destinado adequadamente, e representava 35% da destinação inadequada a nível Brasil. Segundo o último Panorama da ABRELPE, atualmente a região Sudeste representa 64,9% dos resíduos destinados adequadamente e 35,9% inadequadamente em nível de Brasil (ABRELPE, 2020).

## 6. RESULTADOS

Esperou-se evidenciar com esta tese que, por meio de um sistema logístico reverso eficiente associado à uma cadeia de suprimentos ambientalmente responsável, que o município pode agregar à sua gestão, vantagens sociais, econômicas e ambientais, devido ao desenvolvimento de parcerias entre poder público, empresas e comunidade, adotando medidas que influam sobre a geração, separação, coleta e destinação final dos resíduos sólidos gerados, o que por sua vez auxiliará na conscientização ecológica/sustentável da comunidade.

A ideia parte de criar resultados que ajudem os gestores municipal e de cooperativas a estabelecerem sistemas que proporcionem menor agressão ao meio ambiente, e também que sejam uma forma de incentivo à reciclagem, o que se tornaria um fator colaborativo para o aumento de renda dos catadores.

Para tanto, analisou o Plano Municipal de Gestão dos Resíduos Sólidos do município de Assis<sup>7</sup>, bem como suas contribuições frente à gestão dos resíduos sólidos com base na legislação específica, e com isso foram levantados os aspectos críticos envolvidos no cumprimento da legislação.

Fez-se necessário também o diagnóstico da quantidade, forma de coleta, tratamento e local de destinação final, para desta forma diagnosticar a rede de gestão dos resíduos da cidade de Assis.

### 6.1 O MUNICÍPIO ESTUDADO: ASSIS - SP

O município analisado neste estudo faz parte do CIVAP - Consórcio Intermunicipal do Vale do Paranapanema, composto por um total de 37 municípios, que tem como uma das premissas, analisar o gerenciamento e a gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos que compõem o consórcio (CIVAP, c2019).

Em se tratando dos RSUs, o foco do CIVAP são os processos referentes à destinação final, a fim de tentar propor, com base na troca de experiências, uma gestão mais eficiente na busca integrada de recursos, nas esferas municipais, estaduais e federais, além de atuar na resolução e elaboração de ações sustentáveis

---

<sup>7</sup> Disponível em: <https://www.assis.sp.leg.br/institucional/conselhos-municipais/comdurb/calendario-de-reunioes-lei-municipal-no-5798-13/2017/04-07-2017-reuniao-ordinaria/pmgirs-volume-i>.

em conjunto com as áreas da saúde, educação, meio ambiente e infraestrutura (CIVAP, c2019).

O estudo considerou como fontes de informações, o Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos vigente no município. Foram realizadas checagens de campo, além de terem sido usados dados e informações disponibilizados pelo CIVAP.

Alguns dados do município de Assis – SP, podem ser observados na Tabela 13.

**Tabela 13 - Dados do Município**

<b>Município</b>	<b>Data de Fundação</b>	<b>População</b>	<b>Área Territorial (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Densidade Populacional (hab/km<sup>2</sup>)</b>
Assis	01/07/1905	105.087	460,609	260,70

Fonte: IBGE (c2020).

Quanto às atividades econômicas geradoras de renda no município e que compõem seu PIB, essas podem ser observadas na Tabela 14.

**Tabela 14 - Atividades Econômicas do Município**

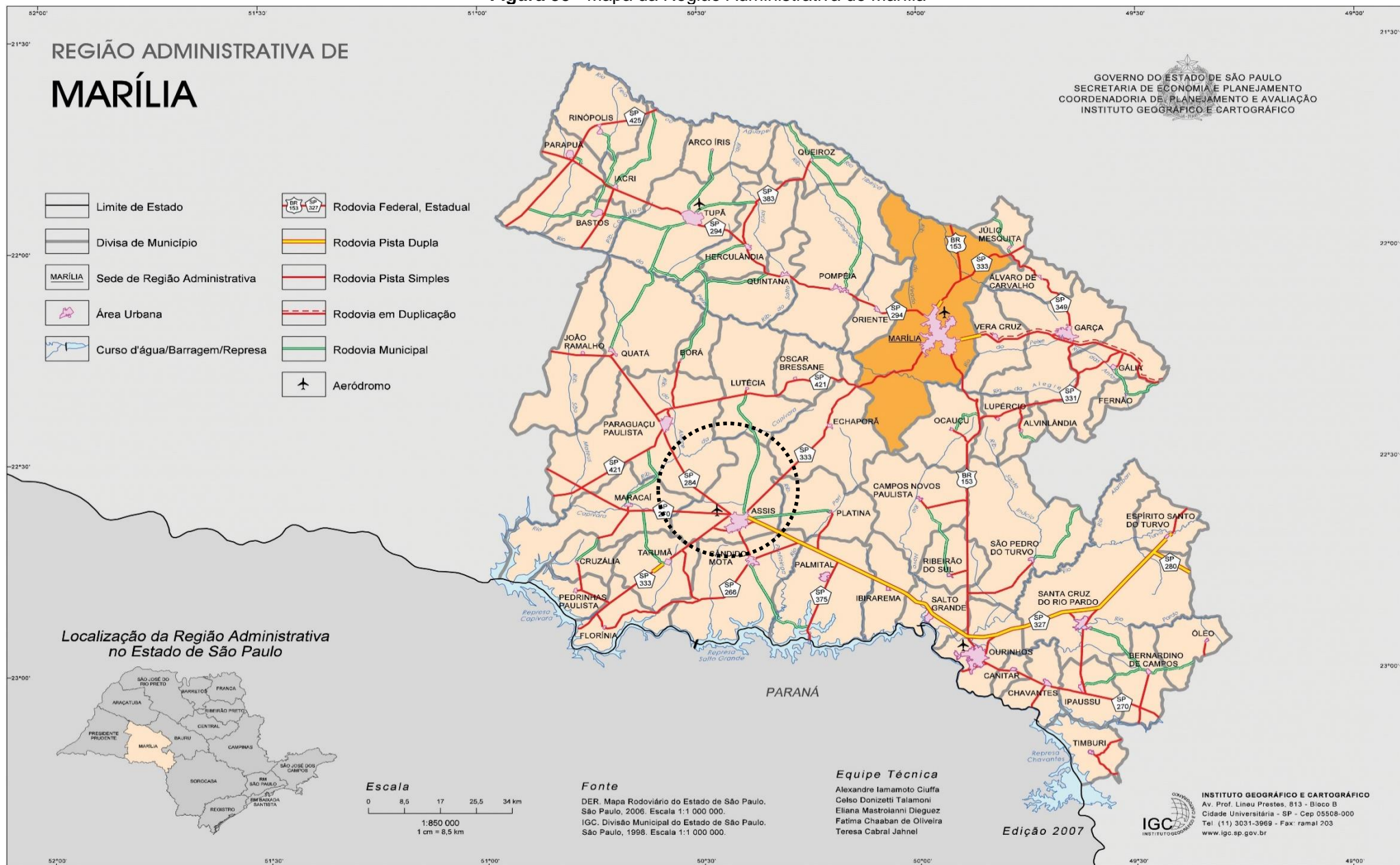
<b>Município</b>	<b>Atividades Econômicas – PIB Municipal</b>		
	<b>Agropecuária</b>	<b>Indústria</b>	<b>Serviços</b>
Assis	1,5%	18%	67%

Fonte: IBGE (2018).

Ainda conforme a Tabela 14, observando a composição das atividades econômicas, o valor faltante para a totalização dos 100% da renda gerada, fica a cargo de ativos gerados pela administração, defesa, educação, seguridade social e saúde públicas, sendo 13,5% para a cidade de Assis (IBGE, 2018).

Cabe salientar que a cidade de Assis, faz parte da Região Administrativa de Marília (Figura 35), sendo a maior em área territorial e a segunda maior em população e densidade populacional ficando atrás somente de Marília.

Figura 35 - Mapa da Região Administrativa de Marília



Fonte: IGC (c2021).

Para ilustrar a localização e o perímetro urbano do município, a Figura 36 demonstra a área por meio de uma marcação simples.

**Figura 36 – Localização do Município no Estado de São Paulo**



Fonte: Google Maps (2021).

## 6.2 Assis/SP

Em seu contexto histórico, o primeiro desbravador da região localizada entre os rios Paraná, Paranapanema, Peixe e Pardo, foi o mineiro José Teodoro de Souza, em meados de 1855, que vendeu parte das terras ao Capitão Francisco de Assis Nogueira que, em 01 de julho de 1905, doou 80 alqueires, que foram transformados em um povoado que levou o nome de seu benfeitor, Assis, que após exterminar, expulsar e domesticar os índios Xavantes e Caiuá, teve como atividade econômica o cultivo de milho e fumo, bem como a criação de suínos, que estende-se até os dias atuais (IBGE, c2021).

No contexto administrativo, elevou-se a distrito em 30 de dezembro de 1915 pela Lei Estadual 1.496, e foi transformado em município em 20 de dezembro de 1917 pela Lei Estadual 1.581 (IBGE, c2021).

### 6.2.1 Panorama de Assis

O município teve uma estimativa de população para 2020 de 105.087 habitantes, sendo que em 2018, 24,8% dos habitantes tinham como média salarial 2,5 salários mínimos; de um total de 25.701 pessoas empregadas, e registrava 29,7% dos habitantes com rendimentos mensais de até 0,5 salário mínimo, correspondendo a um total de 28.257 pessoas (IBGE, c2021).

A média salarial de Assis varia de 0,5 a 2,5 salários mínimos, e deve ser levada em consideração, pois de acordo com Magalhães e Miranda (2009) essa variação na renda municipal pode afetar a qualidade de vida, o poder de compra e, conseqüentemente, o nível de consumo das famílias, fator que está relacionado diretamente às quantidades e tipos de Resíduos Sólidos Urbanos gerados.

Quanto ao desenvolvimento humano, potencial econômico e geração de renda, o município obteve em 2010 um IDHM de 0,805 e em 2018, um PIB per capita de R\$ 32.443,96 ao ano, tendo 59,9% de receitas externas como fonte de um total de R\$ 354.752.030,00, e registrou R\$ 288.566.590,00 de despesas empenhadas, resultando em um superávit de R\$ 66.185.440,00 no ano de 2017 (IBGE, 2021).

De acordo com Assis, Souza e Minayo (2007) deve-se levar em conta o IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, pois este indicador revela as condições de vida de uma população, padronizando a avaliação e medição do seu bem estar.

Quanto às fontes de receita de um município, Simão e Orellano (2015) e Canzian (2019) afirmam que quando há uma arrecadação maior advinda de fontes externas (empresas e empreendimentos), esse fator reflete no poder de compra e consumo nas cidades, o que afeta a geração de renda e a comercialização de bens e serviços.

Segundo dados do IBGE (2021), no que tange ao seu território, em seus 460,609 km<sup>2</sup> de área, tem seu bioma composto por Cerrado e Mata Atlântica. Na zona urbana apresenta 98% de seus domicílios com esgoto sanitário adequado, além de ter 95,7% das residências em vias públicas com arborização, e apresenta 21% dos domicílios urbanos com urbanização adequada.

Segundo Bergamo e Almeida (2006), conhecer uma cidade em termos das características do solo bem como seu modo de uso e ocupação, prospectando as atividades econômicas no entorno, a densidade de ocupação, a taxa de



impermeabilização, e as condições sanitárias das áreas, detém um fator imperativo ao planejamento ambiental, pois estas características nos trazem um panorama da realidade, analisando os fatores físicos, sociais, econômicos e culturais.

Quanto às atividades econômicas existentes e/ou desenvolvidas, o município conta com 14.370 empresas (matriz) e 15.261 estabelecimentos comerciais (matriz + filial), que são apresentados por tipo, na Tabela 15.

**Tabela 15 - Total de Empresas e Estabelecimentos em Assis/SP**

Setor	Estabelecimentos		Empresas	
	Quantidade	Porcentagem	Quantidade	Porcentagem
Agropecuária	1.582	10,4%	1.188	8,3%
Comércio	5.150	33,8%	4.907	34,3%
Construção Civil	1.232	8,1%	1.225	8,5%
Indústria	1.100	7,2%	1.066	7,4%
Serviços	6.169	40,5%	5.961	41,5%

Fonte: DataSebrae (2021).

Pode-se observar nas Tabela 14 e 15, que há atividades que são fontes potenciais de geração de poluição. De acordo com Silva (2013) é importante identificá-las para que seja possível mapear e classificar os resíduos gerados no município, segundo a natureza física, grau de biodegradabilidade, composição química, e/ou periculosidade.

Destaca-se a participação dos setores de Serviços com 40,5% e Comércio, com 33,8%, por conterem atividades geradoras de grande parte dos Resíduos Sólidos Urbanos, o que também pode ser visualizado na Tabela 16.

Quanto ao enquadramento no CNAE (Classificação Nacional de Atividades Econômicas) das empresas e estabelecimentos privados, agrícolas, organismos públicos e privados, instituições sem fins lucrativos e agentes autônomos (pessoa física), estes podem ser observados na Tabela 16.

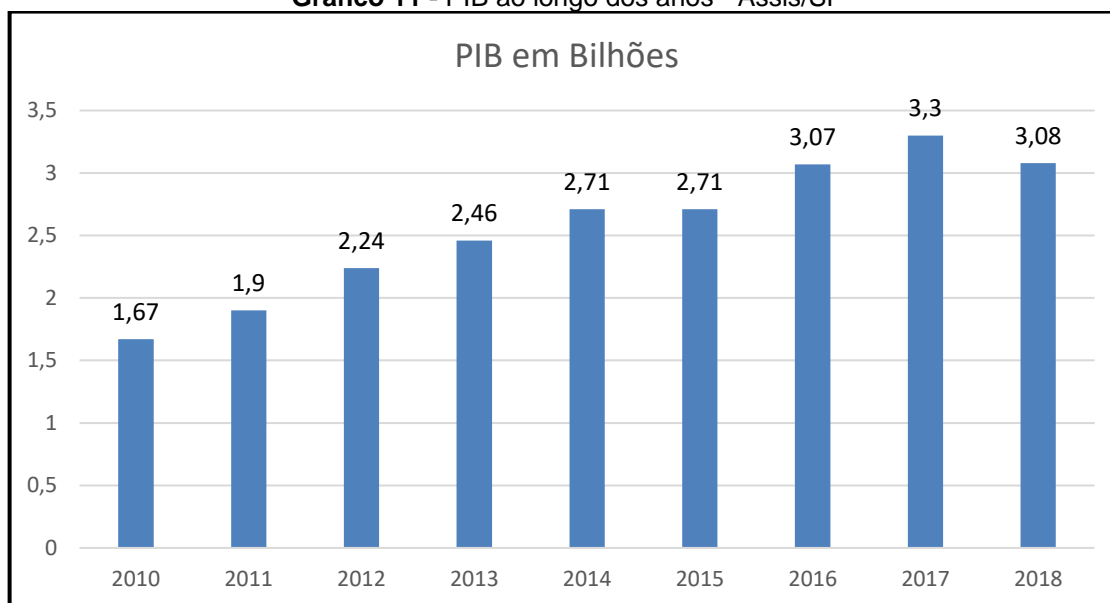
**Tabela 16 - Empresas e Estabelecimentos por CNAE em Assis/SP**

<b>Tipo de Empresa e/ou Estabelecimento</b>	<b>Qtd</b>	<b>%</b>
Comércio varejista de artigos do vestuário e acessórios	915	6,1
Cabeleireiros, manicure e pedicure	583	3,9
Obras de alvenaria	551	3,7
Lanchonetes, casas de chá, de sucos e similares	521	3,5
Cultivo de soja	467	3,1
Comércio varejista de cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal	279	1,9
Atividades de estética e outros serviços de cuidados com a beleza	242	1,6
Restaurantes e similares	232	1,6
Transporte rodoviário de carga, exceto produtos perigosos e mudanças, intermunicipal, interestadual e internacional	231	1,6
Comércio a varejo de peças e acessórios novos para veículos automotores	227	1,5
Criação de bovinos para corte	218	1,5
Cultivo de cana-de-açúcar	215	1,4
Comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios - minimercados, mercearias e armazéns	213	1,4
Comércio varejista de outros produtos não especificados anteriormente	213	1,4
Fornecimento de alimentos preparados preponderantemente para consumo domiciliar	195	1,3
Serviços de pintura de edifícios em geral	194	1,3
Cultivo de milho	185	1,2
Criação de bovinos para leite	183	1,2
Instalação e manutenção elétrica	171	1,1
Outras atividades de ensino não especificadas anteriormente	169	1,1
Serviços domésticos	158	1,1
Comércio varejista de bebidas	157	1,1
Serviços ambulantes de alimentação	147	1,0

**Fonte:** DataSebrae (2021).

Para a composição da Tabela 16, só foram incluídos os CNAEs que representavam mais de um por cento no total de classificações, estes em sua totalidade representam 44,8% das empresas e estabelecimentos de Assis/SP.

Quanto ao desenvolvimento econômico, o município gerou um PIB corrente de R\$ 3.086.848.130,24 (três bilhões, oitenta e seis milhões, oitocentos e quarenta e oito mil, cento e trinta reais e vinte e quatro centavos) registrado no ano de 2018, e seu desenvolvimento ao longo do tempo pode ser visualizado no Gráfico 11.

**Gráfico 11 - PIB ao longo dos anos - Assis/SP**

Fonte: DataSebrae (2021), IBGE (2021).

Analisando o desenvolvimento do PIB de Assis ao longo dos anos (Gráfico 11) do ponto de vista de Rolnik e Klink (2011) e Maia (2016), estes revelam o potencial e os reflexos do crescimento econômico local. Neste sentido, pode-se associar um elevado PIB a uma maior disponibilidade de subsídios públicos para fins de crédito habitacional, fator de crescimento da urbanização (NUNES, ROSA e MORAES, 2015).

Ainda de acordo com os autores acima citados, esse fator gera um desafio aos gestores públicos no que tange a conseguir um *trade-off*<sup>8</sup> na relação crescimento urbano X condições sustentáveis de urbanização.

Como consequência, o crescimento urbano impacta no dimensionamento da infraestrutura municipal, para atender a uma demanda crescente por infraestrutura, a fim de estabelecer uma base (financeira, política e de gestão) que gerencie efetivamente os aspectos socioespaciais e ambientais (ROLNIK e KLINK, 2011; MAIA, 2016; NUNES, ROSA e MORAES, 2015).

Quanto aos aspectos físicos-ambientais, relacionados ao clima, hidrografia os dados podem ser observados no Quadro 31.

<sup>8</sup> O trade-off é determinado por meio de um efetivo balanceamento entre os recursos empenhados para um determinado fim, em relação aos benefícios que são gerados como resultado destes recursos, tornando uma compensação positiva frente aos processos realizados (MYERS, 1984).

**Quadro 31 - Aspectos Físicos-Ambientais de Assis/SP**

Clima	Tipo	Descrição	Comportamento	Médias	
				Temp.	Pluv.
	Cwa*	Tropical de altitude	Precipitação Pluviométrica no verão e Estiagem no inverno.	22,1°C	1.441,5 mm
Hidrografia	Região Hidrográfica	Bacia	Detalhamento Fluvial		
	Rio Paranapanema	Médio Paranapanema	O município é cortado pelos Ribeirões: - Fortuna; Cervo; das Antas; Capivara; São Bartolomeu; e Piratininga.		

Fonte: Dias (2017) \*Classificação Climática de Koeppen.

Quanto às características geomorfológicas referentes ao solo e à geologia, estas podem ser observadas no Quadro 32.

**Quadro 32 - Aspectos Geomorfológicos de Assis/SP**

	Tipo	Localização	Plano de Manejo		
	Solo	Terra Roxa	Ao longo do rio Paranapanema, nas menores altitudes dentro da bacia;	Altamente férteis, originalmente ocupadas por Floresta Estacional Semidecidual e quase totalmente ocupadas por agricultura;	
Terras Arenosas e Ácidas		Altitudes intermediárias, originalmente cobertas pelo Cerrado (local da Floresta Estadual de Assis);	Ocupadas por pastagens e cultivo de cana-de-açúcar e soja;		
Terras Mistas		Região de Marília, em altitude elevada e relevo acidentado;	Férteis, mas altamente suscetíveis à erosão, anteriormente Floresta Estacional Semidecidual, ocupadas atualmente com cafeicultura e pastagens;		
Geologia	Substrato Geológico	Unidades Litoestratigráficas	Relevo		
	Rochas Sedimentares e Magmáticas da Bacia do Paraná	Derrames basálticos toleíticos, de textura afanítica, com intercalações de arenitos finos a médios e intertrapeanos pertencentes à Formação Serra Geral – Grupo São Bento, e por arenitos finos a muito finos, siltitos arenosos, arenitos argilosos, subordinadamente arenitos com granulometria média quartzosos, localmente arcoseanos pertencentes à Formação Adamantina – Grupo Bauru.	Formação	Características	
			Colinas amplas	Originárias do Planalto Ocidental;	
			Colinas médias	Domínio de rochas sedimentares do Grupo Bauru e de basaltos da Formação Serra Geral (Grupo São Bento);	
			Morrotes alongados e espigões	Originárias das Formações Marília e Adamantina (Grupo Bauru);	
		Escarpas festonadas	Formação Marília, sendo o relevo suportado por arenitos e conglomerados com cimento carbonático.		

Fonte: Dias (2017).

A análise geomorfológica do tipo de solo bem como sua composição geológica, se faz necessária, pois, de acordo com Schettini (2016) essa caracterização das

idades é fundamental principalmente em relação à instalação de aterros sanitários, bem como para a instalação das células de disposição dos resíduos sólidos gerados no meio urbano.

Nunes e Sant’Anna Neto (2004) afirmam que a análise geomorfológica contribui técnica e metodologicamente no planejamento e direcionamento dos processos naturais e sociais atuantes no relevo, o que é de grande importância nas questões vinculadas aos Resíduos Sólidos Urbanos e na construção de aterros sanitários.

Assis tem como vegetação natural o “Bioma Cerrado e zona de contato Cerrado/Floresta Estacional Semidecidual”, e detém um índice de vegetação natural de aproximadamente 7%, ou seja, 3.275 ha de sua área (DIAS, 2017).

O município conta com duas unidades de conservação, e suas características são apresentadas no Quadro 33.

**Quadro 33 - Unidades de Conservação de Assis/SP**

<b>Unidade</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>% de Área em Relação ao Município</b>	<b>Finalidade</b>	<b>Objetivo</b>
Estação Ecológica de Assis	1.760,64	3,85%	Proteção Ambiental Integral	- Preservação dos recursos naturais; - Permitido apenas o uso indireto desses recursos, como algumas exceções previstas em lei (ex: Pesquisas Científicas e Educação Ambiental).
Floresta Estadual de Assis	2.816,42	6,15%	Sustentabilidade	- Uso sustentável dos recursos naturais e a pesquisa científica; - Ênfase para a exploração sustentável de florestas nativas.
Total	4.577,06	10%		

Fonte: Dias (2017).

Segundo Vieira (2016) as “áreas de Unidades de Conservação (UC) dos municípios tem como função conservar a fauna e flora, habitats e ecossistemas do território, preservando desta forma o patrimônio biológico”.

Neste sentido, Ângelo, Oliveira e Silva (2014) destacam que as áreas de UCs devem ser levadas em consideração quanto ao estudo sobre locais adequados à implantação de aterro sanitários, a fim de não impactar o “meio físico natural e artificial em todo o território municipal”, estando em conformidade com a “legislação vigente e desta forma, não gerar nenhum dano à população, ao meio ambiente ou à administração pública”.

### *6.2.2 Resíduos Sólidos em Assis*

Quanto ao Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, Assis conta com um PMGIRS – Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, que apresenta uma estimativa da variação qualitativa e quantitativa dos resíduos gerados, e para sua elaboração foram levantados dados sobre os tipos, fatos geradores, acondicionamento, coleta, transporte, processamento, recuperação e disposição final dos resíduos (DIAS, 2017).

O PMGIRS de Assis fornece informações por meio de um diagnóstico dos serviços de limpeza pública urbana, a saber: “coleta, transbordo, varrição, capina e raspagem, roçada manual e mecanizada, limpeza de locais de disposição irregulares, corte e poda de árvores, coleta de resíduos de serviço de saúde”, estes estão sob responsabilidade e execução da administração municipal, e os serviços de “transporte e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos com características domiciliares e de serviços de saúde” são terceirizados (DIAS, 2017 p. 24).

Existe no município uma cooperativa que realiza a coleta seletiva, a COOCASSIS – Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de Assis e Região, que coleta e faz a triagem dos resíduos recicláveis e que contava com uma equipe de aproximadamente 100 cooperados em 2017 (ASSIS, 2017).

Em estudo realizado em parceria entre a Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Assis e o CIVAP, foi analisada a composição gravimétrica dos resíduos gerados em Assis, que foi publicada no PMGIRS por Dias (2017) e pode ser observada na Tabela 17.

**Tabela 17** - Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos de Assis/SP

<b>COMPONENTES/RESÍDUOS</b>	<b>PESO (Kg)</b>	<b>%</b>	<b>Kg/m<sup>3</sup>***</b>
<b>Matéria Orgânica</b>	11,6	<b>40,56</b>	<b>288,00</b>
<b>Papel</b>	0,8	<b>2,80</b>	<b>81,70</b>
<b>Papelão</b>	1,6	<b>5,59</b>	<b>49,60</b>
<b>Embalagens Multicamadas</b>	0,4	<b>1,40</b>	<b>43,00</b>
<b>Plástico</b>	5,6	<b>19,58</b>	<b>64,10</b>
<b>Metais</b>	0,6	<b>2,10</b>	<b>304,46</b>
<b>Vidro</b>	0,6	<b>2,10</b>	<b>193,80</b>
<b>Pano/Trapo/Têxteis*</b>	2,2	<b>7,69</b>	<b>64,10</b>
<b>Fralda e Outros**</b>	5,2	<b>18,19</b>	<b>158,00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>28,6</b>	<b>100,00</b>	<b>-</b>
* Outros (papel sanitário, materiais não passíveis de segregação)			
**Rejeitos			
***Adaptado HAMADA, J 2003			

Fonte: CIVAP (2012) APUD Dias (2017).

O estudo gravimétrico da Tabela 17, mesmo sendo relativamente antigo, é o mais atual disponível para consulta, sendo que uma versão mais recente está em fase de planejamento pelo órgão público responsável.

A matéria orgânica coletada pelo município de Assis pode ter como destino duas opções viáveis: o aterro sanitário de Quatá (estratégia já adotada) ou fazer a compostagem destes resíduos, uma vez que estes não se enquadram como rejeito, e quando são destinados ao aterro sanitário perdem seu potencial de reaproveitamento, deixando de ser utilizados como matérias primas ou insumos para outros segmentos.

Se a gestão dos RSUs estivesse de acordo com os princípios da economia circular, a fração orgânica poderia ser tratada através de compostagem e o composto resultante poderia ser usado como corretivo de solo a ser utilizado em áreas verdes da cidade e, principalmente, em hortas urbanas.

Além da composição gravimétrica o PMGIRS de Assis (2017) apresentou uma média sobre um período de 6 meses, do que foi coletado, pelo serviço de coleta seletiva, no ano de 2013, sendo um estudo realizado pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente, observado na Tabela 18.

**Tabela 18** - Quantidade Média de Materiais coletados pela Coleta Seletiva em 6 meses de 2013

<b>Material</b>	<b>Peso (kg)</b>	<b>Peso Médio (Kg)</b>	<b>%</b>
Alumínio	706,00	117,67	0,04
Alumínio Bloco	27,00	4,50	0
Alumínio Bloco Sujo	83,00	13,83	0
Alumínio Chaparia	102,00	17,00	0,01
Alumínio Especial	137,00	22,83	0,01
Alumínio Lata	640,00	106,67	0,03
Alumínio Lata Prensada	680,00	113,33	0,03
Alumínio Tubinho	834,00	139,00	0,04
Caco de Vidro	161.870,00	26.978,33	8,15
Cartão Fibra Longa	29.850,00	4.975,00	1,50
Cobre	43,00	7,17	0
Cobre	6.820,00	1.136,67	0,34
Ferro	9.490,00	1.581,67	0,48
Fitiho	69,95	11,66	0
Garrafas Coloridas PAD	7.760,00	1.293,33	0,39
Garrafas Incolor	5.540,00	923,33	0,28
Metal	78,00	13,00	0
Papel Branco	430,00	71,67	0,02
Papel Misto	213.152,00	35.525,33	10,73
Papelão Marrom	613.894,87	102.315,81	30,89
Pet	31.324,00	5.220,67	1,58
Pet Óleo	7.121,00	1.186,83	0,36
Plástico Cristal Aglutinado	2.901,90	483,65	0,15
Plástico Duro	2.630,00	438,33	0,13
Plástico Fino Colorido	10.850,00	1.808,33	0,55
Plástico Fino Cristal	13.515,70	2.252,62	0,68
Plástico Fino Cristal II	15.017,00	2.502,83	0,76
Plástico Fino Preto	2.850,00	475,00	0,14
Plástico Misto	8.300,00	1.383,33	0,42
Sacolinha	5.030,00	838,33	0,25

Fonte: Dias (2017).

Analisando os dados da Tabela 18, com a intenção de criar um cenário hipotético e mantendo-se as mesmas quantidades comercializadas, foi elaborada a Tabela 19, que mostra uma estimativa dos valores obtidos com a comercialização destes resíduos em proporcional período, atualizando-se os valores financeiros que as quantidades de 2013 poderiam gerar em 2022.



**Tabela 19** – Cenário estimativo de comercialização de Materiais coletados pela COOCASSIS

<b>Material</b>	<b>Preço (Kg)</b>	<b>Quantidade Mensal Média (Kg)</b>	<b>Valor de Venda Final Mês (R\$)</b>	<b>Valor de Venda Final Semestre (R\$)</b>
Alumínio	12,50	117,67	1.470,875	8.825,25
Alumínio bloco	6,40	4,50	28,80	172,80
Alumínio bloco sujo	5,40	13,83	74,682	448,09
Alumínio chaparia	6,60	17,00	112,20	673,20
Alumínio roda	12,80	22,83	292,224	1.753,34
Alumínio lata	7,70	220,00	1.694,00	10.164,00
Alumínio tubo	7,00	139,00	973,00	5.838,00
Caco vidro	0,04	26.978,33	1.079,133	6.474,79
Jornal	0,60	4.975,00	2.985,00	17.910,00
Cobre	42,00	7,17	301,14	1.806,84
Fio de cobre com capa	8,00	1.136,67	9.093,36	54.560,16
Ferro	1,50	1.581,67	2.372,505	14.235,03
Fitilho	5,20	11,66	60,632	363,79
Garrafa colorida	3,50	1.293,33	4.526,655	27.159,93
Garrafa incolor	3,70	923,33	3.416,321	20.497,92
Metal	23,50	13,00	305,50	1.833,00
Papel branco	0,40	71,67	28,668	172,00
Papel misto	0,28	35.525,33	9.947,092	59.682,55
Papelão	0,45	102.315,81	46.042,114	276.252,68
Pet	3,00	6.407,50	19.222,50	115.335,00
Plástico cristal	1,50	483,65	725,475	4.352,85
Plástico duro	0,80	438,33	350,664	2.103,98
Plástico fino colorido	1,20	1.808,33	2.169,996	13.019,97
Plástico fino cristal	1,50	2.252,62	3.378,93	20.273,58
Plástico fino cristal II	1,40	2.502,83	3.503,962	21.023,77
Plástico fino preto	0,90	475,00	427,50	2.565,00
Plástico misto	0,75	1.383,33	1.037,497	6.224,98
Sacolinha plástica	0,25	838,33	209,582	1.257,49
<b>TOTAL</b>		<b>191.957,72</b>	<b>R\$ 115.830,01</b>	<b>R\$ 694.979,99</b>

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

A Tabela 19 apresenta os valores de comercialização referentes às quantidades coletadas mensalmente, e, de acordo com o último estudo realizado em 2013, atualizados para 2022, foi possível observar potencial financeiro da atividade

para a geração de renda para os catadores cooperados que atuam na coleta seletiva de Assis.

Porém, mesmo o programa de coleta seletiva abrangendo 100% da área urbana, o PMGIRS relata que em 2017 havia uma adesão de aproximadamente 50% da população, o que limitava o trabalho da cooperativa, impactando na caracterização dos resíduos municipais, uma vez que apresentava somente 33,5% de resíduos recicláveis, indicando que existiam rejeitos misturados a resíduos, o que apontava a necessidade de ações para potencializar a adesão e instrução aos munícipes e como consequência a geração de renda para as famílias que vivem desta atividade (ASSIS, 2017).

### 6.3 Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos em Assis

Quanto ao gerenciamento de RSUs, foram utilizados os dados disponibilizados pelas diferentes edições do Inventário de Resíduos Sólidos Urbanos disponibilizado anualmente pela CETESB. O município de Assis, tem sua pontuação quanto ao IQR, que o classifica como condição adequada, e possui a melhor relação com os catadores, o que torna um cenário ideal para a realização desse estudo.

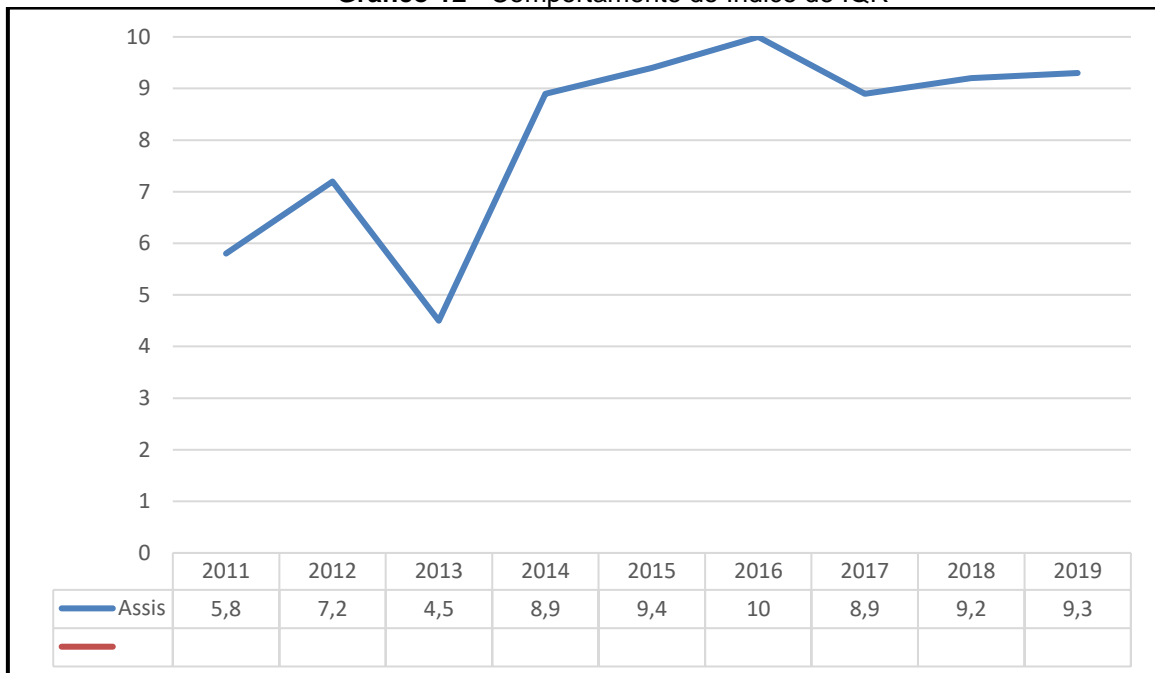
Os dados levantados, acerca das condições ambientais do município, com base nos Índices de Qualidade de Aterro de Resíduos – IQR, de Qualidade de Aterro de Resíduos em Valas – IQR-Valas e de Qualidade de Usinas de Compostagem – IQC, podem ser observados na Tabela 20.

**Tabela 20** - Enquadramento do município nos anos de 2018 e 2019 – Condições do Aterro de Destino de RSU

Enquadramento	Município	Agência Ambiental	UGRHI	RSU (t/dia)	Inventário		Dispõe em:	TAC	LI	LO	Transbordo
					IQR						
					2018	2019					
	Assis	Assis	17	79,86	9,2	9,3	Quatá – AP	-	X	X	X

Fonte: CETESB (2019).

O gráfico 12 ilustra o comportamento do IQR do município de 2011 a 2019.

**Gráfico 12 - Comportamento do Índice de IQR**

Fonte: CETESB (2017) e CETESB (2019).

Analisando o Gráfico 12, consegue-se observar que o município de Assis, conseguiu se enquadrar como adequado somente após o ano de 2014, fato justificado, pois foi a partir desse ano que a cidade destinou seus resíduos urbanos para o aterro sanitário de Quatá-SP.

O aterro sanitário de Quatá/SP, denominado de “Unidade de Valorização Sustentável de Quatá”, é de propriedade do Grupo Revita – Engenharia Sustentável, que atua no ramo da engenharia ambiental, especialista em de “limpeza urbana, coleta, tratamento e valorização de resíduos”, atuando nas operações de “triagem, reciclagem, compostagem, tratamento, transbordo e disposição final de resíduos”, e pode ser observado na Figura 37 (REVITA, c2021).

**Figura 37** – Unidade de Valorização Sustentável Quatá/SP - Grupo Revita



Fonte: Revita (c2021).

A Unidade de Valorização Sustentável Quatá (Figura 37), está localizada no município de Quatá/SP, e teve o início de suas atividades em abril de 2013. O aterro conta com a colaboração de 30 profissionais diretos e indiretos, recebendo cerca de 300 t/dia de RSU e resíduo industrial classe IIA, e seus serviços beneficiam 22 municípios de sua região no Vale do Paranapanema, além de indústrias regionais (REVITA, c2021).

Outro fator a ser observado no município de Assis, é que este conseguiu se manter acima média estadual para 2018 e 2019, sendo 8,6 e 8,8 respectivamente. Além disso, possui a LI (Licença de Instalação) e a LO (Licença de Operação).

O acompanhamento dos valores do IQR representa um importante instrumento de avaliação, pois permite mensurar os resultados das ações propostas para a mitigação de problemas relacionados às formas de destinação final dos resíduos, aplicadas no município, bem como medir a eficácia e eficiência dos programas e se os mesmos se encontram alinhados com as políticas públicas firmadas, a fim de implementar os mecanismos de gestão ambiental (CETESB, 2020).

A fim de potencializar a gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos de Assis, existem sistemas estratégicos que se aplicados podem trazer maior agilidade e transparência nos processos, como por exemplo os expostos no Quadro 34.

**Quadro 34** - Aplicação de Sistemas de Gestão Estratégica

<b>Sistema</b>	<b>Conceito / Finalidade</b>	<b>Aplicação / Restrição para Assis</b>
S&OP – Sales and Operations Planning (Planejamento de Vendas e Operações)	Interliga os setores internos, auxiliando no planejamento estratégico a fim de gerir os processos de conciliar oferta e demanda, ligando as áreas responsáveis da cadeia logística.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deve ser aplicado tanto pela Prefeitura, Cooperativa, e pelo Aterro Sanitário;</li> <li>- Cada ator logístico deve ter seus sistemas sincronizados e alimentados diariamente.</li> </ul>
CPFR - Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment (Planejamento, Previsão e Reposição)	Estabelece um vínculo entre os atores externos da cadeia, como fornecedores e distribuidores, o que possibilita a comunicação efetiva, e em tempo real, possibilitando que consumidores contribuam na gestão dos processos a fim de otimizar a precisão das informações.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Necessário um sistema informatizado que permita a integração dos atores logísticos, para que a demanda por resíduos e a oferta destes seja sincronizada.</li> <li>- Necessária a participação ativa da população na separação e disposição nos dias e horários previamente estabelecidos;</li> </ul>
IBP - Integrated Business Planning (Planejamento Integrado de Negócios)	Processo de planejamento que une diversos setores dentro e fora de uma empresa, a fim de aumentar o lucro gerado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adoção de um incentivo financeiro (abatimento de impostos por exemplo) para motivar a população em aderir ao sistema.</li> </ul>

**Fonte:** Adaptado de Grimson e Pike (2007) e Lapide (2005).

O Quadro 34, adaptado com os conceitos de Grimson e Pike (2007) e Lapide (2005), aborda práticas de gestão, que, se implantadas de forma combinada e geridas de forma efetiva, associando a parte estratégica à gestão da oferta e demanda dos RSUs, potencializam a gestão integrada dos processos logísticos da cadeia dos resíduos sólidos urbanos.

#### **6.4. Resultados da pesquisa de campo**

Para evidenciar os aspectos referentes aos resíduos sólidos urbanos, mais precisamente às atividades logísticas empregadas nos elos da cadeia reversa do abastecimento urbano na cidade de Assis/SP, foi realizado um estudo múltiplo de caso.

A pesquisa de campo em si ocorreu com a finalidade de identificar as características logísticas de geração, coleta e destinação presentes entre os atores da cadeia dos RSU (prefeitura; cooperativa e catadores) e como estas interferem sobre as condições socioambientais existentes.

A pesquisa contou com a participação da Secretária da Agricultura e Meio Ambiente representando o poder público municipal, a Diretora Presidente da Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de Assis, e três catadores, um vinculado à cooperativa e dois carrinheiros autônomos, que fazem a coleta nas ruas.

A finalidade da pesquisa realizada com a Secretaria da Agricultura e Meio Ambiente foi realizada para à prospecção de dados referentes às características logísticas utilizadas, às atividades desenvolvidas em relação a gestão dos RSU, das atividades da cooperativa e dos catadores, tendo como referência a normatização e adequação às exigências e definições dos planos municipais, estaduais e federais.

A pesquisa realizada com a Cooperativa resultou na obtenção de indicadores de desempenho da gestão de RSU no município, bem como na conscientização dos métodos utilizados para a gestão efetiva dos resíduos, os programas de criação de parcerias com os grandes geradores, e a geração e atualização de estudos sobre a evolução da geração e sua composição gravimétrica.

Já com relação aos catadores, a intenção foi diagnosticar a qualidade e o bem-estar destes trabalhadores, a forma de contrato e pagamento, o tipo de relação existente entre eles e prefeitura e a cooperativa.

As entrevistas com a Secretaria da Agricultura e do Meio Ambiente, a Cooperativa de Resíduos - COOCASSIS, e com os catadores (formal e autônomo), foram necessárias, a fim de que a pesquisa possibilitasse identificar como as atividades logísticas ocorriam, e se causavam algum impacto na forma de gestão, positiva ou negativa.

#### *6.4.1. Resultados de análise com dados do órgão público*

A entrevista ocorreu no dia 30/03/2022 com a Secretária da Agricultura e Meio Ambiente representando o poder público municipal. A secretária é pós-graduada e está no cargo desde 18/11/2020.

De acordo com a secretária, existem legislações municipais que auxiliam na gestão dos RSU, a saber:

- Lei Municipal nº 4.483/2004;

Lei nº 4.483 de 14 de setembro de 2004, dispõe sobre a responsabilidade da destinação de resíduos provenientes de construções e demolições e dá outras providências;

- Lei Municipal 5.287/2008;

Lei nº 5.287 de 08 de setembro de 2008, dispõe sobre recolhimento e fixação de valores para depósito de resíduos de materiais de construção ou entulhos, em áreas de propriedade do Município;

- Lei Municipal nº 3.739/1998;

Lei nº 3.739 de 05 de outubro de 1998, dispõe sobre os atos de limpeza pública e dá outras providências;

- Lei Municipal nº 5.294/2009;

Lei nº 5.294 de 23 de setembro de 2009 dispõe sobre a obrigatoriedade de instalação para depósito de lixo doméstico e dá outras providências;

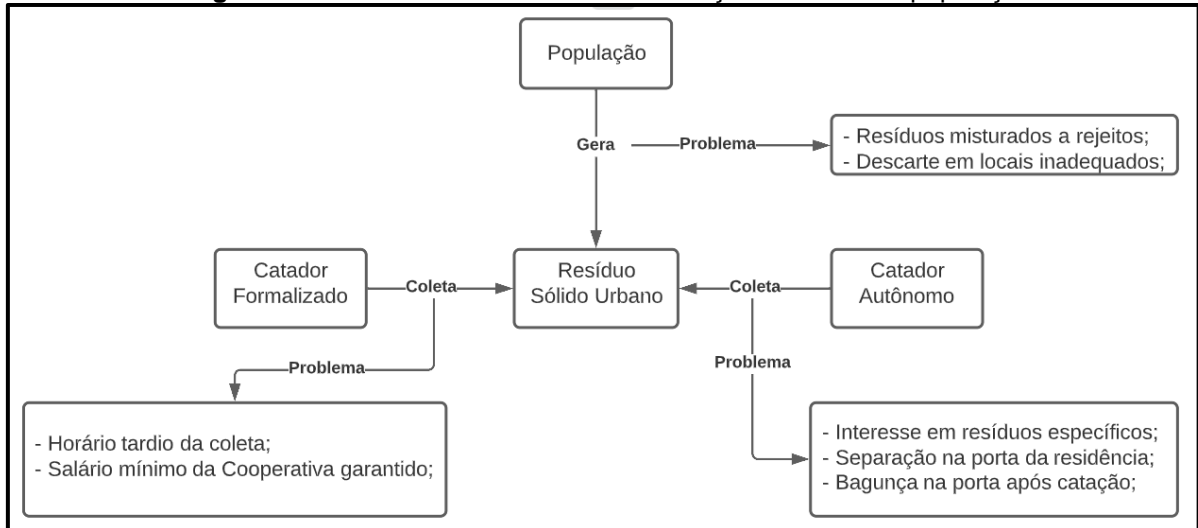
- Lei Municipal nº 5.203/2008.

Lei nº 5.203 de 08 de dezembro de 2008, acrescenta e altera dispositivos da lei Municipal 3.727, de 31 de julho de 1998, que dispõe sobre a limpeza e capinação de terrenos e construções de muros e calçadas;

Estas legislações contemplam instruções, normas, infrações e multas, que têm como função a educação ambiental, e trabalham em conjunto com o Plano Municipal no que tange aos processos que envolvem os resíduos. Cabe salientar que o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos deve ser atualizado de 2 em 2 anos, e sua próxima está agendada para agosto de 2022.

Dentre as dificuldades observadas na gestão dos resíduos urbanos municipais, a gestora afirma que uma delas é a cultura da população. Na figura 38 é apresentado um esquema gráfico que representa o fluxograma da forma como a população age com respeito aos resíduos, principalmente domiciliares e os resultados e problemas resultantes.

**Figura 38 - Problemas observados com relação à cultura da população**



**Fonte:** Elaboração próprio autor.

A gestora afirma que para mitigar os problemas abordados na Figura 38, o município tem adotado programas como o “Assis Mais Limpa” para incentivar a população quanto ao descarte correto, bem como feito parcerias com empresas para destinação de resíduos, porém, caso haja flagrante de situações irregulares, elas podem ter como consequência o exposto na Tabela 21.



**Tabela 21** - Infrações municipais e respectivas multas

<b>Tipo de Infração</b>	<b>Valor da Multa</b>
Falta de lixeira nas bancas de Feira Livre;	R\$ 20,00
Falta de lixeira no comércio ambulante de gênero alimentício de consumo imediato;	R\$ 20,00
Falta de lixeira em estabelecimentos comerciais de gênero alimentício de consumo imediato;	R\$ 20,00
Colocar o saco de lixo em frente à residência mais de duas horas antes do horário previsto para coleta;	R\$ 40,00 por volume
Depositar lixo em outro local que não o definido pela Prefeitura;	R\$ 101,00 por volume
Derrubar, durante o transporte, em vias públicas, materiais de construção, galhos de árvore, concreto, areia, entulho, etc.	R\$ 101,00 a R\$ 500,00
Depositar ou jogar em córregos, lagos ou nas suas margens, frascos de produtos agrotóxicos;	R\$ 500,00 por unidade
Depositar entulho em via pública ou galerias;	R\$ 101,00 a R\$ 500,00
Lançar do veículo papéis e detritos nas vias públicas;	R\$ 40,00
Depositar papéis, latas, restos ou lixo de qualquer natureza fora dos recipientes apropriados (sacos ou sacolas plásticas (nas vias públicas));	R\$ 20,00 a R\$ 100,00
Depositar restos de materiais de construção, lixo doméstico e galhos de árvores em lotes particulares;	R\$ 101,00 a R\$ 500,00
Lavar equipamentos de aplicação de veneno agrícola em córregos, rios, riachos ou lagos;	R\$ 5.000,00
Sujar a via pública pavimentada em decorrência de limpeza de terreno com máquinas e equipamentos;	R\$ 101,00 a R\$ 500,00
Utilizar passeio público como canteiro de obras (ferragens, argamassa, concreto, tijolos, etc);	R\$ 101,00 a R\$ 500,00
Depositar material resultante de poda e/ou corte de árvore em local não permitido;	R\$ 50,00 a R\$ 500,00

**Fonte:** Assis (2022c).

O problema em se fazer cumprir o exposto na Tabela 21 é a falta de mão de obra, o que impede a devida e constante fiscalização, porém, para tentar mitigar essa situação a Secretaria mapeou a cidade em busca de áreas críticas, e após selecionar começou o projeto de um ECOPONTO para a cidade.

Outro ponto abordado foi com relação ao contrato efetuado entre cooperativa e prefeitura. Este por sua vez é realizado uma vez por ano e pode ser renovado automaticamente por mais um ano, desde que haja histórico positivo na prestação do serviço, com geração de relatório quantitativo mensal. O estudo gravimétrico fica sob a responsabilidade da prefeitura, tendo sido o último realizado em 2017 e pode ser visualizado na Tabela 17 (página 131).

Não existe coleta nos grandes geradores, esses estabelecem contato direto com a cooperativa para agendarem a coleta, já no comércio, a coleta é realizada uma vez por semana, e diariamente na área residencial, exceto aos domingos.

Uma iniciativa que está atuante no comércio é a logística reversa (devolução nos locais de compra) de lâmpadas quebradas e/ou queimadas, que é fundamentada pela Lei Federal 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Em decorrência da PNRS, mais especificamente do inédito conceito trazido de Responsabilidade Compartilhada pelo Ciclo de Vida dos Produtos, surgiu o Programa RECICLUS (novembro de 2014), lastreado em acordo para Implementação do Sistema de Logística Reversa de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista (Acordo Setorial) pela União, por intermédio do Ministério do Meio Ambiente (MMA), 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 (RECICLUS, c2021).

A RECICLUS é a associação responsável pela logística reversa de lâmpadas no Brasil, e foi estabelecida a partir da PNRS com o acordo setorial, que objetivou a implantação do Sistema de Logística Reversa de Lâmpadas Fluorescentes, de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista (RECICLUS, c2021).

O trabalho da associação pode ser observado nas Figura 39 e 40.

**Figura 39 - Coleta de lâmpadas no Brasil**



Fonte: SINIR (c2022).

**Figura 40** - Cadeia Logística Reversa - RECICLUS



Fonte: RECICLUS (c2021).

A Associação RECICLUS é responsável em âmbito nacional pela gestão e operação da logística reversa das lâmpadas, disponibilizando pontos de entrega em estabelecimentos comerciais, a fim de que os consumidores possam descartar suas lâmpadas para posterior coleta, transporte e destinação correta (RECICLUS, c2021).

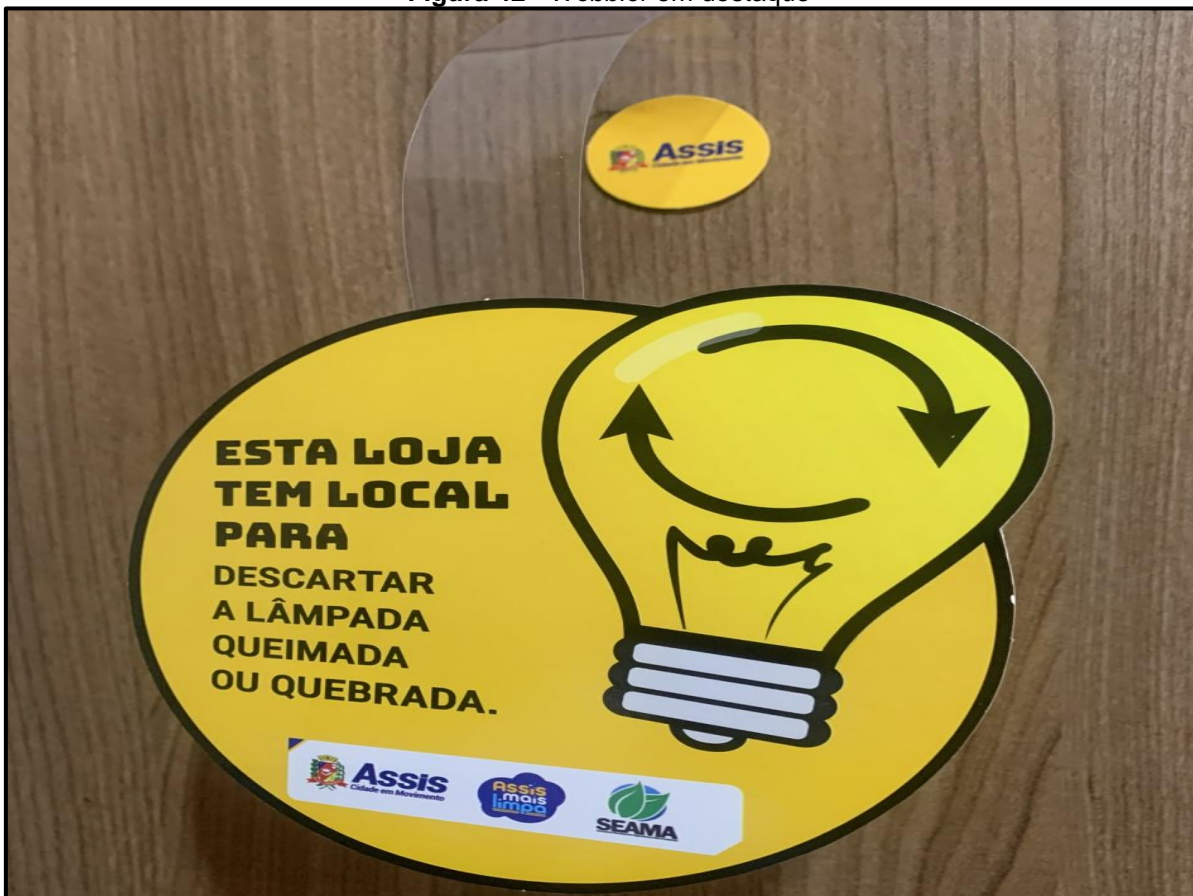
Assis com a implantação deste programa logístico, gera responsabilidade compartilhada entre ponto de venda e consumidor, fornecendo às empresas os materiais publicitários informativos e de divulgação, a fim de informar aos clientes a existência do ponto de recebimento, como pode ser observado na Figura 41 dentro de uma loja e na Figura 42 com o detalhe do material de divulgação (*wobbler*).

Figura 41 - Wobbler na prateleira de loja



Fonte: Assis (2022).

Figura 42 - Wobbler em destaque



Fonte: Assis, 2022.

Existe ainda um programa de coleta especial para os grandes geradores de resíduos orgânicos (restaurantes, lanchonetes e estabelecimentos que trabalham com gêneros alimentícios) que ocorre no período da tarde e aos domingos. Para incluir os estabelecimentos à essa rota especial, é preciso entrar em contato com o departamento de coleta municipal.

Os resíduos coletados são destinados à central de transbordo para serem destinados ao Aterro Sanitário de Quatá, e não são passíveis de reciclagem por serem misturados a outros materiais o que indica a necessidade de conscientização por parte dos comerciantes do setor.

Outra iniciativa é o projeto Eco Vale Verde em parceria com o CIVAP, localizado em Assis, recebe materiais inservíveis das prefeituras consorciadas, e realiza desde o levantamento das demandas, agendamento dos serviços e gerenciamento dos itens descartados. O ponto de apoio à logística reversa recebe pilhas, baterias, eletroeletrônicos, lâmpadas e pneus, a fim de garantir uma destinação final ambientalmente correta (CIVAP, 2019). A localização pode ser vista na Figura 43.

**Figura 43 - Localização barracão Eco Vale Verde**



Fonte: SEAMA (2020).

Porém, com respeito à geração de resíduos sólidos urbanos, não existem programas de incentivo para que haja uma redução. Quanto à implementação estratégica de logística reversa, por meio de acordos entre os elos logísticos (fornecedores de matérias primas, indústrias e empresas de vendas e distribuição dos produtos acabados) com o intuito de definir os setores objeto da logística reversa, para que seja cumprida a Resolução SMA nº 38/2011, e tendo como base a parceria entre a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente – SIMA) e a CETESB, a secretária afirmou que este programa está na fase de implementação, com enfoque em notificar os atores logísticos, com auxílio do CIVAP.

Quanto a programas de logística reversa existentes, existem parcerias com as escolas municipais e estaduais, para que atuem como Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) de cartelas de medicamentos vazias (conferidas na entrega), isopor, lâmpadas, artigos eletrônicos em geral, pilhas e baterias, latas de alumínio, cápsulas de café, lápis e buchas de pia usadas.

Os resíduos recebidos nos PEVs referentes a pilhas, baterias, eletrônicos e lâmpadas são destinados ao Eco Ponto Regional sob responsabilidade do CIVAP, que tem o nome de Projeto Eco Vale Verde, e são destinados às empresas credenciadas para a efetiva destinação dos resíduos descartados.

Cabe salientar e alertar que as cartelas de medicamentos mesmo que vazias, recebidas nas escolas municipais e estaduais estão em desacordo com as normas de descarte de resíduos, devido ao fato de que podem haver resíduos de substâncias químicas podendo gerar contaminação ao meio ambiente e a quem faz o manuseio destas, sendo o correto, serem descartadas em PEVs específicos em farmácias e/ou postos de saúde.

Como não foi informado quais escolas fazem parte deste programa e por causa do isolamento exigido pela pandemia, não foi possível realizar um diagnóstico *in loco* para verificação das condições gerais dos PEVs, quanto à sua segurança e adequação.

O único ponto de triagem existente no município é na própria cooperativa. A área do antigo aterro, que está 100% recuperado, tendo sido tapado com terra, é atualmente é utilizada como local de destinação de massa verde, além de espaço para triturar RCC das obras da Prefeitura Municipal e privadas em parceria com empresas de aluguel de caçambas, como ilustrado nas Figuras 44 e 45.

**Figura 44 - Maquinário movimentando RCCs**

Fonte: Prefeitura de Assis (2022).

**Figura 45 – Operação de trituração de RCCs**

Fonte: Prefeitura de Assis (2022).

O projeto para este local é sua transformação em Ecoponto, para destinação de massa verde, além de sofás, colchões e móveis descartados (para desmonte e destinação), bem como de RCCs de pequenos geradores, com limite de 1m<sup>3</sup>/dia/pessoa.

Os rejeitos obtidos da coleta resíduos sólidos domiciliares e oriundos da triagem na cooperativa tem como destinação o aterro sanitário da empresa Revita, no município de Quatá/SP. Atualmente o município envia a média de 75 toneladas dia, a um custo de R\$ 107,61 a tonelada, com contrato de um ano, prorrogável por mais um.

Quanto aos fatores que favorecem uma gestão sistêmica dos RSU, o que foi constatado pode ser observado no Quadro 35.

**Quadro 35 - Fatores da Gestão Sistêmica de RSU em Assis**

<b>Etapa</b>	<b>Sugestão para aplicação em Assis</b>	<b>Parecer Municipal</b>
Coleta	Criação de pontos de entrega voluntária.	Em implantação.
	Criação de aplicativo que monitora a gestão dos resíduos por residência, podendo gerar descontos em tributos de acordo com a efetividade.	Em estudo.
Separação e Classificação	Caixas divididas para diferentes tipos de resíduos, o que favorece a separação já na fonte geradora.	Não favorável, devido ao alto custo manutenção devido a ações de vandalismo, e não adesão da população devido à não utilização em iniciativas anteriores.
Reciclagem	Biodegradação de Plásticos em até 90%, para os produzidos a partir de matéria prima biodegradável.	Não aplicável pois há necessidade de desenvolvimento tecnológico, em escala maior que a municipal

**Fonte:** Secretária da Agricultura e Meio Ambiente (2022).

Quanto aos indicadores de desempenho na gestão dos RSU, a pesquisa obteve como resultados os dados dispostos no Quadro 36.



**Quadro 36** - Indicadores de desempenho na gestão dos RSU em Assis

<b>Indicador – Foco</b>	<b>Realidade em Assis</b>
1- Assiduidade dos trabalhadores do serviço de limpeza pública;	Existem sistemas de coleta todos os dias da semana.
2- Existência de situações de risco à saúde em atividades vinculadas à gestão de RSU;	Existem catadores trabalhando de forma precária nas ruas.
3- Postos de trabalho associados à cadeia de resíduos apoiados pelo poder público;	Quanto a política pública, existe um programa municipal, todavia com baixo envolvimento das pessoas.
4- Canais de participação popular no processo decisório da gestão dos RSU;	Não existem canais específicos para população.
5- Realização de parcerias com outras administrações públicas ou com agentes da sociedade civil;	Existência de parcerias municipais.
6- Acesso da população às informações relativas à gestão dos RSU;	As informações não são sistematizadas.
7- População atendida pela coleta domiciliar de resíduos sólidos;	Toda população é atendida na frequência necessária.
8- Gastos econômicos com a gestão dos RSU;	Eficiência econômica do município: Média coletada dia: 70 a 80 toneladas Custo por tonelada: R\$ 107,61 Custo per capita/dia: R\$ 0,07.
9- Autofinanciamento da gestão dos RSU;	Não há cobrança dos serviços de coleta, tratamento e destinação final.
10- Recuperação de áreas degradadas;	Passivo ambiental identificado e recuperado.
11- Medidas mitigadoras previstas nos estudos de impacto ambiental/licenciamento ambiental;	Estudos foram aprovados e as medidas mitigadoras integralmente realizadas, no que tange ao encerramento do lixão.
12- Recuperação de material oriundo do fluxo de resíduos realizada pela administração municipal.	Recuperação parcial dos materiais reaproveitáveis presentes nos RSU.

**Fonte:** Secretária da Agricultura e Meio Ambiente (2022).

Os fatores de sustentabilidade expostos no Quadro 36 estão relacionados ao Quadro 20 que aborda a efetividade da gestão dos resíduos sólidos urbanos e, alinham a realidade da cidade de Assis quanto aos critérios de coerência com a realidade, relevância, comunicação, integração, metas, método científico, acessibilidade, confiabilidade, responsividade, preditividade e capacidade de síntese do indicador, estudados por POLAZ e TEIXEIRA (2008).

Quanto às metas de sustentabilidade na gestão dos RSU, a situação de Assis pode ser observada no Quadro 37.

**Quadro 37 - Metas de sustentabilidade na gestão dos RSU em Assis**

Meta	Foco	Indicadores municipais
1	Aumentar a sustentabilidade econômico-financeira do manejo de RSU municipal.	Quanto o município cobra pelos serviços de limpeza urbana e manejo de RSU com remuneração específica. R\$ 0,00 (NÃO HÁ COBRANÇA). O município não apresenta equilíbrio financeiro no custo dos serviços de limpeza urbana e gestão dos resíduos sólidos Atualmente 70% do orçamento da Secretaria da Agricultura e Meio Ambiente é destinado à gestão dos resíduos e rejeitos.
2	Aumentar a capacidade de gestão municipal.	O município é integrante do consórcio intermunicipal CIVAP, e este também auxilia na gestão de RSU.
3	Eliminar práticas de disposição final inadequada e encerrar lixões e aterros controlados.	Existem ainda lixões e/ou aterros controlados que ainda recebem resíduos? <u>(NÃO)</u> Qual a % de cobertura de coleta de resíduos sólidos. <u>100%</u>
5	Promover a inclusão social e emancipação econômica de catadores de reutilizáveis e recicláveis.	Quanto aos catadores: Há 115 catadores formalizados de prestação de serviços de manejo de materiais recicláveis na Cooperativa COOCASSIS, além de também haver uma associação de catadores.

**Fonte:** Secretária da Agricultura e Meio Ambiente (2022).

O Quadro 33 aborda e aplica ao cenário de Assis, as metas e diretrizes propostas pelo PLANARES dispostas no Quadro 25, e mensuram a contribuição que as metas podem resultar no que tange as vantagens econômicas, relacionando-se diretamente na valorização dos catadores e cooperativas, na redução do desperdício de recursos naturais, por meio da reutilização e reaproveitamento, principalmente dos RSUs.

As metas de sustentabilidade: (4) Reduzir a quantidade de RSU e rejeitos enviados para disposição final ambientalmente adequada; (6) Aumentar a reciclagem da fração seca dos RSU; e (7) Aumentar a reciclagem da fração orgânica dos RSU, não tiveram parâmetros para análise.

A ausência dos parâmetros ocorre devido a uma falta de controle operacional especificando as quantidades destinadas ao aterro sanitário, uma vez que é feita a consolidação da carga no caminhão apenas pelo peso total, sem a descrição da composição da carga, o que inviabiliza a análise dos dados 4, 6 e 7.

Quanto às novas metas do PERS 2020, para os anos de 2025, 2030 e 2035, bem como os ODS – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável para 2030, o município ainda está em fase de análise para a atribuição de um plano de execução estratégico, a fim de analisar os recursos necessários para o desenvolvimento das propostas, no que tange às necessidades tecnológicas, intelectuais, humanas, infraestruturais e financeiras, e o tempo necessário para execução.

Quanto às perspectivas para o futuro, a secretária “espera entregar uma Assis mais comprometida com questões relativas à sustentabilidade, integrando prefeitura e sociedade”. Espera também que o Ecoponto seja realmente uma solução que a população seja aderente e que tenha mais consciência de seu papel para que seja conseguida uma maior/melhor sustentabilidade urbana.

#### *6.4.2. Resultados de análise com dados da cooperativa*

A entrevista ocorreu no dia 01/04/2022 com a diretora presidente da COOCASSIS – Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de Assis e Região, representando o elo intermediário da cadeia reversa, entre o poder público municipal e o catador formalizado, e os carrinheiros autônomos que vendem os resíduos coletados para a cooperativa.

A diretora tem o ensino fundamental completo, e é membro da cooperativa desde sua fundação em 22/05/2003, e está no cargo desde 2018, sendo que concluiu um mandato em 2020 (3 anos) e foi reeleita para seu próximo mandato (1 reeleição permitida) que finda em 2023.

Quando questionada sobre as dificuldades enfrentadas em relação aos resíduos potencialmente recicláveis gerados no município, a diretora afirma que mesmo tendo 100% de área de coleta implantada na área urbana, muitos dos esforços são perdidos pois, de acordo com a diretora da COOCASSIS, embora exista adesão por parte de, aproximadamente, 70% da população com relação a coleta seletiva, são aproveitados somente 33,5% de resíduos recicláveis.

Esse dado pode ter como fato gerador duas possibilidades que indicam falta de articulação entre os elos logísticos, sendo o primeiro fator aliado a problemas envolvendo a separação mal feita nas casas, indicado pela existência de rejeitos misturados aos resíduos.

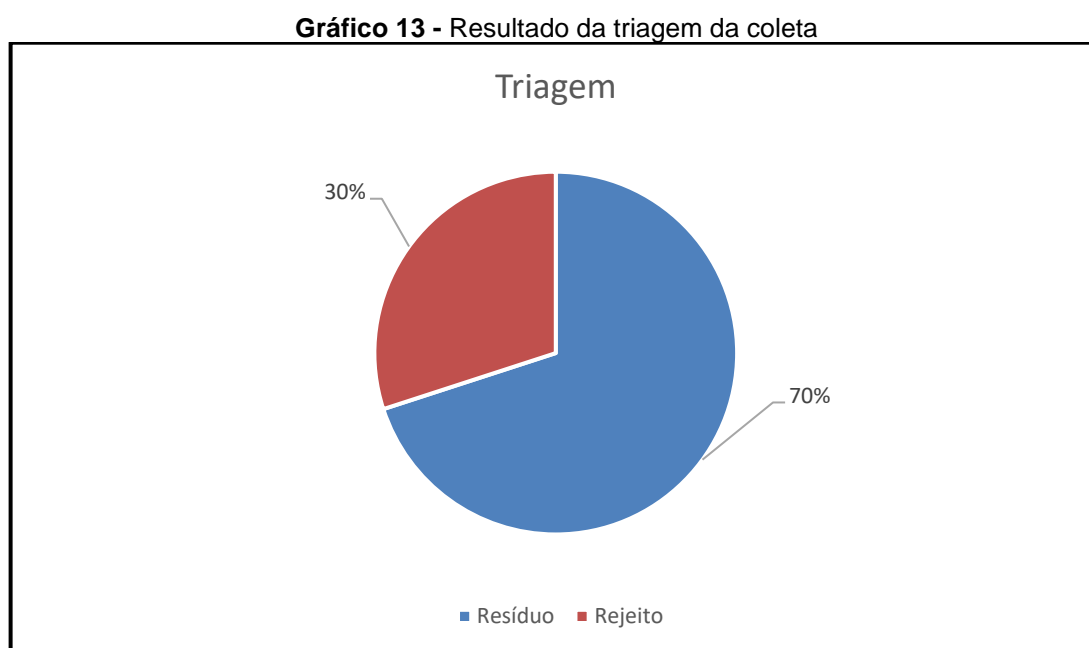
Já o segundo fator de impacto neste indicador, pode ter como origem o setor de triagem. Em primeiro lugar pode haver uma separação mal feita nas esteiras (sacos não abertos, velocidade da esteira, poucas pessoas trabalhando na esteira, por exemplo), o que acaba resultando num menor índice de aproveitamento dos resíduos coletados.

Em segundo lugar, pode haver um problema de interesse no resíduo coletado, uma vez que pode não haver uma rede logística consolidada para os resíduos triados, não havendo mercado ou, que o preço de venda por peso, não seja interessante.

Destaca-se que os catadores são remunerados para a realização da triagem dos resíduos e que essa atividade deve ser cuidadosa, para que resíduos não sejam tratados como rejeitos e acabem indo para o aterro sanitário. Tal situação é negativa para o município, que paga por quantidade enviada para Quatá.

Há necessidade de que seja feita uma prospecção de empresas específicas, que comprem os resíduos recicláveis, para então gerar um melhor aproveitamento, e também que sejam estabelecidas redes de cooperativas, para que as quantidades comercializadas sejam maiores e para que resíduos que não são comercializados pela COOCASSIS, sejam enviados para outra cooperativa que o façam, para que se tenha algum resultado em termos de economia circular.

Com respeito ao contrato com a prefeitura, o mesmo é anual com possibilidade de prorrogação por mais um ano, e é referente à coleta, triagem e destinação dos materiais coletados na coleta seletiva, com quantidade pré-fixada em 200 toneladas/mês de recicláveis pós-triagem. O resultado médio da triagem pode ser observado no Gráfico 13.



Fonte: Diretora COOCASSIS (2022).

Os 30% de rejeito conforme visto no Gráfico 13, são separados pela cooperativa e coletados pela prefeitura municipal, que os encaminha junto com RSUs, resultantes da coleta regular de lixo, para o município de Quatá, na unidade do Grupo Revita.

Para a coleta seletiva a cooperativa conta com 5 caminhões próprios, duas unidades do ano de 2008, uma unidade do ano 2010, e duas unidades adquiridas novas no ano de 2021, todos com capacidade de carga de 4,5 toneladas por viagem. A coleta é feita diariamente (de segunda a sexta-feira) e dividida por bairros, conforme pode ser observado no Quadro 38.

**Quadro 38 - Programação da Coleta Seletiva**

Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
- VL Cambuí; - VL Operária; - VL Santa Cecília; - VL Boa Vista; - VL Ebenezer; - VL Santa Rita; - VL Rodrigues; - PQ Universitário; - JD Paraná; - VL Progresso; - BNH; - Portal. São Francisco.	- VL Tênis Clube; - VL Palhares; - VL Santo Antônio; - VL Santana; - VL Santa Elsa; - VL Funari - Assis IV (COHAB Rodoviária); - PQ das Acácias; - JD São Nicolau; - São Francisco; - INOCOOP; - Conj. Hab. Rom. Camocardi; - BNH.	- VL Clementina; - VL Mercedes; - VL Brasileira; - VL Fortuna; - VL Ribeiro; - VL Fabiano; - VL Souphoe; - VL Xavier; - VL Paraíso; - San Fernando Valley; - VL São João; - VL São Jorge; - JD Canadá; - JD Faria; - VL Nova Santana; - VL Triângulo; - VL Santana; - VL Maria Izabel; - VL Souza; - VL Silvestre; - Res. Danusa; - VL Tiago Ribeiro.	- JD Aeroporto; - VL Rosângela; - VL Maria; - VL Zulmira; - VL Fiúza; - VL Adileta; - VL Galvão; - VL Piedade; - JD Nova Olinda; - CECAP; - JD Europa; - JD Paulista; - JD Ouro Verde; - JD Santa Amélia.	- JD Taquaral; - JD América; - JD Monte Carlo; - VL Claudia; - JD Morumbi; - JD Paulista; - JD Amaury; - Assis III; - VL São Benedito; - VL Marialves; - VL Prudenciana; - VL Nova Florínea; - VL Nova Assis; - JD Eldorado; - JD 3 Américas; - VL Independência; - VL Fabiana; - PQ Colinas; - VL Santa Clara; - VL Rosângela; - VL Maria; - VL Zunira; - VL Adileta.

Fonte: Adaptada de SEAMA (2020).

A programação do Quadro 38 não inclui os finais de semana, pois estes estão destinados a pedidos de coleta especial dos grandes geradores, que atualmente são 25 que fazem solicitações de coleta aos finais de semana.

Não há uma cobrança de taxa por parte da cooperativa por este serviço, apenas o lucro com a venda dos resíduos após triagem. Dos resíduos triados, 100% são comercializados, tendo como destino o exposto na Tabela 22.

**Tabela 22** – Pontos de comercialização de recicláveis

Material	Origem	Destino	Distância
Vidro	Assis / SP	Blumenau / SC	688,6 km
Papelão		Telêmaco Borba / PR	278,4 km
Plásticos em geral		Londrina / PR	134 km
Derivados de metal e alumínio;		Cordeirópolis / SP	373,2 km

**Fonte:** Diretora COOCASSIS (2022).

Toda a operação logística da cooperativa envolvendo os sistemas de coleta, triagem e destinação, tem custos médios de aproximadamente R\$ 95.000,00 (noventa e cinco mil reais) por mês. A cooperativa paga um salário base a todos os catadores cooperados, independentemente da quantidade coletada, porém, existem metas de desempenho que são repassadas aos catadores que tenham apresentado melhor rendimento em suas funções.

Os sócios cooperados dividem um percentual de lucro da cooperativa, depois de descontados os custos fixos e reservada uma margem para reinvestimento para melhoria nos equipamentos e compra de caminhões. Uma renda extra é proveniente de produtos que são recebidos em condição de reutilização, os quais são consertados e/ou limpos e colocados à venda, um exemplo disso são os eletrodomésticos, estes representam uma média de 50 unidades vendidas por mês.

Quanto às perspectivas da atividade para os próximos anos, a diretora se vê preocupada principalmente no sentido de aumentar a adesão da população e considera que isso só será conseguido com o aumento da conscientização sobre os problemas gerados pelos resíduos sólidos no meio ambiente. Além disso, vê a necessidade de uma fiscalização mais atuante nas fontes geradoras, principalmente nos comércios devido à baixa adesão dos mesmos.

Fazendo uma relação com Porter (1989), observa-se que a cooperativa se encaixa na ideologia de cadeia de valores, pois ela reúne atividades por meio dos colaboradores para executar a gestão dos RSUs, projetando as rotas de coleta, produzindo a reciclagem, comercializando os resíduos, entregando benefícios a população por meio de seu serviço, e buscando a sustentabilidade ambiental.

### 6.4.3. Resultado de análise com dados dos catadores

A pesquisa realizada com a cooperativa resultou, além de outros aspectos, na entrevista com três catadores, um como formalizado da cooperativa e os outros como carrinheiros autônomos.

A entrevista com os catadores foi fundamental, a fim de que a pesquisa abrangesse o último elo logístico da cadeia reversa e, com isso, possibilitasse identificar como as atividades logísticas entre cooperativa e/ou associação e catadores ocorriam, e se causavam algum impacto na forma de gestão dos RSU, de forma positiva ou negativa.

As entrevistas ocorreram no dia 01/04/2022, e a primeira foi com a catadora formalizada que está neste ramo desde o ano 2000 e também participou da fundação da cooperativa, as outras duas foram conseguintes com catadores que estão na profissão desde 2005 e 2020 respectivamente.

O Quadro 39 apresenta a caracterização dos entrevistados em questão.

**Quadro 39** - Caracterização dos entrevistados

<b>Catador</b>	<b>Tipo</b>	<b>Idade</b>	<b>Gênero</b>	<b>Formação</b>	<b>Renda (R\$)</b>
Cat. 1	Formal	50	Feminino	Superior e Técnico	1.400,00
Cat. 2	Autônomo	52	Masculino	4ª Série	1.200,00
Cat. 3	Autônomo	37	Feminino	Ensino Médio	1.000,00

**Fonte:** Catadores autônomos e formal (2022).

A catadora 1 trabalhava como doméstica, mas tinha um sonho de poder contribuir com a limpeza de sua cidade, e a partir disso, melhorar a qualidade de vida das pessoas e do meio ambiente, e foi quando começou a atuar como catadora no ano 2000.

Logo em 2001 organizou um grupo de catadoras, que foi evoluindo até chegarem a 33 catadores, os quais fundaram a cooperativa no ano de 2003, ano em que a catadora voltou aos estudos, concluiu os estágios que faltavam para, então, concluir o curso superior, para se capacitar e ter a mesma linguagem das pessoas com quem tinha que negociar no meio político a fim de apresentar as necessidades da cooperativa e dos cooperados.

No ano de 2010 também ela se filiou ao “MNCR<sup>9</sup> - Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis”, logomarca apresentada na Figura 46, com sede na cidade de São Paulo, a fim de conseguir mais visualização para sua causa, participando regularmente da “Expo-Catador<sup>10</sup> (Figura 47)” a fim de criar relações sociais e compartilhar experiências que viessem a contribuir para a cooperativa.

Figura 46 – Logo MNCR



Fonte: MNCR (2022c).

Figura 47 – Logomarcas da primeira e da última Expocatadores



Fonte: Expocatadores (2022c); ANCAT (2022).

<sup>9</sup> O MNCR é um movimento social que há cerca de 20 anos atua na organização dos catadores(as) de materiais recicláveis de todas as partes do Brasil, buscamos a valorização da categoria e seu reconhecimento mediante a sociedade (MNCR, 2022).

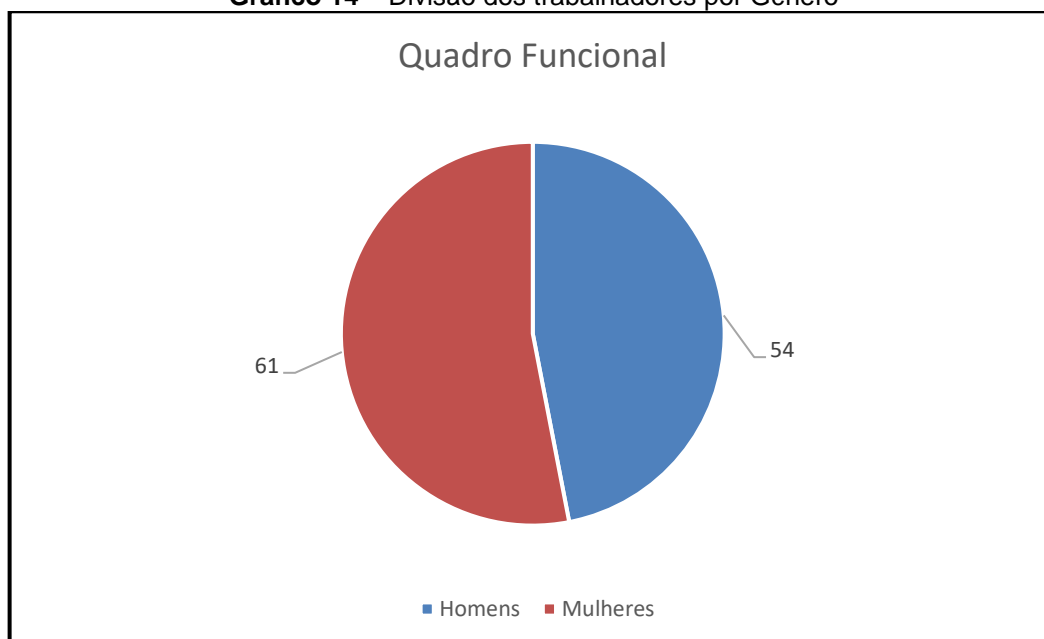
<sup>10</sup> A primeira edição da ExpoCatadores foi realizada em 2009 e a última em 2017, contando com a participação de catadores de todos os estados brasileiros, bem como representantes de países da América Latina e Índia, com o objetivo de promover negócios, trocar experiências, disseminar conhecimentos e novas tecnologias para a gestão efetiva dos resíduos sólidos urbanos (PETROBRAS, 2022c).



Porém, a entrevistada notava que a maioria dos catadores que trabalham tinha pouca instrução sobre normas e técnicas de segurança no trabalho, e a partir deste momento ingressou no Curso Técnico de Segurança no Trabalho, e após ter concluído formação, passou a exercer este cargo na cooperativa, auxiliando assim na prevenção e combate a acidentes de trabalho.

Nos Gráficos 14 e 15, pode-se observar a atual divisão dos trabalhadores da cooperativa por gênero e por situação funcional.

**Gráfico 14 – Divisão dos trabalhadores por Gênero**



Fonte: Próprio autor.

**Gráfico 15 - Quadro total de trabalhadores**



Fonte: Próprio autor.

Os Gráficos 14 e 15 representam a quantidade atual dos trabalhadores que atuam na cooperativa, que diretamente somam um total de 115 sócio cooperados, que são em sua maioria, mulheres, representando 88,5% dos trabalhadores.

Porém, para processos referentes ao rejeito (lixo) que chega misturado aos resíduos, a prefeitura municipal destina por dia 33 funcionários para realizar este processo em parceria com a cooperativa, devido ao fato de que o rejeito é de responsabilidade da prefeitura.

Desta forma, o número de trabalhadores que atuam diariamente na cooperativa, contando os cooperados e os funcionários da prefeitura, somam 148 colaboradores atuando na triagem dos materiais recicláveis e no manejo dos rejeitos.

Como dificuldades observadas na gestão dos resíduos no município, a Catadora 1 elenca que em primeiro lugar vem a adesão da população, que por sua percepção diminuiu na pandemia, representando hoje apenas 40% de colaboração.

Outro fator é o carrinheiro autônomo, pois ele busca por resíduos específicos nas residências, muitas vezes revirando os sacos de lixo na busca, principalmente, por latas de alumínio, inclusive, deixando a porta da residência suja, fator que em sua opinião é um dos motivadores para a falta de adesão.

Quanto às perspectivas da atividade para o futuro, a Catadora 1 acredita que só será possível fazer uma gestão correta dos resíduos gerados se os grandes geradores fizerem uma melhor gestão dos resíduos e rejeitos gerados, para assim, contribuir com a almejada sustentabilidade.

Da Prefeitura ela espera que seu projeto de frente de trabalho “Força para Limpar” que está sendo formalizado, seja aprovado e que assim, seja possível contar com um governo que se dedica à luta pelo meio ambiente, oferecendo apoio e suporte de fato aos catadores.

As entrevistas tanto com o Catador 2, como a Catadora 3, também realizadas em 01/04/2022 trouxeram um outro ponto de vista à pesquisa, pois estes são carrinheiros autônomos e não tem vínculos formais com a cooperativa.

O Catador 2 está na profissão desde 2005, e sua antiga ocupação era de auxiliar de pedreiro, porém faltas de oportunidade o deixavam “preso” a pedreiros mais experientes, devido a não ser alfabetizado e não conseguir serviços por conta própria, foi buscar uma profissão autônoma, e se orgulha de hoje ter uma renda maior em que seu antigo trabalho.

A história da Catadora 3 difere bastante das outras duas, pois a mesma atua como carrinheira desde 2020, antes era do lar e cuidadora dos filhos, e vê nessa oportunidade, a composição de renda familiar junto com seu marido, a fim de conseguir sustentar os filhos em meio a preços tão altos para as despesas de uma casa.

Ambos os Catadores 2 e 3, fazem comercialização dos resíduos coletados com a Cooperativa COOCASSIS e com a ACAMARVIA – Associação dos Catadores de Materiais Reciclados Voluntariados Individual de Assis<sup>11</sup>, os quais são comprados e após comercialização, tem o lucro repassado.

Quanto às dificuldades do trabalho, os entrevistados autônomos relataram que uma das dificuldades é começar o trabalho mais cedo, para que eles consigam passar antes dos catadores da cooperativa, e assim coletar os resíduos, sempre dando maior foco para as latinhas e produtos de metal.

No entanto, comentaram que o problema está na adesão das pessoas, muitas casas não colocam mais o lixo separado, principalmente após a pandemia, e eles tem que abrir os sacos à procura dos resíduos recicláveis, e que pela necessidade de correr contra o tempo não conseguem arrumar a bagunça que fica na porta das residências.

Quanto às perspectivas para o futuro, ambos anseiam por “um dia em que as pessoas irão entender que o lixo das casas é o salário dos catadores” (Catador 2), pois assim, vão separar para colaborar com um serviço que ajuda a fachada das casas a ficarem sempre limpas.

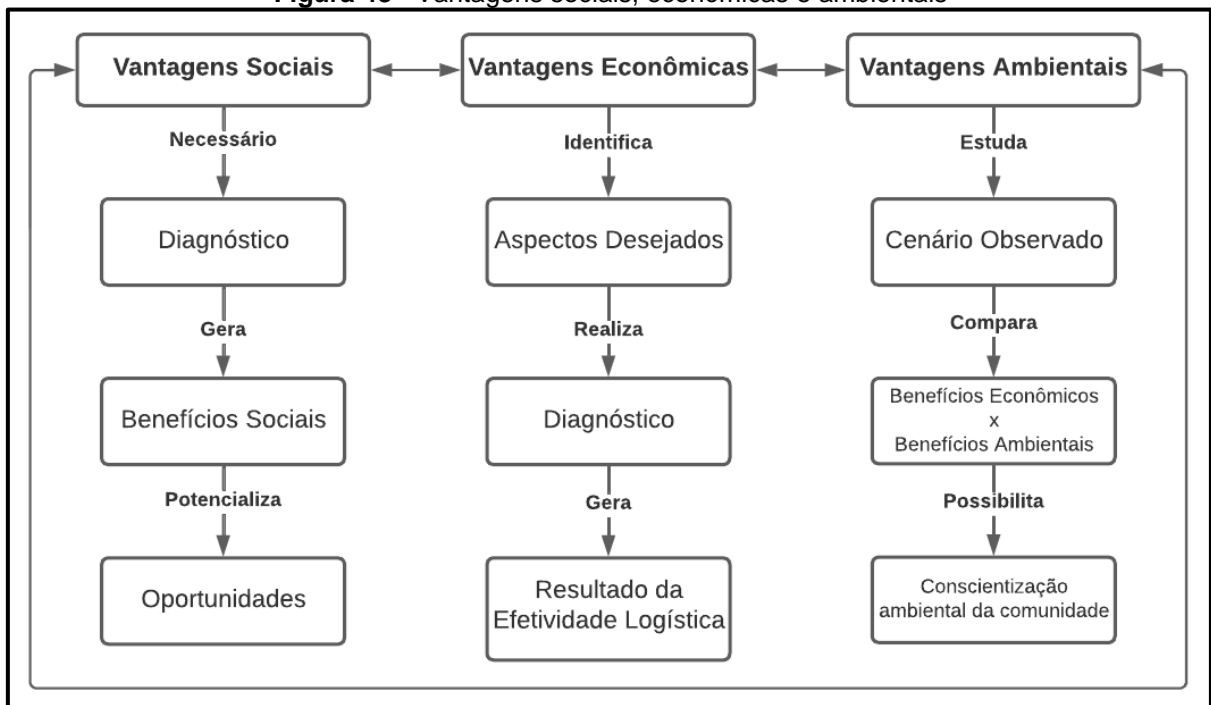
## **6.5 Análise final dos resultados**

Evidenciou-se com esta tese que, um sistema logístico reverso eficiente quando associado a uma cadeia de suprimentos ambientalmente responsável, pode agregar ao município: vantagens sociais, econômicas e ambientais.

A Figura 48 ilustra a inter-relação destas vantagens aplicadas a cidade de Assis.

---

<sup>11</sup> A ACAMARVIA é uma associação fundada em 2013 na cidade de Assis, que não possui contrato com a Prefeitura Municipal. O resultado de sua coleta é comprado diretamente pela COOCASSIS, a qual junta a quantidade adquirida da Associação com a coletada pela Cooperativa, para fazer os processos de destinação.

**Figura 48** - Vantagens sociais, econômicas e ambientais

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Em relação ao município, as vantagens sociais, ou seja, as vantagens e facilidades oferecidas aos trabalhadores, no que tange aos catadores de resíduos, foi diagnosticado que não existe nenhum programa de assistência ao trabalhador, ou seja, o único vínculo da prefeitura com os catadores é por meio do contrato de prestação de serviços com a cooperativa.

Essa falta de benefícios sociais oferecidos pela prefeitura, que poderiam ser integrais (totalmente custeados pelo município) ou parciais (catador paga por uma parte), surge como um gap de competência, que é a diferença entre o status atual e o que é necessário para impulsionar todo o processo produtivo, pois agregaria o fator motivacional, promovendo o bem-estar aos catadores, pois, os benefícios sociais impactam diretamente na satisfação e no aumento da produtividade dos catadores.

Com relação às vantagens econômicas, relacionadas à gestão dos resíduos sólidos urbanos mais efetiva, proporcionariam economia financeira aos cofres públicos, com a correta utilização da logística reversa.

Diagnosticou-se que, a logística deve ser efetivamente gerida, ou seja, com processos integrados permitindo mais eficiência, redução de desperdícios, aumento da satisfação e da lucratividade, com auxílio de estratégias voltadas para que o gestor acompanhe de perto os processos logísticos, com base em indicadores de

desempenho pautados por análises mais objetivas e reais dos processos que envolvem a cadeia reversa.

Com a efetividade logística, ocorreria em contrapartida, a redução dos gastos com a limpeza urbana, diminuição de doenças por conta de lixo disposto inadequadamente, otimização do controle da poluição, aumento da eficiência dos aterros sanitários, bem como haveria menos gastos para a recuperação das áreas degradadas pela disposição ambientalmente inadequada dos resíduos sólidos urbanos.

Estas vantagens no que tange ao município de Assis, podem ser vistas em partes, pois mesmo com uma logística reversa atuante, falta engajamento nas parcerias estabelecidas entre os atores (prefeitura e funcionários da limpeza e coleta de rejeito domiciliar, cooperativa, catadores formais e catadores autônomos, e a população), o que gera disposição final ambientalmente inadequada dos resíduos e na proliferação de doenças como a dengue, que tem voltado a crescer, de acordo com dados do boletim da dengue (ASSIS, 2022).

Os benefícios econômicos estão fortemente relacionados aos benefícios ambientais, pois quando alinhados, podem se tornar uma estratégia competitiva na busca do desenvolvimento sustentável do município, agregando a gestão de resíduos sólidos urbanos e o bem-estar dos catadores, e, de toda comunidade, benefícios como a redução dos riscos e acidentes ambientais.

Isso se tornaria possível somente por meio de uma conscientização ambiental de toda a comunidade, o que melhoraria a imagem do município (Assis já conta com o certificado do Programa Município Verde Azul), otimização dos recursos promovendo o uso racional da água, geração de energia e gestão dos resíduos sólidos urbanos, o que impactaria na diminuição dos gastos públicos desnecessários, por meio da efetiva reciclagem e gerando economia circular para reaproveitar os insumos e criar parcerias com as indústrias.

Porém, para que essas vantagens sociais, econômicas e ambientais consigam de fato ser aplicadas, fatos como os registrados nas Figuras 48, 49, 50 e 51 não podem mais ocorrer.

**Figura 49** - Descarte irregular na Vila Ribeiro



Fonte: Assis City (2022c).

**Figura 50** - Descarte irregular de RSUs próximo ao Córrego do Jacú – Bairro Centro



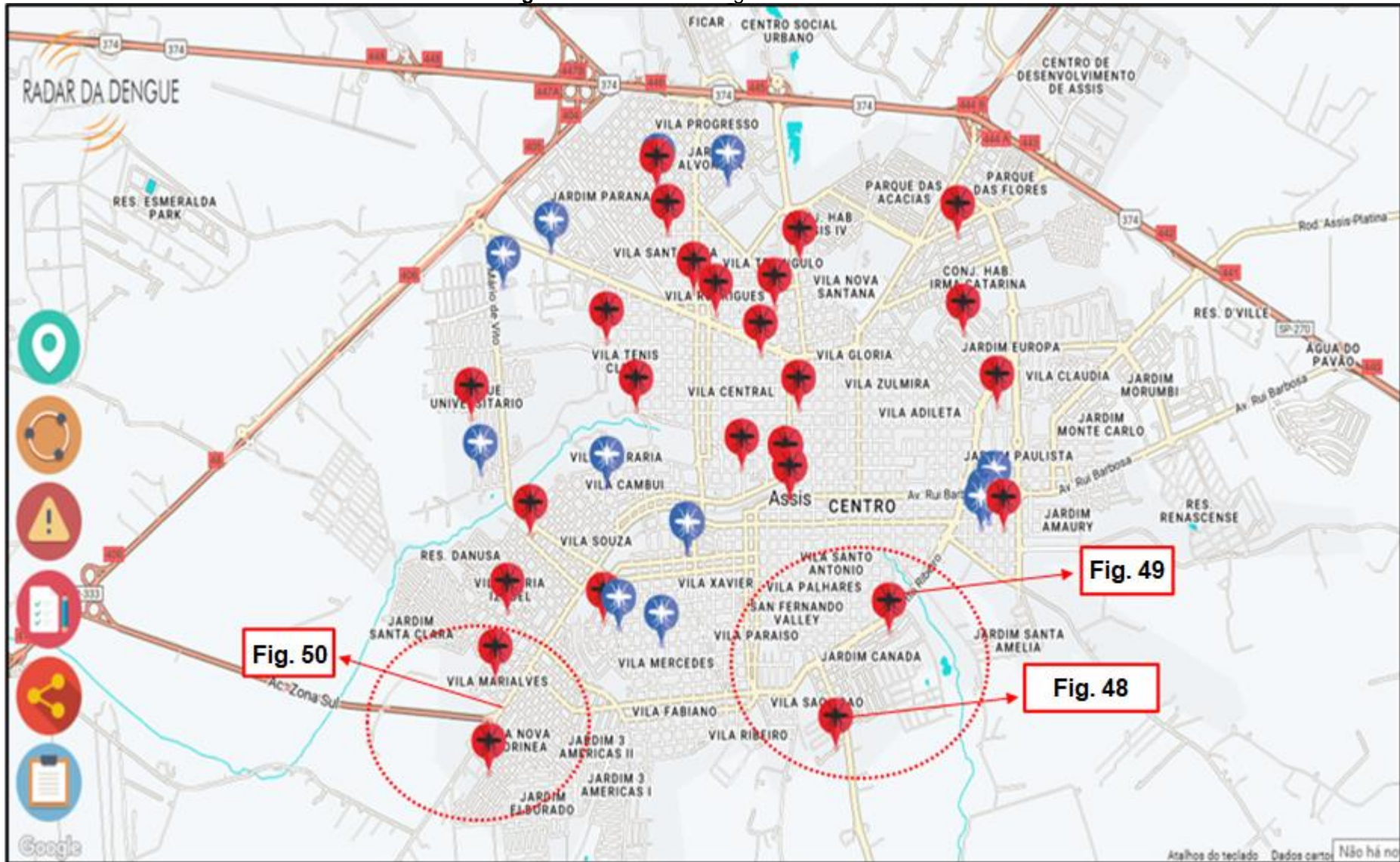
Fonte: Assis (2022c).

**Figura 51** - Descarte irregular RCCs e de resíduos verdes ao final da Avenida David Passarinho - Jd. Sta. Clara



Fonte: Assis City (2022c).

Figura 52 - Radar da dengue 2022 - Assis/SP



Fonte: Radar da Dengue (2022).



Fica evidente na análise da Figura 51, que os pontos com foco de dengue são os locais onde são encontrados com maior frequência resíduos misturados a rejeitos, descartados de forma ambientalmente incorreta, fato esse que acaba inviabilizando a obtenção plena dos benefícios sociais, econômicos e ambientais.

Potencialmente uma solução para este cenário seria o estabelecimento de uma parceria efetiva entre poder público, empresas, cooperativa, associações, catadores e a comunidade, adotando medidas que influenciem na geração, separação, coleta e destinação final dos resíduos sólidos gerados, o que por sua vez auxiliaria na conscientização ecológica/sustentável da comunidade.

Observou-se que no município de Assis essas parceiras não existem de forma concreta, pois o elo entre os poderes federal, estadual e municipal não existe, não havendo articulação ou medidas auxiliadoras por parte dos governos federal e estadual. No entanto, existe uma parceria entre poder público municipal e a cooperativa, por meio do SEAMA, que está fazendo campanhas de conscientização da participação da comunidade nas ações de gestão dos RSU.

Uma das medidas é o projeto de implantação do EcoPonto no final da Avenida David Passarinho, local no qual há maior reincidência de despejos irregulares. Também está prevista a implantação, após articulação com comércios e escola, de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs), bem como da elaboração e distribuição da cartilha “Manual do descarte correto” (Anexo 1), elaborada em 2020 e que tem como objetivo orientar a respeito dos locais corretos de destinação dos resíduos e rejeitos.

Neste sentido, diagnosticou-se em Assis que existe uma parceria entre SEAMA e a Cooperativa para criar um sistema que proporcione menor agressão ao meio ambiente, incentivando a reciclagem, gerando benefício ambiental e econômico e potencializando a geração do benefício social ao colaborar com a conscientização, fator que auxilia diretamente os catadores, o que contribui para o aumento dos catadores.

Foi também analisado o PMGIRS – Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, bem como suas contribuições frente à gestão dos resíduos sólidos com base na legislação específica, e diagnosticou-se que o que falta são agentes para fiscalizar, principalmente os locais com maior índice de descarte irregular.

Para tanto a prefeitura atua em quatro frentes, uma com o plano de multas por irregularidade (que depende de agentes fiscalizadores), segundo foi a instalação de câmeras de monitoramento nos locais mais críticos, em terceiro existe o plano para a

implantação do programa “Atividade Delegada Ambiental” que ainda está em fase de elaboração.

Em quarto e último, existe a negociação com as empresas responsáveis pela implantação de novos loteamentos, para a instalação de EcoPontos por bairro, a fim de gerar maior comodidade no momento de descarte por parte da população, e maior conveniência para os catadores no momento da coleta, proporcionando assim, a mitigação dos aspectos críticos envolvidos no cumprimento da legislação.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta tese acerca da cadeia reversa da logística, com foco no processo dos resíduos sólidos urbanos gerados, buscou entender quais medidas vem sendo tomadas na cidade de Assis, a fim de realizar uma gestão efetiva da crescente geração de resíduos sólidos recicláveis, para assim, reduzir os impactos causados pela alta demanda de produtos industrializados e de seu descarte.

Cabe salientar que, para aprofundamento dos dados, haveria a necessidade de pesquisas com o gestor municipal, bem como com a Associação de Catadores, com uma amostra maior de catadores, e um estudo gravimétrico atualizado, a fim de criar um panorama mais amplo de análise e entender como a estratégia e planejamento logístico auxiliariam nesse aspecto.

Outro fator limitante foi a pandemia pelo Covid-19, fator que foi prejudicial pois atrasou as pesquisas de campo, devido a cuidados sanitários e o receio dos trabalhadores em aceitar uma pesquisa de campo sem que fosse prejudicial à sua saúde.

Entende-se que os objetivos da tese foram alcançados, pois foram prospectados os aspectos críticos envolvidos na gestão e gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) na cidade de Assis – SP, de forma que fosse possível sugerir potenciais soluções aos processos logísticos.

Em linhas gerais, esta tese prospectou dados que demonstram a imperatividade do correto dimensionamento logístico, com auxílio da visão sistêmica da cadeia de suprimentos, a fim de diagnosticar todos os atores e responsáveis, desde o início da cadeia produtiva até o momento reverso envolvendo o descarte dos resíduos.

Para que a logística reversa seja efetiva e funcione é necessária a articulação e comunicação eficiente entre todos, e que haja valorização de todos os atores, pois para que a cadeia reversa funcione, todos são necessários e devem ter sua responsabilidade e sua contribuição valorizada, com o propósito de agregar valor à cadeia, no que tange à manutenção da qualidade de vida e bem-estar da população e do meio ambiente.

Um dos fatores abordados que favorece e estimula essa articulação e comunicação é o elo entre a responsabilidade compartilhada e a logística reversa, que no caso de Assis, fomentaria a adesão de fabricantes, pontos de comercialização, e

consumidores, aos serviços públicos de limpeza urbana, à cooperativa de resíduos e os pontos de entrega voluntárias de resíduos existentes.

Essa responsabilidade compartilhada auxiliaria nos processos de triagem e destinação final dos resíduos sólidos urbanos, pois atuaria na captação de descartados, evitando que estes fossem dispostos inadequadamente no meio ambiente.

Todo esse processo potencialmente atuaria diretamente na redução do volume de resíduos, e na redução dos problemas relacionados à saúde humana e do meio ambiente, uma vez que o descarte não seria realizado de forma incorreta, pois, os mesmos atores logísticos responsáveis por abastecer o consumo das cidades, passariam a realizar a coleta e destinação dos resíduos de forma ambientalmente adequada, mitigando os riscos ao meio ambiente e a saúde da população.

Dessa maneira a cadeia trabalharia com a inter-relação do sistema logístico reverso, atuando de forma eficiente e associada a uma cadeia de suprimentos ambientalmente responsável, agregando assim ao município as vantagens sociais, econômicas e ambientais.

Contudo quando levantada a hipótese fomentada no início da tese, que questionava se a adoção das ferramentas logísticas de gerenciamento e gestão dos RSUs na cidade de Assis/SP, tornariam efetivas a coleta seletiva, destinação e disposição adequada dos resíduos sólidos urbanos recicláveis, é imperativo entender que somente atribuir a responsabilidade a logística torna-se incoerente, e para tanto, considero oportuno lembrar a frase de minha epígrafe de mestrado: “A melhor estrutura não garantirá os resultados nem o rendimento. Mas a estrutura equivocada é uma garantia de fracasso” de Peter Drucker.

Esse ponto de vista se faz necessário diante dos fatos observados, uma vez que foi observado que para uma estrutura logística funcionar bem, é necessário que a população possua valores culturais bem estabelecidos e sentimento de pertencimento, no sentido de que é preciso aumentar a adesão à coleta seletiva é baixa, por exemplo, para que desta forma, em conjunto com as ferramentas logísticas, seja possível agregar valor aos resíduos sólidos, melhorar o bem-estar da comunidade e cooperar com o meio ambiente.

No entanto, a fim de fomentar a comunicação dos resultados obtidos com a tese, será enviada uma cópia com todo o diagnóstico e sugestões para o COMDURB - Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano de Assis, a fim de que este estudo

sirva como fonte de informação aos órgãos municipais e possibilite a criação de políticas públicas voltadas a gestão dos resíduos sólidos urbanos.

Pretende-se ainda, apresentar os resultados para a COOCASSIS e para o CIVAP, de modo a se poder disseminar os dados e informações, para que possam ser transformados em mudanças operacionais, de posturas e de visão, uma vez que os Resíduos Sólidos Urbanos precisam ser tratados como um bem econômico, a ser corretamente explorado.

Como sugestão para estudos futuros, há a necessidade de atualizar o estudo de gravimetria dos resíduos coletados pela cooperativa de Assis, com o intuito de potencializar a gestão dos RSU, gerando maior transparência nos processos de coleta, triagem e destinação.

Outro ponto que pode ser abordado é com relação à integração total da cadeia logística, agregando ao elo, os atores, fornecedor, indústria, comercialização, indústria de reciclagem, além dos consumidores, a fim de diagnosticar a visão sistêmica total de um produto específico e compreender os gargalos logísticos inseridos nos processos da cadeia de suprimentos e reversa.

## REFERÊNCIAS

ABDULRAHMANA, M.D.; GUNASEKARAN, A.; SUBRAMANIAN, N. (2014). **Critical barriers in implementing reverse logistics in the Chinese manufacturing sectors**. International Journal of Production Economic, v. 147, p. 460-471.

ABNT - Associação Brasileira De Normas Técnicas. **NBR 10004**: Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro-RJ, 2004.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Enfrentando os Desafios da Gestão de Resíduos**. Boletim ABNT, nov/dez, 2020, vol. 17, nº 246. Disponível em: [http://www.abnt.org.br/images/boletim/2020/Nov-Dez/Boletim\\_ABNT\\_246\\_nov\\_dez\\_2020.pdf](http://www.abnt.org.br/images/boletim/2020/Nov-Dez/Boletim_ABNT_246_nov_dez_2020.pdf). Acesso em: 17/06/2021.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021**. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 04/02/2022.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020**. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 02/01/2021.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Resíduos Sólidos: Manual de boas práticas no planejamento**. Outubro, 2018. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/residuos-solidos-manual-de-boas-praticas-no-planejamento/>. Acesso em: 10/01/2022.

ADAMS, J. **Residential structure of midwestern cities**. *Annals of the Association of American Geographers*, 60(1), 37-62, 1970. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8306.1970.tb00703.x>. Acesso em: 09/04/2021.

AITKEN, J. & HARRISON, A. **Supply governance structures for reverse logistics systems**. International Journal of Operations & Production Management, v 33, n. 6, p. 745-764, 2013.

AMADO, N. **Logística Reversa: solução ambiental, social e econômica**. Portal Administradores.com, abril, 2019. Disponível em: <https://administradores.com.br/artigos/logistica-reversa-solucao-ambiental-social-e-economica>. Acesso em: 03/01/2022.

AMARO, A. B. **Política nacional de resíduos sólidos, uma lei viável? Estudo de caso a partir dos municípios do âmbito do acordo MPF/MPSP X CESP**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Faculdade de Ciência e Tecnologia de Presidente Prudente (FCTUNESP). 2018.

AMAZONAS, M. C. **Economia ambiental neoclássica e desenvolvimento sustentável**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 26, Vitória-ES, ANPEC, 1998. Anais...p. 1585-1606.

\_\_\_\_\_. **Valor e meio Ambiente: elementos para uma abordagem evolucionista.** Tese (Doutorado). Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas - Unicamp, 2001.

\_\_\_\_\_. **Valor ambiental em uma perspectiva heterodoxa.** Econ. soc. Vol. 18, n. 1. Abril, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-06182009000100006>. Acesso em: 15/07/2021.

AMUNES. Associação dos Municípios do Espírito Santo. **Resíduos sólidos e logística reversa serão tema de debate no Senado.** 2014. Disponível em: <https://www.amunes.org.br/noticia/ler/424/residuos-solidos-e-logistica-reversa-serao-tema-de-debate-no-senado>. Acesso em 11/08/2020.

ANCAT - **Associação Nacional de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis.** Abril, 2022. Disponível em: <https://mobile.twitter.com/ancatnacional/status/1491796831377887246>. Acesso em: 20/04/2022.

ÂNGELO, D. S.; OLIVEIRA, G. G. R.; SILVA, J. Q. **Aplicação de técnicas de geoprocessamento para determinação de áreas favoráveis à disposição de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) em aterro sanitário no município de Jaraguá – GO.** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiás – Goiânia. Dezembro de 2014.

ANTENOR, S.; SZIGETHY, L. **Resíduos sólidos urbanos no Brasil: desafios tecnológicos, políticos e econômicos.** IPEA – Centro de Pesquisa em Ciência, Tecnologia e Sociedade. Julho, 2020. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/217-residuos-solidos-urbanos-no-brasil-desafios-tecnologicos-politicos-e-economicos>. Acesso em: 11/07/2021.

ARELLANO, A. F. **Dispersão e difusão na região metropolitana de Barcelona.** In PORTAS, N.; REIS, N. G. e TANAKA, M. S. (Eds.) *Dispersão urbana: diálogo sobre pesquisas Brasil-Europa* (Vol. 1, pp. 61-74, 2007) São Paulo: FAPESP-CNPQ. Disponível em: <https://www.worldcat.org/title/dispersao-urbana-dialogo-sobre-pesquisas-brasil-europa/oclc/711777771>. Acesso em 05/04/2021.

ASSIS. **Boletim da Dengue 2022.** Disponível em: <https://saude.assis.sp.gov.br/comunicado/266/boletim-de-dengue-2022>. Acesso em: 22/04/2022.

ASSIS. **Cidadã joga lixo em lugar irregular e é identificada.** Disponível em: <https://www.assis.sp.gov.br/noticia/515/cidada-joga-lixo-em-lugar-irregular-e-e-identificada>. Acesso em: 22/04/2022.

ASSIS. **MEIO AMBIENTE EM MOVIMENTO: Prefeitura distribui material educativo e orienta empresas que comercializam lâmpadas para descarte correto.** Abril, 2022. Disponível em: <https://www.assis.sp.gov.br/noticia/3994>. Acesso em: 19/04/2022.

ASSIS. **SEAMA - Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente.**

Disponível em: <https://www.assis.sp.gov.br/pagina/17/secretarias/agricultura-e-meio-ambiente>. Acesso em: 19/04/2022.

ASSIS CITY. **Descarte incorreto de lixo incomoda moradora de Assis.**

Disponível em: <https://www.assiscity.com/local/descarte-incorreto-de-lixo-incomoda-moradora-em-assis-110031.html>. Acesso em: 22/04/2022.

ASSIS CITY. **Meio ambiente pede ajuda da população para denunciar descarte irregular do lixo em Assis.**

Disponível em: <https://www.assiscity.com/local/meio-ambiente-pede-ajuda-da-populacao-para-denunciar-descarte-irregular-de-lixo-em-assis-96164.html>. Acesso em: 22/04/2022.

ASSIS CITY. **Uma semana após limpeza, terreno já está lotado de lixo em Assis.**

Disponível em: <https://www.assiscity.com/local/uma-semana-apos-limpeza-terreno-ja-esta-lotado-de-lixo-em-assis-114906.html>. Acesso em: 22/04/2022.

ASSIS, S. G.; SOUZA, E. R.; e MINAYO, M. C. S. **Caracterização dos municípios: desenvolvimento social, econômico e contexto demográfico.**

In: MINAYO, M. C. S.; e DESLANDES, S. F.; (orgs). *Análise diagnóstica da política nacional de saúde para redução de acidentes e violências*. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2007, pp. 69-86. ISBN: 978-85-7541-541-2. Disponível em: doi: 10.747/9788575415412. Acesso em: 04/02/2021.

ATTARAN, M.; ATTARAN, S. **Collaborative supply chain management: The most promising practice for building efficient and sustainable supply chains.**

Business Process Management Journal, v. 13, n. 3, p. 390–404, 2007. Disponível: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/14637150710752308/full/html>. Acesso em: 04/07/2021.

AUTRY, C.H. **Formalization of reverse logistics programs: a strategy for**

**managing liberalized returns.** Industrial Marketing Management, v. 34, p. 749-757, 2005.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial.** 5. ed. - Porto Alegre, Bookman, 2006.

BALLOU, R. H. **Logística Empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física.** 1ª ed. 27ª, reimpressão. São Paulo: Atlas, 2012.

BÂNKUTI, S. M. S.; BÂNKUTI, F, I. **Gestão ambiental e estratégia empresarial: um estudo em uma empresa de cosméticos no Brasil.** Gestão da Produção. Vol. 21, n. 1, março, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2014000100012>. Acesso em: 09/07/2021.

BARROS, J. **O que são os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e quais suas aplicações.** Geo Aplicada – Sistemas de Informação Geográfica. Disponível em: <https://www.geoaplicada.com/sig-e-suas-aplicacoes/>. Acesso em: 19/07/2021.



BERGAMO, E. P.; e ALMEIDA, J. A. P. **A importância da geomorfologia para o planejamento ambiental: um estudo do município de Fartura/SP**. VI Simpósio Nacional de Geomorfologia. Goiânia, 6 a 10 de setembro de 2006. Disponível em: <http://lsie.unb.br/ugb/sinageo/6/9/326.pdf>. Acesso em: 10/02/2021.

BERTICELLI, R.; PANDOLFO, A.; KORF, E. P. **A gestão integrada de resíduos sólidos urbanos: perspectivas e desafios**. Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental, Florianópolis, v. 5, n. 2, p. 711-744, mar. 2017. Disponível em: [http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao\\_ambiental/article/view/3624](http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/3624). Acesso em: 02/07/2021.

BERTAGLIA, P. R. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento**. 4ª Ed. Saraiva Educação, São Paulo, 2020.

BOECHAT, C. B.; CAMPOS, P. M. S.; PEREIRA, A. L.; SILVA, J. T. M.; TADEU, H. F. B. **Logística reversa e sustentabilidade**. Cengage Learning. Reimpressão da 1ª edição. São Paulo, 2014.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística Empresarial: O processo de integração da cadeia de suprimentos**. 7ª ed. São Paulo, Atlas, 2009.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; e COOPER, M. B. (2006). **Supply chain logistics management** (2. ed.). New York: McGraw-Hill.

BRAGA, E. R. G.; HENKES, J. A. **A gestão de resíduos sólidos urbanos: um estudo de caso no município de Guaratinguetá**. Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental, Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 610-638, abr./set. 2017. Disponível em: [http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao\\_ambiental/article/view/4854](http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/4854). Acesso em: 02/07/2021.

BRASIL. **Política Nacional de Resíduos Sólidos** – Ministério do Meio Ambiente. 2010. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos>.

BRASIL. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências**. LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/l6938compilada.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/l6938compilada.htm).

BROWN, L.; GARDNER, G.; HALWEIL, B. **Beyond Malthus: nineteen dimensions of the population challenge**. New York and 144 London: W. W. Norton & Company, 1999. 168 p. (Environmental Alert Series).

CANZIAN, F. **70% dos municípios dependem em mais de 80% de verbas externas**. Ranking de Eficiência dos Municípios – Folha/SP, 07/02/2019. Disponível em: <http://temas.folha.uol.com.br/remf/ranking-de-eficiencia-dos-municipios-folha/70-dos-municipios-dependem-em-mais-de-80-de-verbas-externas.shtml>. Acesso em: 04/02/2021.

CARDOSO, F. C. I.; CARDOSO, J. C. **O problema do lixo e algumas perspectivas para redução de impactos**. Cienc. Cult., São Paulo, v. 68, n. 4, p. 25-29, Dez. 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602016000400010>. Acesso em: 04/10/2019.

CASSIOLATO, J.; LASTRES H.; SZAPIRO, M. **Arranjos e sistemas produtivos locais e proposições de políticas de desenvolvimento industrial e tecnológico**. NT 27 - Projeto de pesquisa arranjos e sistemas produtivos locais e as novas políticas. Rio de Janeiro, 2000. Disponível em: <http://www.ie.ufrj.br/redesist/P2/textos/NT27.PDF>. Acesso em: 05/12/2020.

CASTELLS, M. **A questão urbana**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2006. 3ª ed. Tradução de Arlene Caetano.

CASTELLS, M. **A Sociedade em rede**. Vol. 1, 8ª Ed. São Paulo: Editora Paz e Terra, 1999.

CASTELLS, M. **The informational city: economic restructuring and urban development**. Vol. 1, 1989. Cambridge: Basil Blackwell.

CASTILLO, R. **Sustentabilidade, globalização e desenvolvimento**. In: OLIVEIRA, M. P. de *et al.* (Org.). O Brasil, a América Latina e o mundo: espacialidades contemporâneas. Rio de Janeiro: Anpege/Clacso/Faperj/Lamparina, 2008. p. 401-410.

CASTILLO, R.; FREDERICO, S. **Espaço geográfico, produção e movimento: uma reflexão sobre o conceito de circuito espacial produtivo**. Sociedade & Natureza, Uberlândia, 22 (3): 461-474, dez. 2010.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Logística Reversa**. 2021. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/logisticareversa/>. Acesso em: 10/01/2021.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Resíduos urbanos, de serviços de saúde e da construção civil**. 2020. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/residuossolidos/residuos-urbanos-saude-construcao-civil/introducao/>. Acesso em: 21/12/2020.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos 2019**. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/residuossolidos/wpcontent/uploads/sites/26/2020/10/Inventario-Estadual-de-Residuos-Solidos-Urbanos-2019.pdf>. Acesso em: 20/12/2020.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos 2017**. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/residuossolidos/wp-content/uploads/sites/26/2018/06/inventario-residuos-solidos-urbanos-2017.pdf>. Acesso em: 29/01/2021.

CHAVES, G. L. D.; BALISTA, W. C.; COMPER, I. C. **Logística reversa: o estado da arte e perspectivas futuras**. Engenharia Sanitaria e Ambiental [online]. 2019, v.

24, n. 04. pp. 821-831. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522019172051>. Acesso em 07/01/2022.

CHIFFOLEAU, Y.; BRIT, A. C.; MONNIER, M.; AKERMANN, G.; LENORMAND, M.; e SAUCÈDE, F. **Coexistence of supply chains in a city's food supply: a factor for resilience?** Review of Agricultural, Food and Environmental Studies (2020) 101:391–414. Disponível em: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s41130-020-00120-0.pdf>. Acesso em: 14/02/2021.

CIVAP. **Consórcio Intermunicipal do Vale do Paranapanema**. 2019. Disponível em: <https://www.civap.com.br/artigo/quem-somos>. Acesso em: 06/01/2021.

CIVAP. Consórcio Intermunicipal do Vale do Paranapanema – **Municípios Consorciados**, 2021. Disponível em: <https://www.civap.com.br/municipios-consorciados>. Acesso em: 07/01/2021.

CNM - Confederação Nacional dos Municípios. **CNM esclarece obrigações municipais quanto à gestão de resíduos sólidos**. 2017. Disponível em: <http://www.cnm.org.br/comunicacao/noticias/cnm-esclarece-obrigacoesmunicipais-quanto-a-gestao-de-residuos-solidos>. Acesso em: 04/07/2021.

COELHO, L. C. **Logística Reversa – muito além da reciclagem**. Logística Descomplicada, fev. 2010. Disponível em: <https://www.logisticadescomplicada.com/logistica-reversa-muito-alem-da-reciclagem/>. Acesso em: 04/01/2022.

CONZEN, M. R. G. **Thinking about urban form: papers on urban morphology, 1932-1998**. 2004. Bern: Peter Lang.

CORBOZ, A. **El territorio como palimpsesto**. In A. Ramos (Ed.), *Lo urbano em 20 autores contemporâneos*. Vol. 1, pp. 25-34, 2004. Barcelona: UPC.

CORTEZ, A. T. C.; ORTIGOZA, S. A. G. (orgs). **Da produção ao consumo: impactos socioambientais no espaço urbano** [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. 146 p. ISBN 978-85-7983-007-5. Disponível em: <http://books.scielo.org>.

COSTA, Marco A.; TSUKUMO, Isadora T. L. (Org.). **40 anos de regiões metropolitanas no Brasil**. Brasília: Ipea, 2013.

COSTA, N. M. S. M. **Mobilidade e transporte em áreas urbanas. O caso da área metropolitana de Lisboa** (Tese de doutorado). Universidade de Lisboa, Lisboa, 2007. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/556>. Acesso em: 12/04/2021.

COUTO, M. C. L.; LANGE, L.C. **Análise dos sistemas de logística reversa no Brasil**. Rev. Eng. Sanit. Ambient. Set-Out, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/S5FHdbHp3ZV6kQHgmFfSSWF/?lang=pt#>. Acesso em: 04/01/2022.

CROXTON, K. L., LAMBERT, D. M., GARCÍA-DASTUGUE, S. J., & ROGERS, D. S. (2008). **The demand management process**. In.: D. M. Lambert. **Supply chain management: processes, partnerships, performance** (p. 87-104). Florida: Supply Chain Management Institute.

CRUZ, M. C. M. T.; BATISTA, S. **Municípios em ação: os consórcios paulistas**. In: CARNEIRO, J. M. B.; BRITO, E. S. (org) Consórcio Intermunicipais e Políticas Públicas Regionais. São Paulo: Oficina Municipal, 2019.

CSCMP – Council of Supply Chain Management Professionals. **CSCMP Supply Chain Management**. Disponível em: <http://cscmp.org/about-us/supply-chainmanagement-definitions>. Acesso em 16/12/2014.

DATASEBRAE. **Indicadores de desenvolvimento**. 2021. Disponível em: <https://datasebraeindicadores.sebrae.com.br/resources/sites/data-sebrae/data-sebrae.html#/Economia>. Acesso em: 26/01/2021.

DATASUS. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. F.19 – **Cobertura de Coleta de Lixo**. 2000. Disponível em: [http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2000/fqf19.htm#:~:text=Percentual%20da%20popula%C3%A7%C3%A3o%20atendida%20domiciliariamente,espa%C3%A7o%20geogr%C3%A1fico%2C%20no%20ano%20considerado.&text=direto%2C%20quando%20a%20coleta%20do,p%C3%BAblica%20ou%20particular\)%3B%20e](http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2000/fqf19.htm#:~:text=Percentual%20da%20popula%C3%A7%C3%A3o%20atendida%20domiciliariamente,espa%C3%A7o%20geogr%C3%A1fico%2C%20no%20ano%20considerado.&text=direto%2C%20quando%20a%20coleta%20do,p%C3%BAblica%20ou%20particular)%3B%20e). Acesso em: 11/01/2021.

DIAS, L. H. M. PMGIRS – **Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Prefeitura Municipal de Assis, 04/07/2017. Disponível em: <https://www.assis.sp.leg.br/institucional/conselhos-municipais/comdurb/calendario-de-reunioes-lei-municipal-no-5798-13/2017/04-07-2017-reuniao-ordinaria/pmgirs-volume-i>. Acesso em: 28/01/2021.

DIAS, M. A. P. **Logística, transporte e infraestrutura: armazenagem, operador logístico**. São Paulo: Atlas, 2012.

DOUGHERTY, D.; HARDY, C. **Sustained product innovation in large, mature organizations: overcoming innovation-to-organization problems**. Academy of Management Journal, v. 39, n. 5, p. 1120-1153, 1996. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2307/256994>. Acesso em: 31/05/2022.

EUROPEAN COMMISSION. **Closing the loop - an EU action plan for the Circular Economy**. 2015. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52015DC0614>. Acesso em: 05/12/2020.

ESPER, T. L.; ELLINGER, A. E.; STANK, T. P.; FLINT, D. J.; MOON, M. **Demand and supply integration: a conceptual framework of value creation through knowledge management**. Academy of Marketing Science, 2009. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11747-009-0135-3>. Acesso em: 15/04/2021.

EXPOCATADORES. **Página oficial do Facebook**. 2022c. Disponível em: <https://www.facebook.com/expocatadores/>. Acesso em: 20/04/2022.

FERREIRA, M. **Sustentabilidade e planejamento urbano e regional**. *Ciência ET Praxis*, [S.l.], v. 6, n. 11, p. 7-12, abr. 2017. Disponível em: <http://revista.uemg.br/index.php/praxys/article/view/2113>. Acesso em: 31/05/2022.

FIKSEL, J.; FIKSEL, J. R. **Design for environment: creating eco-efficient products and processes**. McGraw-Hill Professional Publishing, 1996.

FLEISCHMANN, M.; BEULLENS, P.; BLOEMHOF-RUWAARD, J.M.; VAN WASSENHOVE, L.N. (2001). **The impact of product recovery on logistics network design**. *Production and Operation Management*, v. 10, n. 2, p. 156-173.

FLEURY, S. **Capitalismo, democracia, cidadania - contradições e insurgências**. *Rev. Ensaio, Saúde e Debate*, Nov, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-11042018S309>. Acesso em: 01/11/2019.

FLEURY, P. F. **Conceito de logística integrada e supply chain management**. cap. 2, p. 27 – 55. In: FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. (orgs). *Logística Empresarial: A perspectiva brasileira*. São Paulo, Ed. Atlas, 2010.

FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIQUEREDO, K. F. **Logística empresarial: a perspectiva Brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000.

FONSECA, R. A.; LIMA, A. B.; REZENDE, J. L. P.; NAZARETH, L.G.C.; SANTIAGO, T. M. O. **Produção mais limpa: uma nova estratégia de produção**. SEGET – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. *Gestão em Tecnologia para Competitividade*, Outubro, 2013. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos13/39018395.pdf>. Acesso em: 07/01/2022.

FUINI, L. L. **Construções teóricas sobre o território e sua transição: a contribuição da Geografia brasileira**. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 2017. doi: 10.15446/rcdg.v26n1.56791.

GARCÍA-RODRÍGUEZ, F.J.; CASTILLA-GUTIÉRREZ, C.; BUSTOSFLORES, C. (2013) **Implementation of reverse logistics as a sustainable tool for raw material purchasing in developing countries: the case of Venezuela**. *International Journal of Production Economics*, v. 141, p. 582-592.

GARSON, Sol. **Regiões metropolitanas: diversidade e dificuldade fiscal da cooperação**. *Cadernos Metrôpoles*, São Paulo, v. 11, n. 22, p. 435-451, jul./dez. 2009.

GONÇALVES, Marcus Eduardo; MARINS, Fernando Augusto Silva. **Logística Reversa numa Empresa de Laminação de Vidros: um Estudo de Caso**. *Gestão*

& Produção, v. 13, n. 3, p. 397-410. 2006.

GONÇALVES-DIAS, S.L.F.; LABEGALINI, L.; CSILLAG, J.M. (2012).

**Sustentabilidade e cadeia de suprimentos:** uma perspectiva comparada de publicações nacionais e internacionais. *Produção*, v. 22, n. 3, p. 517-533.

GOOGLE MAPS. **Localização da empresa KAZO**, c.2021. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps/place/KAZO+Coleta+de+Res%C3%ADduos+S%C3%B3lidos+LTDA+++EPP/@-22.960818,-49.9114538,361m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x94c0190731377e51:0x273096cb8952260b!8m2!3d-22.9610255!4d-49.9117971>. Acesso em: 12/02/2021.

GOOGLE MAPS. **Mapa do Estado de São Paulo**. 2021. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps/place/S%C3%A3o+Paulo/@-22.5254913,-50.8802675,7z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x94ce597d462f58ad:0x1e5241e2e17b7c17!8m2!3d-23.5431786!4d-46.6291845>. Acesso em: 07/01/2021.

GOTTDIENER, M. **A Produção Social do Espaço Urbano**. São Paulo: EDUSP, 1993.

GOUVEIA, N. **Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social**. *Ciência e saúde coletiva*, vol. 17, n. 6. Junho, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232012000600014>. Acesso em: 09/07/2021.

GRANOVETTER, M. S. **The strength of weak ties**. *American Journal of Sociology*, 78(6), 1360–1380, 1973. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2776392?seq=1>. Acesso em: 05/04/2021.

GRANOVETTER, M. S. **Economic action and social structure: the problem of Embeddedness**. *American Journal of Sociology*, 91(3), 481–510, 1985. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2780199?seq=1>. Acesso em: 28/03/2021.

GRIMSON, J. A.; PYKE, D. F. **Sales and operations planning: an exploratory study and framework**. *International Journal of Logistics Management*, v. 18, n. 3, 2007. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1108/09574090710835093>. Acesso em: 11/04/2021.

HAMADA, E. **Sistema de Informações Geográficas**. AGEITEC – Agência Embrapa de Informação Tecnológica. c2021. Disponível em: [https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/agricultura\\_e\\_meio\\_ambiente/arvore/CONTAG01\\_66\\_410200710544.html](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/agricultura_e_meio_ambiente/arvore/CONTAG01_66_410200710544.html). Acesso em: 20/07/2021.

HARVEY, D. **A Justiça Social e a Cidade**. São Paulo: Hucitec, 1980.

HEBER, Florence; SILVA, Elvis M. D. **Institucionalização da Política Nacional de Resíduos Sólidos:** dilemas e constrangimentos na Região Metropolitana de Aracaju (SE). *Rev. Adm. Pública*, Rio de Janeiro, v. 48, n. 4, p. 913-937, jul./ago. 2014.

HILLETOTH, P., ERICSSON, D., & CHRISTOPHER, M. (2009). **Demand chain management: a Swedish industrial case study.** *Industrial Management & Data Systems*, 109(9), 1179-1196. <http://dx.doi.org/10.1108/02635570911002261>.

HOHENSTEIN, N. O.; FEISEL, E.; HARTMANN, E.; e GIUNIPERO, L. **Research on the phenomenon of supply chain resilience: a systematic review and paths for further investigation.** *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 45(1/2), 90–117, 2015. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJPDLM-05-2013-0128/full/html>. Acesso em: 16/03/2021.

IBERDROLA. **Ecodesign: como fazer produtos sustentáveis e satisfazer o consumidor.** C2022. Disponível em: <https://www.iberdrola.com/compromisso-social/eco-design-produtos-sustentaveis>. Acesso em: 07/01/2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produto Interno Bruto dos Municípios.** Edição 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?=&t=pib-por-municipio>. Acesso em: 06/01/2021.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e Estados**, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/>. Acesso em: 06/01/2021.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. **Panorama de Assis/SP**, 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/assis/panorama>. Acesso em: 25/01/2021.

IGC – Instituto Geográfico e Cartográfico. **Mapas individuais das regiões administrativas e metropolitanas.** 2021. Disponível em: [http://www.igc.sp.gov.br/produtos/mapas\\_ra390e.html?ra=10](http://www.igc.sp.gov.br/produtos/mapas_ra390e.html?ra=10). Acesso em: 28/01/2021.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. **Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade.** *Estudos Avançados* [online]. 2011, v. 25, n. 71. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142011000100010>. Acesso em: 11/07/2021.

JUTTNER, U., CHRISTOPHER, M. & BAKER, S. (2007). **Demand chain management-integrating marketing and supply chain management.** *Industrial Marketing Management*, 36, 377-391.

KAZO – Solução Ambiental. **Coleta de Resíduos Sólidos.** C2016. Disponível em: <http://www.kazoep.com.br/index.php>. Acesso em: 11/02/2021.

KIDDEE, P.; NAIDU, R.; WONG, M. H. **Electronic waste management approaches: An overview.** *Waste Management*, 33(5), 1237-1250, 2013. Disponível em: <http://doi.org/10.1016/j.wasman.2013.01.006>. Acesso em: 04/01/2022.

KLASSEN, R. (2000). **Exploring the linkage between investment in manufacturing and environmental technologies**. International Journal of Operations & Production Management, v. 20, p. 127-147.

KLEIN, F. B.; GONÇALVES-DIAS, S. L. F.; JAYO, M. **Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos nos municípios da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê: uma análise sobre o uso de TIC no acesso à informação governamental**. URBE. Revista Brasileira de Gestão Urbana (Brazilian Journal of Urban Management), 2018 jan./abr., 10(1), 140-153. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/urbe/v10n1/2175-3369-urbe-10-1-140.pdf>. Acesso em: 12/01/2021.

KLINK, J. J. **Novas governanças para as áreas metropolitanas: o panorama internacional e as perspectivas para o caso brasileiro**. Cadernos Metrôpoles, São Paulo, v. 11, n. 22, p. 415-433. jul./dez. 2009.

KOTLER, P. **Administração de Marketing**. São Paulo, Prentice Hall, 2000.

KRALIK, L. S.; FOGLIATTO, F. S. **Método para implementação de Planejamento de Vendas e Operações (S&OP) aplicado em empresa do ramo automotivo**. Revista Produção Online, Florianópolis, v. 16, n. 3, p. 781-800, jul./set. 2016. Disponível em: <https://www.producaoonline.org.br/rpo/article/view/1992>. Acesso em: 04/07/2021.

LACOSTE, Y. **A Geografia: isso serve, em primeiro lugar, para fazer a guerra**. Campinas: Papyrus, 1989.

LANARI, C. S.; NOGUEIRA, A. H.; GONÇALVES, C. A.; SOUZA, A. A. **Sistema de informações geográficas: caracterização, custos de implantação e o caso da companhia energética de minas gerais**. NUFI – Núcleo de Ensino, Pesquisa e Consultoria em Finanças e Contabilidade- CEPEAD – UFMG, 1999. Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENESEP1999\\_A0477.PDF](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENESEP1999_A0477.PDF). Acesso em: 20/07/2021.

LAPIDE, L. **Sales and operations planning Part III: a diagnostic model**. The Journal of Business Forecasting, 2005. Disponível em: [https://www.supplychainbusinesssolutions.com.au/data/uploads/images/doc/article\\_jbf\\_soplanningiii\\_lapide.pdf](https://www.supplychainbusinesssolutions.com.au/data/uploads/images/doc/article_jbf_soplanningiii_lapide.pdf). Acesso em: 19/04/2021.

LEFEVBRE, H. **A produção do espaço**. Trad. Doralice Barros Pereira e Sérgio Martins (do original: La Production de l'espace. 4. ed. Paris: Éditions Anthropos, 2000). Primeira versão início – fev. 2006. Disponível em: [https://gpect.files.wordpress.com/2014/06/henri\\_lefevre-a-produc3a7c3a3o-do-espac3a7o.pdf](https://gpect.files.wordpress.com/2014/06/henri_lefevre-a-produc3a7c3a3o-do-espac3a7o.pdf). Acesso em: 25/01/2021.

LEFEVBRE, H. **Espaço e política**. Trad.: Margarida Maria de Andrade e Sérgio Martins. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008.

LEITE; P. R. **Logística Reversa: Meio Ambiente e competitividade**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.



LEITE, P. R. **Logística Reversa: Meioambiente e Competitividade**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

LI, W.; LI, L.; GOODCHILD, M.; e ANSELIN, L. **A geospatial cyberinfrastructure for urban economic analysis and spatial decision-making**. ISPRS - International Journal of Geo-Information, 2(2), 413–431, 2013. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2220-9964/2/2/413>. Acesso em: 19/03/2021.

LINDHQVIST, T. **Extended producer responsibility**. In: *Extended producer responsibility as a strategy to promote cleaner products*. (1-5), Lund: Department of industrial environmental economics, Lund University, 1992. Disponível em: <http://doi.org/http://www.lub.lu.se/luft/diss/tec355.pdf>. Acesso em 05/01/2022.

LIMA, A. C. C.; SIMÕES, R.; MONTE-MÓR, R. L. M. **Espaço, cidades e escalas territoriais: novas implicações de políticas de desenvolvimento regional**. Economia e Sociedade, Campinas, v. 23, n. 1 (50), p. 223-242, abr. 2014.

LIMA, D. R. L.; CARVALHO, H. A. **Economia solidária como estratégia para o crescimento inclusivo no Brasil**. Rev. Bras. Planej. Desenv., Curitiba, v. 9, n. 4, p. 636-656, Edição Especial V Seminário Nacional de Planejamento e Desenvolvimento, out. 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbpd/article/download/13007/7722>. Acesso em: 31/05/2022.

LINCOLN, L. **Estrutura Organizacional e Processos Integradores: Importância e Impactos no Desempenho Logístico**. Abril, 2010. ILOS – Especialistas em Logística e Supply Chain. Disponível em: <https://www.ilos.com.br/web/estrutura-organizacional-e-processos-integradores-importancia-e-impactos-no-desempenho-logistico-parte-1/>. Acesso em: 13/04/2021.

LOPES, V. N.; PACAGNAN, M. N. **Marketing verde e práticas socioambientais nas indústrias do Paraná**. Marketing, Rev. Adm. (São Paulo) vol. 49, Março, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.5700/rausp1135>. Acesso em: 03/07/2021.

LOPEZ, E.; MCKEVITT, J. **As cadeias de abastecimento devem colaborar com as cidades para melhorar a logística**. Supply Chain Dive, 2017. Disponível em: <https://www.supplychaindive.com/news/smart-city-logistics-congestion-strategies/440371/>. Acesso em: 10/03/2021.

MACHADO, D. G.; RECKZIEGEL, V.; SOUZA, M. A.; ALMEIDA, L. B. **Gestão de Custos da Logística Verde: Análise Exploratória das Contribuições Empírico-Teóricas de Pesquisa**. Revista Contabilidade Vista e Revista, ISSN 0103-734X, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, v. 27, n. 2, mai/ago. 2016. Disponível em: [file:///C:/Users/rafa\\_/Downloads/3182-Texto%20do%20artigo-12504-1-10-20160831.pdf](file:///C:/Users/rafa_/Downloads/3182-Texto%20do%20artigo-12504-1-10-20160831.pdf). Acesso em: 07/01/2022.

MAGALHÃES, J. C. R.; e MIRANDA, R. B. **Dinâmica da renda Per Capita, longevidade e educação nos municípios brasileiros**. Estud. Econ. vol. 39, nº 3. São Paulo. Jul/Set. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-41612009000300004>. Acesso em: 15/02/2021.

MAIA, R. P. C. **Crescimento e desenvolvimento económico global sustentado.** RGPLP, Lisboa, v. 15, n. 1, p. 65-77, mar. 2016. Disponível em: [http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1645-44642016000100006&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1645-44642016000100006&lng=pt&nrm=iso). Acesso em: 15/02/2021.

MELO, B. L. T.; SILVA, T. A.; RAMOS, F. H. S.; PAULA, C. A.; PRADO, J. W. **Proposta de Implantação de Uma Usina de Tratamento de Resíduos Sólidos no Município de Bambuí-Mg.** XXXV Encontro Nacional De Engenharia De Produção - Perspectivas Globais para a Engenharia de Produção Fortaleza/CE, Outubro de 2015. Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_WIC\\_206\\_223\\_27792.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_WIC_206_223_27792.pdf).

MELO, D. C., & ALCÂNTARA, R. L. C. **Um modelo da maturidade da gestão da demanda:** um estudo multicaso na cadeia de suprimento de produtos de mercearia básica. *Gestão & Produção*, 22(1), 53-66, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0104-530X0701-13>. Acesso em: 18/03/2021.

MELO, D. C., & ALCÂNTARA, R. L. C. **A gestão da demanda em cadeias de suprimentos: uma abordagem além da previsão de vendas.** *Gest. Prod.*, São Carlos, v. 18, n. 4, p. 809-824, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/gp/v18n4/a09v18n4.pdf>. Acesso em: 17/04/2021.

MENDES, H. M. R. **Análise de experiências internacionais com a logística reversa de eletroeletrônicos: comparação com a realidade brasileira e recomendações.** (Mestrado) UNINOVE. 2017. Disponível em: <https://bibliotecatede.uninove.br/bitstream/tede/1632/2/Henrique%20Manoel%20Riani%20Mendes.pdf>. Acesso em: 11/11/2021.

MENTZER, J. T., & MOON, M. A. (2005). **Sales forecasting management: a demand management approach.** Thousand Oaks: Sage.

MENTZER, J. T.; MOON, M. A.; ESTAMPE, D.; MARGOLIS, G. **Demand Management.** In: MENTZER, J. T.; MYERS, M. B.; STANK, T. P. *Handbook of Global Supply Chain Management.* California: Sage Publication, 2007. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/293354854\\_Demand\\_management](https://www.researchgate.net/publication/293354854_Demand_management). Acesso em: 16/04/2021.

MILANEZ, B. **Resíduos sólidos e sustentabilidade: princípios, indicadores e instrumentos de ação.** (Dissertação). UFJF – Universidade Federal de Juiz de Fora. Março, 2002. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/269634191\\_Residuos\\_solidos\\_e\\_sustentabilidade\\_principios\\_indicadores\\_e\\_instrumentos\\_de\\_acao](https://www.researchgate.net/publication/269634191_Residuos_solidos_e_sustentabilidade_principios_indicadores_e_instrumentos_de_acao). Acesso em: 15/01/2022.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **EcoDesign.** 2009. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/clima/politica-nacional-sobre-mudanca-do-clima/siderurgia-sustentavel/item/7654-ecodesign.html>. Acesso em: 07/01/2022.

MNCR – **Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis.** 2022c. Disponível em: <https://www.mnccr.org.br/>. Acesso em: 20/04/2022.

MONTEIRO, J. H. P.; FIGUEIREDO, C. E. M.; MAGALHÃES, A. F.; MELO, M. A. F.; BRITO, J. C. X.; ALMEIDA, T. P. F.; MANSUR, G. L. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal. Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: <http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>. Acesso em: 17/01/2022.

MONTEIRO, M. J.; PAIXÃO, E. S.; MONTEIRO, E. A. F.; ALMEIDA, M.; e SILVA, T. S. V. **Logística Reversa: Análise diagnóstica da gestão dos resíduos sólidos urbanos em áreas comerciais**. XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP. Salvador, BA, 08 a 11 de outubro de 2013. Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013\\_TN\\_STO\\_187\\_064\\_23186.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_TN_STO_187_064_23186.pdf). Acesso em: 02/07/2021.

MORAIS, A. S.; BISPO, A.; SILVA JÚNIOR, J. B. F.; SANTOS, R. R. S. M.; e MENEZES, M. B. C. **A logística de distribuição: um estudo em Empresas de médio porte em Aracaju-SE**. Ciências Humanas e Sociais, Aracaju, v. 3, n.3, p. 231-244. Outubro, 2016. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/230427176.pdf>. Acesso em: 10/04/2021.

MOSTAGHEL, R.; OGHAZI, P. **Circular Business Model Challenges and Lessons Learned – An Industrial Perspective**. Journal Sustainability. MDPI AG, DOI: 10.3390/su10030739. v. 10, nº 3, Março, 2018. Acesso em: 31/05/2022.

MYERS, S. C. **The Capital Structure Puzzle**. The Journal of the American Finance Association. Jul. 1984. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1540-6261.1984.tb03646.x>. Acesso em: 12/02/2021.

NASCIMENTO, J. A. S.; MAURO, C. A. **A sustentabilidade ambiental urbana a partir de uma perspectiva espacial: o caso das cidades da Amazônia brasileira**. Mercator - Revista de Geografia da UFC, ano 05, número 09, 2006. Disponível em: <http://www.mercator.ufc.br/mercator/article/view/93>. Acesso em: 31/05/2022.

NUNES, J. O. R.; e SANT'ANNA NETO, J. L. **A importância da geomorfologia na escolha de áreas para aterro sanitário**. V Simpósio Nacional de Geomorfologia. I Encontro Sul-Americano de Geomorfologia. UFSM - RS, 02 a 07 de agosto de 2004. Disponível em: <http://lsie.unb.br/ugb/sinageo/5/6/Joaos%20Oswaldo%20Rodrigues%20Nunes.pdf>. Acesso em: 15/02/2021.

NUNES, T.; ROSA, J. S.; MORAES, R. F. **Sustentabilidade urbana: impactos do desenvolvimento econômico e suas consequências sobre o processo de urbanização em países emergentes**. Volume 3. Habitação Social e Sustentabilidade Urbana. MMA, Brasília, 2015. Disponível em: [https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNH/ArquivosPDF/Publicacoes/capacitacao/publicacoes/habitacao\\_social.pdf](https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNH/ArquivosPDF/Publicacoes/capacitacao/publicacoes/habitacao_social.pdf). Acesso em: 01/06/2022.

OCDE – Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **Members and partners**. C2021. Disponível em: <https://www.oecd.org/about/members-and-partners/>. Acesso em: 04/01/2022.

OCDE – Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **Extended producer responsibility: A guidance manual for governments**. 2001. Disponível em: [https://www.oecd-ilibrary.org/environment/extended-producer-responsibility\\_9789264189867-en](https://www.oecd-ilibrary.org/environment/extended-producer-responsibility_9789264189867-en). Acesso em: 06/01/2022.

OCDE – Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **The polluter-pays principle**. OECD Analyses and recommendations. Journal of Chemical Information and Modeling, 1992. Disponível em: [https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=OCDE/GD\(92\)81&docLanguage=En](https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=OCDE/GD(92)81&docLanguage=En). Acesso em: 04/01/2022.

OLIVA, R. A. **Logística de suprimentos: uma análise das atividades entre produtores de tilápia e frigoríficos na UHE de Ilha Solteira/SP** (Dissertação), Faculdade de Ciências e Engenharia - Universidade Estadual Paulista - Tupã, 2016.

OLIVEIRA, F. R.; FRANCA, S. L. B.; RANGEL, L. A. D. **Princípios de economia circular para o desenvolvimento de produtos em arranjos produtivos locais**. Interações, Campo Grande, v. 20, n. 4, p. 1179-1193, Dez. 2019. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1518-70122019000401179&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1518-70122019000401179&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 14/01/2021.

OLIVEIRA, U. M. B.; CARVALHO, F. L. de S. **Comparação de técnicas de previsão de demanda para controle de estoques de embalagem para computadores**. ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 33., 2013, Salvador. Anais. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2013. p. 1-18.

PANERAI, P. **Análise urbana**. Vol. 1, 2006. Brasília: EdUnB.

PEIXOTO, E. C.; PINTO, R. **Gerenciamento de estoques via previsão de vendas agregadas utilizando simulação**. Produção, v. 16, n. 3, p. 569-581, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/prod/v16n3/a16v16n3.pdf>. Acesso em: 14/04/2021.

PEREIRA, A. L.; BOECHAT, C. B.; TADEU, H. F. B.; SILVA, J. T. M.; CAMPOS, P.M. S. **Logística Reversa e Sustentabilidade**. Ed. Cengage, 2012.

PERS - Plano de RESÍDUOS SÓLIDOS do Estado de São Paulo – 2020. Governo do Estado de São Paulo - Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente - CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Disponível em: [https://smastr16.blob.core.windows.net/home/2020/12/plano-resi%CC%81duos-solidos-2020\\_final.pdf](https://smastr16.blob.core.windows.net/home/2020/12/plano-resi%CC%81duos-solidos-2020_final.pdf). Acesso em: 29/01/2022.

PETROBRÁS. **Petrobrás patrocina Expocatadores**. 2022c. Disponível em: [https://www.agenciapetrobras.com.br/Materia/ExibirMateria?p\\_materia=975839](https://www.agenciapetrobras.com.br/Materia/ExibirMateria?p_materia=975839). Acesso em: 20/04/2022.

PLANARES – **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Ministério do Meio Ambiente Secretaria de Qualidade Ambiental. 2022. Disponível em: [https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/agendaambientalurbana/lixao-zero/plano\\_nacional\\_de\\_residuos\\_solidos-1.pdf](https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/agendaambientalurbana/lixao-zero/plano_nacional_de_residuos_solidos-1.pdf). Acesso em: 01/06/2022.

POLANYI, K. **The great transformation: the political and economic origins of our time** (2nd Beacon Paperback ed.) Boston, MA: Beacon Press, 1944. Disponível em: [https://inctped.ie.ufrj.br/spiderweb/pdf\\_4/Great\\_Transformation.pdf](https://inctped.ie.ufrj.br/spiderweb/pdf_4/Great_Transformation.pdf). Acesso em: 14/03/2021.

POLAZ, C. N. M.; TEIXEIRA, B. A. N. **Indicadores de sustentabilidade como Ferramenta para a Gestão Municipal de Resíduos Sólidos**. In: IV Encontro Nacional da Anppas, Brasília, DF, 2008. Disponível em: [www.anppas.org.br/encontro4/cd/ARQUIVOS/GT8-463-167-20880507101729.pdf](http://www.anppas.org.br/encontro4/cd/ARQUIVOS/GT8-463-167-20880507101729.pdf). Acesso em: 15/01/2022.

POMERING, A. **Marketing for sustainability: Extending the conceptualisation of the marketing mix to drive value for individuals and society at large**. Australasian Marketing Journal, v. 25, p. 157-165, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ausmj.2017.04.011>. Acesso em: 04/07/2021.

PORTER, M. E. **Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior**. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ASSIS. **Resíduos de construção civil terão novo local para destinação**. Junho, 2022. Disponível em: <https://www.assis.sp.gov.br/noticia/3658/residuos-de-construcao-civil-terao-novo-local-para-destinacao>. Acesso em: 02/06/2022.

PROTEGEER – Cooperação para proteção do clima na gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos. **O que são Resíduos Sólidos?** Disponível em: <http://protegeer.gov.br/rsu/o-que-sao>. Acesso em: 30/12/2020.

RACINE, J. B.; RAFFESTIN, C.; RUFFY, V. **Escala e ação: Contribuição para a interpretação do mecanismo de escala na prática da Geografia**. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, ano 45, n. 1, jan/mar. 1983.

RADAR DA DENGUE. Disponível em: <https://www.radardadengue.com.br/assis/?risco=1#>. Acesso em: 22/04/2022.  
RECICLUS. **A PNRS e o Acordo Setorial de Lâmpadas**. c2021. Disponível em: <https://reciclus.org.br/legislacao/>. Acesso em: 02/06/2022.

REDERESÍDUO. **Plataforma de Negócios em Logística Reversa, gestão e comercialização de resíduos sólidos**. c2022. Disponível em: <http://rederesiduo.com/s/index.php>. Acesso em: 31/05/2022.

REIS, N. G. **Notas sobre urbanização dispersa e novas formas de tecido urbano**. São Paulo: Via das Artes, 2006.

REVITA – Engenharia Sustentável. **Unidade de Valorização Sustentável Quatá.** C2021. Disponível em: <http://www.revita.com.br/>. Acesso em: 17/02/2021.

REVLOGISTICA. **Diferença entre logística reversa e logística verde.** Maio, 2013. Disponível em: <https://revlogistica.wordpress.com/2013/05/24/diferenca-entre-logistica-reversa-e-logstica-verde/>. Acesso em: 06/01/2022.

RIBEIRO, W. C. **Meio ambiente: o natural e o produzido.** Revista do Departamento de Geografia, São Paulo, nº. 5, p. 29-32, 1991.

RICHEY, R.; CHEN, H.; GENCHEV, S.; DAUGHERTY, P. **Developing effective reverse logistics programs.** Industrial Marketing Management, v. 34, p. 830-840, 2005.

RODRIGUES, A. M. **Produção do espaço e ambiente urbano.** In: SPOSITO, M. E. B. (Org.) *Urbanização e cidades: perspectivas geográficas.* Presidente Prudente: Unesp/FCT, 2001. p.211-30.

ROJAS, L. G. D. **Sustentabilidad ambiental urbana, alternativas para una política pública ambiental.** Dossier Central – Bitacora, v. 28, 2018: 141 - 149 Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Disponível em: <https://doi.org/10.15446/bitacora.v28n1.52029>. Acesso em: 31/05/2022.

ROLNIK, R; e KLINK, J. **Crescimento econômico e desenvolvimento urbano: por que nossas cidades continuam tão precárias?** Novos estud. - CEBRAP, São Paulo, n. 89, p. 89-109, Mar. 2011. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-33002011000100006&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-33002011000100006&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 15/02/2021.

ROSENBLOOM, B. **Canais de Marketing: uma visão gerencial.** São Paulo, Atlas, 2002.

SALEEM, W.; ZULFIQAR, A.; TAHIR, M.; ASIF, F.; YAQUB, G. **Latest technologies of municipal solid waste management in developed and developing countries: A Review.** International Journal of Advanced Science and Research. Volume 1; n. 10. Outubro, 2016. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/327780787\\_Latest\\_technologies\\_of\\_municipal\\_solid\\_waste\\_management\\_in\\_developed\\_and\\_developing\\_countries\\_A\\_review](https://www.researchgate.net/publication/327780787_Latest_technologies_of_municipal_solid_waste_management_in_developed_and_developing_countries_A_review). Acesso em: 11/07/2021.

SÁNCHEZ, F. **A reinvenção das cidades para um mercado mundial.** Chapecó: Argos, 2003.

SANT'ANNA, L. T., MACHADO, R. T. M.; BRITO, M. J. **Logística reversa de resíduos eletroeletrônicos no Brasil e no mundo: uma revisão sistemática.** ANNPAS - 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/277004127>. Acesso em: 11/08/2020.

SANTOS, A. C. L.; OLIVEIRA NETO, M. S. **Análise e previsão de demanda como ferramenta para controle de estoque: estudo de caso em indústria de**

**equipamentos para piscinas e spas.** Revista de Ciência, Tecnologia e Inovação, Nº 4, julho de 2018. Disponível em: <https://www.unifeso.edu.br/revista/index.php/revistacienciatecnologiainovacao/article/viewFile/939/483>. Acesso em: 15/04/2021.

SANTOS, M. **Por uma geografia nova.** 4. ed. São Paulo: Hucitec, 1990.

SANTOS, M. **O Trabalho do Geógrafo no Terceiro Mundo.** 2. ed. São Paulo: Hucitec, 1991.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço: Técnica, Razão e Emoção.** 3ª Edição. São Paulo: Edusp (Editora da USP), 2003.

SÃO PAULO. Decreto 54.645, de 05 de Agosto de 2009 – **Regulamentação dos dispositivos da Lei nº 12.300 de 2006.** Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2009/decreto-54645-05.08.2009.html>. Acesso em: 14/01/2021.

SÃO PAULO. **RESOLUÇÃO SMA Nº 45, DE 23 DE JUNHO DE 2015.** Disponível em: <https://smastr16.blob.core.windows.net/legislacao/2015/06/Resolu%C3%A7%C3%A3o-SMA-045-2015-Processo-9908-2011-Define-as-diretrizes-para-implementa%C3%A7%C3%A3o-e-operacionaliza%C3%A7%C3%A3o-da-responsabilidade-p%C3%B3s-consumo-22-6-2015.pdf>. Acesso em: 12/03/2021.

SCHERER, C. E. M.; AMARAL, P. V. M. **O espaço e o lugar das cidades médias na rede urbana brasileira.** Rev. Bras. Estud. Urbanos Reg., São Paulo, v. 22, 2020. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2317-15292020000100401&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2317-15292020000100401&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 12/04/2021.

SCHETTINI, L. **Avaliação dos aspectos geológicos e geotécnicos na implantação do aterro sanitário de São Carlos – SP, com auxílio da geofísica.** Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo. São Carlos, 2016. Disponível em: [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18132/tde-28112016-094354/publico/dissertacao\\_schettini.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18132/tde-28112016-094354/publico/dissertacao_schettini.pdf). Acesso em: 15/02/2021.

SEAMA – Secretaria da Agricultura e Meio Ambiente de Assis. **Manual do descarte correto.** 2020. Disponível em: <https://www.assis.sp.gov.br/pagina/44/meio%20ambiente/download>. Acesso em: 20/04/2022.

SEIFERT, D. **Collaborative planning, forecasting and replenishment: how to create a supply chain advantage.** New York: AMACOM, 2003. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/221365904\\_Collaborative\\_Planning\\_Forecasting\\_and\\_Replenishment\\_Demand\\_Planning\\_in\\_Supply\\_Chain\\_Management](https://www.researchgate.net/publication/221365904_Collaborative_Planning_Forecasting_and_Replenishment_Demand_Planning_in_Supply_Chain_Management). Acesso em: 12/04/2021.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS – SEBRAE. **Comece Certo:** Usina de reciclagem. São Paulo. 2010. Disponível em:

[http://www.sebraesp.com.br/arquivos\\_site/biblioteca/ComeceCerto/Usina\\_reciclagem.pdf](http://www.sebraesp.com.br/arquivos_site/biblioteca/ComeceCerto/Usina_reciclagem.pdf). Acesso em: 19/05/2018.

SHEU, J. **A coordinated reverse logistics system for regional management of multi-source hazardous wastes**. Computers and Operations Research, v. 34, p. 1442-1462, 2007.

SILVA, A.; SILVA, R. O. **Revés da arquitetura e urbanismo na gestão e gerenciamento de resíduos da construção civil e planejamento urbano**. Ciências Humanas e Sociais, Aracaju, v. 6, n.2, p. 67-84. Setembro, 2020. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/cadernohumanas/article/view/8601>. Acesso em: 02/07/2021.

SILVA, C. A. **Gerenciamento de Resíduos**. Instituto Federal do Paraná. Curitiba, PR, 2013. Disponível em: <http://proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/1378/Gerenciamento%20de%20Residuos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 01/02/2021.

SILVA, E. **Cost-benefit Analysis for Geographic Information Implementation Justification**. NYS GIS Coordination Body, 1998. Disponível em: <http://nysgis.nysed.gov/gis/costanal.htm>. Acesso em: 20/07/2021.

SIMÃO, J. B.; e ORELLANO, V. I. F. **Um estudo sobre a distribuição das transferências para o setor de saúde no Brasil**. Estud. Econ., São Paulo, v. 45, n. 1, p. 33-63, Mar. 2015. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-41612015000100033&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-41612015000100033&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 15/02/2021.

SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. **Painel de Logística Reversa**. c2022. Disponível em: <https://sinir.gov.br/paineis/logistica-reversa/>. Acesso em: 02/06/2022.

SOUZA, B. A.; FARIAS, E. S. **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no Município de Santana do Livramento: Uma Análise à Luz da Lei 12.305/2010**. Unipampa, 2014. Disponível em: <https://url.gratis/FtDd15>. Acesso em: 12/01/2022.

SOUZA, C. S. **Sustentabilidade Urbana: conceitualização e aplicabilidade**. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Tecnologias para o Desenvolvimento Sustentável, Universidade Federal de São João Del-Rei, Ouro Branco, 2016. Disponível em: <[https://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/ppgtds/DISSERTACOES/Cassia\\_Souza.pdf](https://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/ppgtds/DISSERTACOES/Cassia_Souza.pdf)>. Acesso em: 31/05/2022.

SPICER, A. J.; JOHNSON, M. R. **Third-party demanufacturing as a solution for an extended producer responsibility**. Journal of Cleaner Production, 12(1), 37-45, 2004. Disponível em: [http://doi.org/10.1016/S0959-6526\(02\)00182-8](http://doi.org/10.1016/S0959-6526(02)00182-8). Acesso em: 03/01/2022.

SIQUEIRA, A. C. B. **Marketing industrial: fundamentos para a ação business to business**. São Paulo: Atlas, 1992.



SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 2010.

SMITH, G.; CLARKE, D. **Assessing the effectiveness of integrated interventions: terminology and approach**. *Medical Clinics of North America*, v. 90, n. 4, p. 533-548, 2006.

SOUSA, E. R. **Análise da gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos no município de Salvador e os desafios ao cumprimento da Lei Federal nº 12.305/2010**. (Tese de Doutorado), 2018. UCSAL – Universidade Católica do Salvador. Disponível em: <http://ri.ucsal.br:8080/jspui/bitstream/prefix/408/1/TESEEDILMARSOUA.pdf>. Acesso em: 04/07/2021.

SOUSA, T. **Tendências da Logística Reversa**. E-Commerce Brasil. 2019. Disponível em: <https://www.ecommercebrasil.com.br/artigos/3-tendencias-na-logistica-reversa-que-voce-precisa-conhecer/>. Acesso em: 07/01/2022.

SRISORN, W. **The Benefit of Green Logistics to Organization**. *Journal of Social, Human Science and Engineering*, v.7, n. 8, p. 1181-1185, 2013.

SROUFE, R.; CURKOVIC, S.; MONTABON, F.; MELNYK, S. (2000) **The new product design process and design for environment**. *Crossing the chasm. International Journal of Operations and Production Management*, v. 20, n. 2, p. 267-291.

THE WORLD BANK. **Não desperdice, não queira - resíduos sólidos no coração do desenvolvimento sustentável**. Notícia publicada em 03 de março de 2016. Disponível em: <http://www.worldbank.org/pt/news/feature/2016/03/waste-not-want-not---solid-waste-at-the-heart-ofsustainable-development>. Acesso em: 14/11/2019.

THE WORLD BANK. **Brasil: a vida depois do lixão**. Notícia publicada em 07 de Maio de 2015. Disponível em <http://www.worldbank.org/pt/news/feature/2015/05/07/brasil-reciclaje-basura-vertederos>. Acesso em: 17/10/2019.

TIBBEN-LEMBKE, R. S.; ROGERS, D. S. **Going Backwards: Reverse Logistics Trends and practices**. Reno: University of Nevada, 1999. Disponível em: <http://www.rlec.org/reverse.pdf>. Acesso em: 02/07/2021.

TILIO NETO, P. **Ecopolítica das mudanças climáticas: o IPCC e o ecologismo dos pobres** [online]. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2010. Uma abordagem política do meio ambiente. pp. 3-36. ISBN: 978-85-7982-049-6. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/x9z8z/pdf/tilio-9788579820496.pdf>. Acesso em: 08/10/2019.

TRAPPEY, A.M.Y.; CHARLES, V.; TRAPPEY, C.V.; WU, C.R. (2010) **Genetic algorithm dynamic performance evaluation for RFID reverse logistic management**. *Expert Systems with Applications*, v. 37, p. 7329-7335.

VAN DEN BERG, L.; DREWETT, R.; KLAASSEN, L. H.; ROSSI, A.; VIJVERBERG, C.H. **Urban Europe: a study of growth and decline**. Oxford: Pergamon, 1982. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/book/9780080231563/a-study-of-growth-and-decline>. Acesso em 01/04/2021.

VAZ, J. C.; LOTTA, G. S. **A contribuição da logística integrada às decisões de gestão das políticas públicas no Brasil**. Rev. Adm. Pública, Rio de Janeiro, v. 45, n. 1, p. 107-139, Fevereiro, 2011. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S003476122011000100006&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003476122011000100006&lng=en&nrm=iso). Acesso em 20/10/2015.

VIEIRA, J. P. B. **Meio ambiente e os municípios: os principais desafios**. Politize, 22 de setembro de 2016. Disponível em: <https://www.politize.com.br/meio-ambiente-e-os-municipios-os-principais-desafios/>. Acesso em: 16/02/2021.

VIER, M. B.; SCHREIBER, D.; FROEHLICH, C.; JAHNO, V. D. **Reflexões sobre a Economia Circular**. COLÓQUIO – Revista do Desenvolvimento Regional - Faccat - Taquara/RS - v. 18, n. 4, out./dez. 2021. Disponível em: <https://seer.faccat.br/index.php/coloquio/article/view/2206/1357>. Acesso em: 31/05/2022.

VOLLMANN, T. E.; JACOBS, F. R.; BERRY, W. L.; WHYBARK, D. C. **Manufacturing Planning and Control for Supply Chain Management**. Boston: McGraw-Hill, 2004.

VOLUNTARY INTERINDUSTRY COMMERCE SOLUTIONS - VICS. **Linking CPFR and S&OP: A Roadmap to Integrated Business Planning**, 2010. Disponível em: [http://www.vics.org/docs/committees/cpfr/CPFR\\_SOP\\_Guideline\\_Ver1.0Sep2010.pdf](http://www.vics.org/docs/committees/cpfr/CPFR_SOP_Guideline_Ver1.0Sep2010.pdf). Acesso em: 18/04/2021.

ZAGO, V. C. P.; BARROS, R. T. V. **Gestão dos resíduos sólidos orgânicos urbanos no Brasil: do ordenamento jurídico à realidade**. Eng. Sanit. Ambient., Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, p. 219-228, Abr. 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-41522019181376>. Acesso em: 04/11/2019.

ZAREMBA, P. **Les principes du développement des villes portuaires**. Académie Polonaise des Sciences, 32(1), 1-33, 1962. Disponível em: [https://beluga.univ-grenoblealpes.fr/discovery/fulldisplay?docid=alma991000076749706161&context=L&vid=33UGRENOBLE\\_INST:UGrenoble&lang=fr&adaptor=Local%20Search%20Engine&tab=LibraryCatalog&query=creator,exact,Palacios%20Antonio%2019..-....&facet=creator,exact,Palacios%20Antonio%2019..-](https://beluga.univ-grenoblealpes.fr/discovery/fulldisplay?docid=alma991000076749706161&context=L&vid=33UGRENOBLE_INST:UGrenoble&lang=fr&adaptor=Local%20Search%20Engine&tab=LibraryCatalog&query=creator,exact,Palacios%20Antonio%2019..-....&facet=creator,exact,Palacios%20Antonio%2019..-). Acesso em: 26/03/2021.

ZENONE, L. C.; DIAS, R. **Marketing sustentável: valor social, econômico e mercadológico**. São Paulo: Atlas, 2015.

## APÊNDICES

Apêndice A – Carta de apresentação da pesquisa aos entrevistados

Identificação na pesquisa: \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA – UNESP  
DOUTORADO ACADÊMICO - UNESP – CÂMPUS DE PRESIDENTE PRUDENTE  
(Projeto grupo - GADIS – Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos)**

**CADEIA LOGÍSTICA REVERSA – UMA ANÁLISE DA GESTÃO DOS RESÍDUOS  
SÓLIDOS RECICLÁVEIS GERADOS NO MUNICÍPIO DE ASSIS/SP - BRASIL**

**DISCENTE: RAFAEL AUGUSTO OLIVA  
ORIENTADORA: DR<sup>a</sup>. ENCARNITA SALAS MARTIN**

### CARTA DE APRESENTAÇÃO

Ilustríssimo(a) Senhor(a), \_\_\_\_\_.

Dirijo-me a Vossa Senhoria para solicitar a realização de pesquisa, de caráter exclusivamente científico, tendo o propósito de coletar dados para posterior análise utilizando métodos para buscar conclusões sobre as atividades de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos gerados no município.

Destaco que somente o discente e a orientadora terão acesso aos formulários aplicados e que todos os agentes entrevistados (órgão público, associações e/ou cooperativas e catadores) não terão acesso aos dados dos outros entrevistados.

Como possíveis benefícios futuros, a presente pesquisa pode trazer colaborações no que diz respeito aos processos logísticos dos sistemas de coleta e gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, que visem, além de um destino ambientalmente seguro, que seja economicamente viável ao município, e seja fonte de programas sociais de apoio aos catadores.

Devido aos motivos citados, é ideal que as respostas aos questionamentos sejam precisas e sinceras a fim de evitar distorções nas informações coletadas.

Atenciosamente,

Presidente Prudente, 30 de março de 2022.

---

Discente: Rafael Augusto Oliva

Apêndice B - Formulário para aplicação junto ao órgão público

Identificação na pesquisa: \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA – UNESP  
CÂMPUS DE PRESIDENTE PRUDENTE**

**CADEIA LOGÍSTICA REVERSA – UMA ANÁLISE DA GESTÃO DOS RESÍDUOS  
SÓLIDOS RECICLÁVEIS GERADOS NO MUNICÍPIO DE ASSIS/SP - BRASIL**

**DISCENTE: RAFAEL AUGUSTO OLIVA  
ORIENTADORA: DR<sup>a</sup>. ENCARNITA SALAS MARTIN**

**BLOCO 1 – Identificação e características do órgão público**

Nome do entrevistado: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_  
 Telefone: \_\_\_\_\_  
 Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino  
 Idade: \_\_\_\_ Grau de Instrução: \_\_\_\_\_  
 Órgão: \_\_\_\_\_  
 Município: \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_

**1. AVALIAÇÃO DO CENÁRIO**

1.1. Quando foi iniciado seu mandato?

\_\_\_\_\_

1.2. Qual a população de Assis?

\_\_\_\_\_

1.3. Desde quando atua nesta função?

\_\_\_\_\_

1.4. Existe alguma lei ou norma municipal para a gestão dos RSU?

\_\_\_\_\_

1.5. Quais as dificuldades observadas em relação aos resíduos sólidos urbanos gerados no município?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

1.6. Existe adesão para a coleta seletiva com relação à população e as empresas?  
Como tem colaborado?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

1.7. A Cooperativa é contratada pela Prefeitura?

---

---

---

1.8. Em caso positivo, há prestação de contas?

---

---

---

1.9. Existe coleta especial nos grandes geradores?

---

---

---

1.10. Qual a cobertura da coleta seletiva, em termos de área percorrida pelo caminhão e de domicílios atendidos?

---

---

---

1.11. Os caminhões são da Cooperativa?

---

---

---

1.12. A Cooperativa realiza a coleta sozinha ou existe alguma ajuda da Prefeitura?

---

---

---

1.13. Qual a quantidade de resíduos coletada mensalmente?

---

---

1.14. Qual a quantidade de resíduos comercializada?

---

---

1.15. Existe algum estudo sobre os impactos ambientais causados pela incorreta gestão dos RSU?

---

---

---

1.16. Existem programas de fiscalização nas fontes geradoras?

---

---

---

**1.17.** Existem programas de incentivo para as fontes geradoras que reduzirem, ou destinarem os resíduos de forma correta?

---

---

**1.18.** A pandemia do Covid-19 influenciou na geração e descarte de RSU?

---

---

---

**1.19.** Quais órgãos, parceiros, associações fazem parte da gestão dos RSU?

---

---

---

**1.20.** Existe algum programa para:

a. fomentar a consciência ambiental na população?

---

---

---

b. reduzir os impactos ambientais gerados pelos RSU?

---

---

---

c. fomentar o uso de matérias primas recicladas?

---

---

---

d. fomentar a RPC – Responsabilidade Pós-Consumo, para os fabricantes, distribuidores ou importadores?

---

---

---

e. fomentar o uso racional de recursos naturais renováveis (energia solar, reaproveitamento hídrico)?

---

---

---

f. fomentar a redução no uso de recursos naturais não renováveis?

---

---

---

1.21. A Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente – SIMA) e a CETESB formularam uma implementação estratégica de logística reversa, por meio de acordos entre os elos logísticos (fornecedores de matérias primas, indústrias e empresas de vendas e distribuição dos produtos acabados) com o intuito de definir os setores objeto da logística reversa, resultando na Resolução SMA nº 38/2011 (CETESB, c2021). O município adota esta resolução? Explique.

---

---

---

---

1.22. O município tem ou busca algum certificado ambiental?

---

---

---

1.23. Existe alguma articulação efetiva com os governos Federal e Estadual?

---

---

---

---

1.24. Qual sua opinião sobre a adoção da Economia Circular?

---

---

---

---

1.25. Existe algum programa sobre logística reversa atuante no município?

---

---

---

1.26. Qual(is) o(s) modelo(s) de gestão e gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) implantados no município?

---

---

---

1.27. Quais as Centrais de triagem e Pontos de Coleta?

---

---

---

1.28. Quais os custos associados ao sistema de coleta, triagem e destinação?

---

---

---

1.29. Existe um estudo para atualização periódica do Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos?

---

---

---

1.30. Qual proposta para:

a. recuperar a área do antigo lixão existente no território municipal.

---

---

---

b. recuperar as áreas degradadas.

---

---

---

b. compensar os danos ao meio ambiente;

---

---

---

1.31. Como é a relação com o município de Quatá sobre a destinação ao aterro sanitário?

---

---

---

1.32. Sobre a destinação ao aterro sanitário de Quatá:

a. Quais os custos para essa destinação?

---

---

---

b. O contrato é vigente por quanto tempo?

---

---

---

c. Existe algum estudo para destinação em outras áreas?

---

---

---

1.33. A fim de garantir a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, quais as ações sobre:



a. Fiscalização da logística reversa;

---

---

---

b. Gestão da coleta seletiva;

---

---

---

c. Participação de cooperativas de triagem e reciclagem;

---

---

---

d. Promover programas de educação ambiental;

---

---

---

e. Promover a limpeza urbana e saneamento básico no território municipal;

---

---

---

f. Promover a melhoria da qualidade de vida da população;

---

---

---

g. Fomentar parcerias com o setor privado para melhoria dos serviços prestados à população;

---

---

---

h. Fomentar ou participar de Consórcios Intermunicipais;

---

---

---

i. Fomentar Parcerias Público - Privadas (PPP).

---

---

---

**BLOCO 2 – Características dos processos de abastecimento, captação e destinação.**

**2. Destinação para processamento**

2.1. Existe alguma parceria com as indústrias ou empresas que as responsabilize pela destinação dos RSU?

---



---



---

2.2. Existem parcerias para:

1.34. destinação de produtos em condição de reutilização?

---



---

1.35. destinação de produtos em condição de reciclagem?

---



---



---

2.3. Existe fiscalização/iniciativa do setor privado quanto a:

a. Destinar de forma ambientalmente correta os resíduos e os rejeitos gerados no processo de produção;

---



---

b. Diminuir a geração de resíduos;

---



---

c. Implantar a logística reversa dos produtos pós-consumo;

---



---

d. Utilizar insumos e matérias primas que não prejudiquem o meio ambiente;

---



---



---

e. Inserir a cultura e conscientização ambiental na filosofia empresarial.

---



---

f. Implantar processos de Ecodesign, com foco em logística verde ou ambiental.

---



---



---

2.4. Existe fiscalização/iniciativa da sociedade quanto a:

a. Contribuir para a destinação adequada dos resíduos domiciliares;

---

---

b. Colaborar com a coleta seletiva;

---

---

c. Participar de forma efetiva da fiscalização dos serviços prestados pelos setores público e privado;

---

---

d. Denunciar crimes contra o meio ambiente;

---

---

e. Não descartar resíduos em locais inadequados;

---

---

f. Cobrar dos agentes públicos ações para melhorar a qualidade de vida dos munícipes.

---

---

### **BLOCO 3 – Perspectivas da atividade e sugestões.**

3.1. Quais são as perspectivas para a gestão dos RSU os próximos três anos (2023 a 2025) com relação à captação, reaproveitamento e destinação? Explique sua visão.

---

---

---

3.2. Qual sua sugestão para a logística utilizada na gestão dos RSU?

---

---

---

3.3. Qual sua crítica para a logística utilizada na gestão dos RSU?

---

---

---

3.4. Caso queira complementar alguma questão:

---

---

---

Apêndice C - Formulário para aplicação junto a associações e cooperativas

Identificação na pesquisa: \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA – UNESP  
CÂMPUS DE PRESIDENTE PRUDENTE**

**CADEIA LOGÍSTICA REVERSA – UMA ANÁLISE DA GESTÃO DOS RESÍDUOS  
SÓLIDOS RECICLÁVEIS GERADOS NO MUNICÍPIO DE ASSIS/SP - BRASIL**

**DISCENTE: RAFAEL AUGUSTO OLIVA  
ORIENTADORA: DR<sup>a</sup>. ENCARNITA SALAS MARTIN**

**BLOCO 1 – Identificação e características da associação e/ou cooperativa**

Nome do entrevistado: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_

Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino

Idade: \_\_\_\_ Grau de Instrução: \_\_\_\_\_

Associação / Cooperativa: \_\_\_\_\_

Município: \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_

**1. AVALIAÇÃO DO CENÁRIO**

1.1. Desde quando atua nesta função?

\_\_\_\_\_

1.2. Existe alguma lei ou norma municipal para a gestão dos RSU?

\_\_\_\_\_

1.3. Quais as dificuldades observadas em relação aos resíduos sólidos urbanos gerados no município?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

1.4. Existe adesão para a coleta seletiva com relação e população e as empresas?  
Como tem colaborado?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

1.5. Existe algum estudo sobre os impactos ambientais causados pela incorreta gestão dos RSU?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

1.6. A Cooperativa é contratada pela Prefeitura? ( ) Sim ( ) Não

1.7. Em caso positivo, há prestação de contas? ( ) Sim ( ) Não

1.8. Se sim, como é feita? Como é o contrato?

---

---

---

1.9. Existe coleta especial nos grandes geradores? ( ) Sim ( ) Não

1.10. Se sim, como funciona?

---

---

---

1.11. Qual quantidade de resíduos enquadra uma fonte como grande geradora?

( ) mais que 120 litros por dia ( ) mais que 200 litros por dia

1.12. A coleta especial é cobrada? ( ) Sim ( ) Não

1.13. Se sim, quanto custa?

---

---

1.14. Quantos são os grandes geradores?

---

---

1.15. Qual a cobertura da coleta seletiva, em termos de área percorrida pelo caminhão e de domicílios atendidos?

---

---

---

1.16. Os caminhões são da Cooperativa? Quantos são? Qual a capacidade?

---

---

---

1.17. A Cooperativa realiza a sozinha ou existe alguma ajuda da Prefeitura?

---

---

---

1.18. Qual a quantidade de resíduos coletada mensalmente?

---

---

---

1.19. Qual a quantidade de resíduos comercializada?

---

---

---

1.20. Para onde são levados os rejeitos que sobram da seleção/triagem?

---

---

---

1.21. Existem programas de fiscalização nas fontes geradoras?

---

---

---

1.22. Existem programas de incentivo para as fontes geradoras que reduzirem, ou destinarem os resíduos de forma correta?

---

---

---

1.23. A pandemia do Covid-19 influenciou na geração e descarte de RSU?

---

---

---

1.24. Quais órgãos, parceiros, associações fazem parte da gestão dos RSU?

---

---

---

1.25. Existe algum programa para:

g. incentivar a consciência ambiental na população?

---

---

---

h. reduzir os impactos ambientais gerados pelos RSU?

---

---

---

i. fomentar o uso de matérias primas recicladas?

---

---

---

- j. incentivar a RPC – Responsabilidade Pós-Consumo, para os fabricantes, distribuidores ou importadores? Ou seja, diminuir o consumismo e produzir menos lixo?

---



---



---

- 1.26. Há ecopontos distribuídos pela cidade? ( ) Sim ( ) Não. Se sim, quantos: \_\_\_\_\_ O que pode ser depositado neles: \_\_\_\_\_

---



---

- 1.27. Quais as Centrais de triagem e Pontos de Coleta?

---



---



---

- 1.28. Quais os custos associados ao sistema de coleta, triagem e destinação?

---



---



---

- 1.29. Quais os dias efetivos de coleta/captação?

---



---



---

- 1.30. Qual a data do último estudo de gravimetria?

---

- 1.31. Quais os tipos de resíduos e quantidades?

---



---



---



---

- 1.32. Qual a quantidade coletada:

c. Dia: \_\_\_\_\_

d. Semana: \_\_\_\_\_

e. Mês: \_\_\_\_\_

f. Ano: \_\_\_\_\_

**BLOCO 2 – Características dos processos de abastecimento, captação e destinação.****2. Captação para processamento**

2.1. Existe alguma parceria com as indústrias ou empresas que as responsabilize pela geração de RSU?

---



---



---

2.2. Quais os pontos de destinação existentes em Assis?

- a. ( ) Indústria de reciclagem: \_\_\_\_\_;
- b. ( ) Aterro Controlado: \_\_\_\_\_;
- c. ( ) Aterro Sanitário: \_\_\_\_\_;
- d. ( ) Cooperativa: \_\_\_\_\_;
- e. ( ) Pontos de entrega voluntária: \_\_\_\_\_;
- f. ( ) Usina de compostagem;
- g. ( ) Usina de reciclagem de resíduos de construção civil.

2.3. Qual sistema de classificação utilizado?

---



---



---

2.4. Existem parcerias para:

a. destinação de produtos em condição de reutilização?

---



---



---

b. destinação de produtos em condição de reciclagem?

---



---



---

2.5. Existe fiscalização/iniciativa do setor privado quanto a:

a. Destinar de forma ambientalmente correta os resíduos e os rejeitos gerados no processo de produção;

---



---



---

b. Diminuir a geração de resíduos;

---



---



---

c. Implantar a logística reversa dos produtos pós-consumo;

---



---



---



d. Utilizar insumos e matérias primas que não prejudiquem o meio ambiente;

---

e. Inserir a cultura e conscientização ambiental na filosofia empresarial.

---

2.6. Existe fiscalização/iniciativa da sociedade quanto a:

a. Contribuir para a destinação adequada dos resíduos domiciliares;

---

b. Participar de forma efetiva da fiscalização dos serviços prestados pelos setores público e privado;

---

c. Denunciar crimes contra o meio ambiente;

---

d. Não descartar resíduos em locais inadequados;

---

e. Cobrar dos agentes públicos ações para melhorar a qualidade de vida dos munícipes.

---

### **BLOCO 3 – Perspectivas da atividade e sugestões.**

3.5. Quais são as perspectivas para a gestão dos RSU os próximos três anos (2023 a 2025) com relação à captação, reaproveitamento e destinação? Explique sua visão.

---

---

3.6. Qual sua sugestão para a logística utilizada na gestão dos RSU?

---

---

3.7. Qual sua crítica para a logística utilizada na gestão dos RSU?

---

---

3.8. Caso queira complementar alguma questão:

---

---

---

Apêndice D - Formulário para aplicação junto aos catadores

Identificação na pesquisa: \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA – UNESP  
CÂMPUS DE PRESIDENTE PRUDENTE**

**CADEIA LOGÍSTICA REVERSA – UMA ANÁLISE DA GESTÃO DOS RESÍDUOS  
SÓLIDOS RECICLÁVEIS GERADOS NO MUNICÍPIO DE ASSIS/SP - BRASIL**

**DISCENTE: RAFAEL AUGUSTO OLIVA  
ORIENTADORA: DR<sup>a</sup>. ENCARNITA SALAS MARTIN**

**BLOCO 1 – Identificação e características do catador**

Nome do entrevistado: \_\_\_\_\_ Tipo: \_\_\_\_\_  
 Telefone: \_\_\_\_\_  
 Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino  
 Idade: \_\_\_\_ Grau de Instrução: \_\_\_\_\_  
 Município: \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_

**1. AVALIAÇÃO DO CENÁRIO**

- 1.1. Desde quando é catador? \_\_\_\_\_
- 1.2. No que trabalhava antes? \_\_\_\_\_
- 1.3. Por que virou catador? \_\_\_\_\_
- 1.4. O(A) senhor(a) ganha mais ou menos que no antigo trabalho? \_\_\_\_\_
- 1.5. Qual sua renda mensal? \_\_\_\_\_
- 1.6. Tem carteira assinada? \_\_\_\_\_
- 1.7. Recebe cesta básica ou algum tipo de auxílio/benefício? \_\_\_\_\_
- 1.8. Quais as dificuldades observadas em relação aos resíduos sólidos urbanos gerados no município?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- 1.9. Existe adesão para a coleta seletiva com relação e população e as empresas? Como é a colaboração?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- 1.10. A pandemia do Covid-19 influenciou na geração e descarte de RSU?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

1.11. Quais os dias efetivos de coleta/captação?

---



---



---

1.12. Quais os tipos de resíduos?

---



---



---

1.13. Qual a quantidade média coletada:

g. Dia: \_\_\_\_\_

h. Semana: \_\_\_\_\_

i. Mês: \_\_\_\_\_

j. Ano: \_\_\_\_\_

## BLOCO 2 – Características dos processos de abastecimento, captação e destinação.

### 2. Destinação para processamento

2.1. Sobre a destinação:

Tipo	Frequência de captação	Tempo de relacionamento	Volume captado	Tipo de Veículo	Condições pagamento
Cooperativa	( ) diária ( ) Semanal ( ) quinzenal				
Outro (_____)	( ) diária ( ) Semanal ( ) quinzenal				
Outro (_____)	( ) diária ( ) Semanal ( ) quinzenal				

2.2. Qual sistema de classificação utilizado?

---



---



---

2.3. Existem parcerias para destinação de produtos em condição de reutilização?

---



---



---

2.4. Existe fiscalização/iniciativa do setor privado quanto a:

a. Destinar de forma ambientalmente correta os resíduos e os rejeitos gerados no processo de produção;

---



---

- b. Diminuir a geração de resíduos;

---

---

- 2.5. Existe fiscalização/iniciativa da sociedade quanto a:

- a. Contribuir para a destinação adequada dos resíduos domiciliares;

---

---

- b. Colaborar com a coleta seletiva;

---

---

- c. Participar de forma efetiva da fiscalização dos serviços prestados pelos setores público e privado;

---

---

- d. Denunciar crimes contra o meio ambiente;

---

---

- e. Não descartar resíduos em locais inadequados;

---

---

- f. Cobrar dos agentes públicos ações para melhorar a qualidade de vida dos munícipes.

---

---

### **BLOCO 3 – Perspectivas da atividade e sugestões.**

- 3.1. Quais são as perspectivas para a gestão dos RSU os próximos três anos (2023 a 2025) com relação à captação, reaproveitamento e destinação? Explique sua visão.

---

---

- 3.2. Qual sua sugestão para a logística utilizada na gestão dos RSU?

---

---

- 3.3. Qual sua crítica para a logística utilizada na gestão dos RSU?

---

---

- 3.4. Caso queira complementar alguma questão:

---

---

## ANEXOS

### Anexo 1 – Manual do Descarte Correto

.....

**A SECRETARIA DE AGRICULTURA E  
MEIO AMBIENTE DE ASSIS APRESENTA:**



**MANUAL DO  
DESCARTE  
CORRETO**

**PARA ONDE DESTINAR  
MEU LIXO?**

Manual simples e prático para orientar a respeito dos locais corretos de destinação de diversos tipos de resíduos e rejeitos

# Descarte Correto

De **janeiro a maio de 2020**, a Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente realizou uma **pesquisa digital** a respeito das coletas de resíduos domiciliares e recicláveis, com objetivo de colher informações sobre o nível de satisfação dos serviços prestados e o grau de conhecimento sobre os tipos de resíduos.

O principal resultado refere-se ao desconhecimento do local correto para destinar diversos tipos de resíduos gerados diariamente pela população de Assis.

Os resultados podem ser conferidos em: <http://www.bit.ly/PesquisaSEAMA>

Sendo assim, elaboramos este manual simples e prático para orientar a respeito dos locais corretos de destinação de diversos tipos de resíduos e rejeitos.

É importante ressaltar que, a partir de 2021, os grandes geradores de resíduos deverão apresentar o **PGRS - Plano de Gestão de Resíduos Sólidos** para a Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente.

Esperamos que a população possa fazer bom uso destas orientações, colaborando para uma cidade mais limpa e ambientalmente consciente.

Entre em contato através de nossos canais:

 /seamaassis

 /seama.assis

 (18) 3324-3355



# Coleta Domiciliar

Contato:  
Dpto de Coleta  
(18) 3324-5228

A Coleta Domiciliar ocorre de **segunda-feira a sábado**, em todos os bairros da cidade, pela manhã, **a partir das 7h**. São recolhidos apenas resíduos com características **domésticas** (restos de alimentos, varrição de calçadas e quintais, resíduos de banheiros - armazenados corretamente em sacolas próprias).



## COMO ARMAZENAR?

Utilize preferencialmente **sacos próprios (sacos pretos e azuis)**, mais resistentes e fabricados para esta finalidade. As sacolinhas de supermercados são mais frágeis, podendo romper e sujar as vias públicas. Se optar por estas, coloque duas para reforçar e utilize metade de sua capacidade.



## RESPEITO AO HORÁRIO DA COLETA

Você sabia que depositar os resíduos na calçada/lixreira mais de 2h antes da coleta é considerado infração, passível de multa?

**Não coloque seus resíduos antes dos horários estipulados.** Dessa forma evitamos que animais possam espalhá-los.

## COLETA ESPECIAL PARA GRANDES VOLUMES

Há coleta nas **manhãs de domingo** nas principais avenidas da cidade, especialmente para estabelecimentos comerciais que geram grande volume de resíduos orgânicos, como restaurantes e lanchonetes.

É necessário fazer a **solicitação prévia** ao Dpto de Coleta.

## LEGISLAÇÕES E INFRAÇÕES

Acesse as principais legislações municipais através do link: <http://bit.ly/LeiLimpezaPublica>

# Coleta Seletiva

de materiais recicláveis

Por meio da Coleta Seletiva é possível conscientizar em relação ao **consumo sustentável e à preservação do Meio Ambiente**, aumentar os índices de reciclagem e diminuir a quantidade de resíduos que são descartados diariamente em aterros sanitários. Além de gerar renda para diversas pessoas que catam estes materiais recicláveis.



## MATERIAIS COLETADOS

A Cooperativa dos Catadores de Materiais Recicláveis de Assis - **COOCASSIS** - realiza a coleta seletiva de:

- ✓ papéis
- ✓ plásticos em geral
- ✓ vidros
- ✓ papelão
- ✓ livros, revistas, jornais
- ✓ alumínio, cobre, ferro
- ✓ garrafas PET
- ✓ óleo de cozinha usado
- ✓ sacolas
- ✓ isopor
- ✓ bateria de carros e caminhões



Contato:  
COOCASSIS  
(18) 3321-4105



# Coleta Seletiva

de materiais recicláveis

Contato:  
COOCASSIS  
(18) 3321-4105

## DIAS DA SEMANA X BAIROS ATENDIDOS

- **Segunda-feira:** Vila Cambuí, Vila Operária, Vila Santa Cecília, Vila Boa Vista, Vila Ebenezer, Vila Santa Rita, Vila Rodrigues, Parque Universitário, Jardim Paraná, Vila Progresso, BNH e Portal São Francisco.
- **Terça-feira:** Vila Tênis Clube, Vila Palhares, Vila Santo Antônio, Vila Santana, Vila Santa Elsa, Vila Funari, Assis IV (COAB Rodoviária), Parque das Acácias, Jardim São Nicolau, São Francisco, INOCOOP, Conjunto Habitacional Romualdo Camocardi e BNH.
- **Quarta-feira:** Vila Clementina, Vila Mercedes, Vila Brasileira, Vila Fortuna, Vila Ribeiro, Vila Fabiano, Vila Souphoe, Vila Xavier, Vila Paraíso, San Fernando Valley, Vila São João, Vila São Jorge, Jardim Canadá, Jardim Faria, Vila Nova Santana, Vila Triângulo, Vila Santana, Vila Maria Izabel, Vila Souza, Vila Silvestre, Residencial DaNusa e Vila Tiago Ribeiro.
- **Quinta-feira:** Jardim Aeroporto, Vila Rosângela, Vila Maria, Vila Zulmira, Vila Fiúza, Vila Adileta, Vila Galvão, Vila Piedade, Jardim Nova Olinda, CECAP, Jardim Europa, Jardim Paulista, Jardim Ouro Verde, Jardim Santa Amélia
- **Sexta-feira:** Jardim Taquaral, Jardim América, Jardim Monte Carlo, Vila Claudia, Jardim Morumbi, Jardim Paulista, Jardim Amaury, Assis III, Vila São Benedito, Vila Marialves, Vila Prudenciana, Vila Nova Florínea, Nova Assis, Jardim Eldorado, Jardim 3 Américas, Vila Independência, Vila Fabiana, Parque Colinas, Santa Clara, Vila Rosângela, Vila Maria, Vila Zunira e Vila Adileta.

## DÚVIDAS E DICAS NA SEPARAÇÃO DOS MATERIAIS

### Lavar ou não os materiais?

A COOCASSIS afirma que a higienização das embalagens antes de enviá-las é **opcional**, ficando a critério de cada morador/a. De qualquer forma, a higienização dos materiais evita mau cheiro e proliferação de mosquitos e outros animais.

! É extremamente importante não deixar que a água se acumule nos materiais separados, evitando assim, focos de dengue e outras doenças.

# Coleta Seletiva

de materiais recicláveis

## Papéis

Evite dobrar, amassar ou rasgar o papel antes de separá-lo!

**Alguns papéis NÃO podem ser reciclados, portanto devem ser destinados à Coleta Comum. São eles:**

- ✗ papel engordurado
- ✗ papel plastificado
- ✗ guardanapo e papel higiênico sujo
- ✗ fotografias
- ✗ papel carbono
- ✗ cupons fiscais (aqueles de maquininhas de cartão ou supermercado)
- ✗ papéis com cola adesiva

## Vidros

Vidros quebrados podem ser colocados dentro de uma caixa de leite, junto a um aviso "**Contém vidro**", evitando, assim, acidentes com as pessoas que os manuseiam.

## O que fazer com a esponja de lavar louça?

A esponja convencional e palha de aço devem ir para o lixo comum, já que a reciclagem de seus materiais é muito difícil e pouco viável economicamente.

**Já experimentou utilizar a bucha vegetal?** Ela riscar menos as louças e dura muito mais, sendo biodegradável, ou seja, consegue se decompor rapidamente no ambiente.

**Outros materiais que geram dúvidas na hora de separar:**



**Recicle!**

### Tubo da pasta de dente:

use o máximo que puder e envie para a Coleta Seletiva.

### Embalagem de salgadinho

### Caixa de medicamento



**Não recicláveis**

### Adesivos e qualquer tipo de material colante

**Cápsulas de café**  
(prefira o coador de café!)

**Cartelas e frascos** de remédios devem ser encaminhados às farmácias ou UBS.

Contato:  
COOCASSIS  
(18) 3321-4105

# Pilhas, baterias e eletrônicos

Por conter diversos **metais pesados** em sua composição, como chumbo e mercúrio, **as pilhas, baterias e eletroeletrônicos**, se descartados inadequadamente, causam a contaminação de ambientes, intoxicando o solo e as águas, gerando diversos impactos na saúde coletiva. Portanto, nunca os descarte na coleta comum!

Nosso município oferece alternativas para a coleta e tratamento adequado desses materiais. **Faça a sua parte destinando-os nos locais corretos:**



## EcoValeVerde

O EcoValeVerde, ponto de descarte correto do Civap para **pilhas, baterias e eletroeletrônicos (como geladeiras e fogões)**, está localizado na **Rua Dr. Teixeira de Camargo, 205 - Vila Operária**.

Horário de funcionamento: das 8h às 11h e das 13h às 17h.

## UBS municipais

Todas as Unidades Básicas de Saúde (UBS) possuem coletores para **pilhas e baterias**:

- UBS Bonfim: Rua Senhor do Bonfim, 481
- UBS Flúza: Rua Gonçalves Ledo, 325
- UBS Jardim Paraná: Rua Ponta Grossa, 245
- UBS Maria Isabel: Rua Santa Isabel, 450
- UBS Ribeiro: Rua Viriato Corrêa, 555
- UBS Vila Operária: Avenida Antônio Zuardi, 180

## SEAMA

A Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente recolhe **pilhas e baterias** através do "Programa Green Recicla Pilhas".

Localização: **Parque Buracão**, entrada pela rua Orozimbo Leão de Carvalho, das 8h às 17h.

# Medicamentos e resíduos de serviços de Saúde

## O que fazer com os medicamentos vencidos ou que por algum motivo precisam ser descartados?



As **farmácias** realizam a coleta adequada dos medicamentos vencidos (como pomadas, cartelas de comprimidos, vidros de xarope, spray), assim como as **Unidades Básicas de Saúde (UBS)**.

**Então, lembre-se! Nunca jogue remédios no lixo comum, nem no vaso sanitário.** Leve-os à farmácia mais próxima ou às Unidades Básicas de Saúde (UBS):

- UBS Bonfim: Rua Senhor do Bonfim, 481
- UBS Flúza: Rua Gonçalves Ledo, 325
- UBS Jardim Paraná: Rua Ponta Grossa, 245
- UBS Maria Isabel: Rua Santa Isabel, 450
- UBS Ribeiro: Rua Viriato Corrêa, 555
- UBS Vila Operária: Avenida Antônio Zuardi, 180



## Resíduos de serviços de Saúde - RSS

Os RSS compõe um perfil diversificado de resíduos, que necessitam de manuseio adequado, priorizando a segurança humana e ambiental. A ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) define como RSS todo resíduo gerado em atividade de:

- Serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo
- Laboratórios analíticos de produtos para a saúde
- Necrotérios e funerárias
- Serviços de medicina legal
- Drogarias e farmácias, inclusive as de manipulação
- Estabelecimentos de ensino e pesquisa na área da saúde
- Centro de controle de zoonoses
- Distribuidores de produtos farmacêuticos
- Importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro
- Unidades móveis de atendimento à saúde
- Serviços de acupuntura e tatuagem



Orientações para a destinação e tratamento adequado destes resíduos podem ser adquiridas na **Vigilância Sanitária: 3302-5555**

# Pneus

Quando descartados erroneamente, os pneus podem acumular água das chuvas, favorecendo a **proliferação dos mosquitos** que disseminam doenças como a dengue e zika.

Além disso, ao serem expostos à luz solar e às chuvas, os pneus se degradam e soltam muitos **componentes químicos**, causando contaminação do nosso solo, nossas águas, nosso ar.

## A Saúde Coletiva depende de todas e todos nós.

Saiba onde levar seus pneus sem utilidade:



### EcoValeVerde

O EcoValeVerde, ponto de descarte correto do Civap para pneus, está localizado entre o Residencial Village Damha e a Rodovia. **O acesso é feito através da Av. Rui Barbosa, antes da alça de acesso à Rodovia Raposo Tavares.**

Funcionamento das 8h às 11h e das 13h às 17h.



# Resíduos de Construção Civil

Os resíduos gerados em construções e demolições são chamados de **RCD - resíduos da construção e demolição civil**. De acordo com a legislação municipal nº 4.483, de setembro de 2004, são considerados RCD:

- 1- Conjunto de fragmentos, restos ou sobras de tijolos, blocos, materiais cerâmicos, madeiras, aços, concretos, agregados miúdos e graúdos, aglomerantes, pastas e argamassas provenientes da construção de uma obra;
- 2- Materiais inúteis resultantes de demolições e manutenções de obras de construção em geral.

**As empresas e moradores que gerarem estes resíduos são responsáveis por fazer os procedimentos de coleta, reutilização e reciclagem dos mesmos, ou levá-los até as áreas previamente determinadas e autorizadas.**



## Aterro de Inertes - Distrito Industrial

Em nosso município, a destinação correta é no **Aterro de Inertes, na Rua José Benedito Cume** - Centro de Desenvolvimento de Assis (Distrito Industrial).



É proibido o descarte em áreas urbanas ou rurais, não autorizadas, queima a céu aberto, e lançamento em corpos d'água, poços ou cacimbas, cavidades subterrâneas, em redes de drenagem de águas pluviais, esgotos, eletricidade ou telefone, mesmo que abandonadas, ou em áreas sujeitas a inundações.

O infrator desta Lei é multado em R\$ 300,00 reajustáveis anualmente pelo índice de variação do INPC, e poderá ter o alvará de construção, licença ou funcionamento suspenso.

Confira a Lei na íntegra: <http://bit.ly/DestinacaoRCD>



# Massa Verde

galhos, troncos e folhas em grande volume

Podemos considerar como **"resíduos verdes"** as folhas secas, galhos de árvores, poda e capina, de origem vegetal. Estes resíduos, devido a sua composição orgânica, possuem grande potencial para adubação, proteção do solo de hortas e propriedades rurais e como matéria-prima para compostagem.

Infelizmente, este potencial de reaproveitamento citado acima não é realizado e, por vezes, o descarte incorreto dessas matérias em terrenos baldios trazem diversos transtornos para o poder público e população, podendo ocasionar queimadas urbanas e proliferação de animais peçonhentos.

## Como destiná-los, então?



### Coleta Comum

As folhas provenientes da varrição das calçadas, quando colocadas em sacos apropriados, podem ser destinadas à Coleta Comum.



### Aterro de Inertes - Distrito Industrial

Já grandes quantidades devem ser levadas ao Aterro de Inertes, no Centro de Desenvolvimento de Assis (Distrito Industrial).

# Lâmpadas fluorescentes

No interior das lâmpadas, que possuem modelos diversos, há componentes muito nocivos à saúde e ao meio ambiente, sendo o principal o metal **mercúrio**, além de **sódio** e outros **metais tóxicos**.

Existem algumas Leis que regulamentam o descarte correto das lâmpadas, pautadas na **Política de Logística Reversa**. Resumidamente, esta política pública instaura que, após o uso pelo consumidor, **o produto inutilizado é obrigado a retornar aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, que deverão realizar o descarte correto**, de forma independente do serviço de limpeza pública municipal. Trata-se da **Lei Federal N° 12.305**, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e a **Lei Municipal N° 5.440**, ambas de agosto de 2010.

Aqui em Assis, de acordo com a legislação citada acima, os estabelecimentos ficam obrigados a instalar recipientes especiais de lixo para recolher as unidades usadas, para repasse aos fabricantes ou importadores, para que estes adotem, diretamente ou por meio de terceiros, os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada dentro do que dispõe a Resolução n° 257, de 30 de junho de 1999, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.



**Resumindo... o descarte correto de lâmpadas é feito no próprio local de compra das mesmas.**



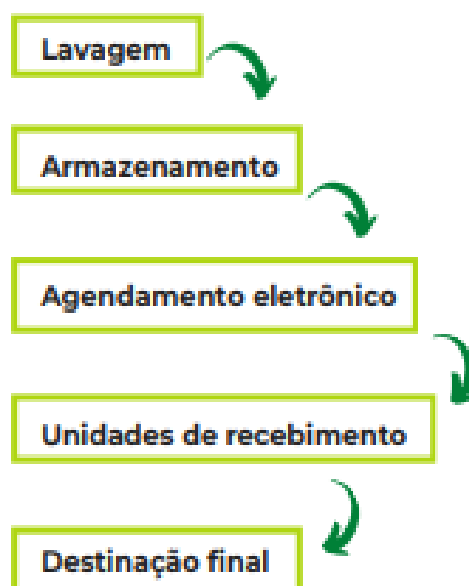
# Embalagens de agrotóxicos

O **inpEV** (Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias) junto à **Arpev** (Associação Regional de Recebimento e Prensagem de Embalagens Vazias) são responsáveis pela gestão da **logística reversa de embalagens de agrotóxicos**, a partir do Sistema Campo Limpo.

Por meio do programa, gerenciado pelo inpEV, cerca de 94% das embalagens plásticas primárias de defensivos agrícolas colocadas no mercado têm destinação ambientalmente correta, podendo retornar ao ciclo produtivo como matéria-prima de outros produtos.



As embalagens devem ser entregues no **local indicado na nota fiscal do produto**.



Guia sobre a lavagem e o armazenamento do material a ser destinado, localização das unidades de recebimento, agendamento eletrônico e informações sobre a destinação final podem ser encontradas no **site da inpEV: [inpEV.org.br](http://inpEV.org.br)**

