



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CÂMPUS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL**

ROSEANNE VELOSO DE CAMARGO

**INDICADORES DE DESEMPENHO PARA A LOGÍSTICA REVERSA
DE EMBALAGENS EM GERAL PARA PALMAS/TO**

**Palmas /TO
2021**

ROSEANNE VELOSO DE CAMARGO

**INDICADORES DE DESEMPENHO PARA A LOGÍSTICA REVERSA
DE EMBALAGENS EM GERAL PARA PALMAS/TO**

Dissertação avaliada e apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Palmas, Programa de Pós-graduação Mestrado Profissional em Engenharia Ambiental, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Engenharia Ambiental e aprovada em sua forma final pelo Orientador Joel Carlos Zukowski Junior.

Orientador: Prof. Dr. Joel Carlos Zukowski Junior

**Palmas/TO
2021**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

C172i Camargo, Roseanne Veloso de.

Indicadores de desempenho para a logística reversa de embalagens em geral em Palmas/TO. / Roseanne Veloso de Camargo. – Palmas, TO, 2021.

161 f.

Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Palmas - Curso de Pós-Graduação (Mestrado) Profissional em Engenharia Ambiental, 2021.

Orientador: Joel Carlos Zukowski Junior

1. Indicadores. 2. Logística reversa. 3. Planos de resíduos sólidos. 4. Política Nacional de Resíduos Sólidos. I. Título

CDD 628

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

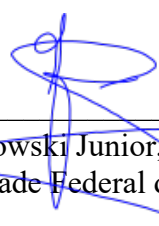
FOLHA DE APROVAÇÃO

ROSEANNE VELOSO DE CAMARGO

INDICADORES DE DESEMPENHO PARA A LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS EM GERAL PARA PALMAS/TO

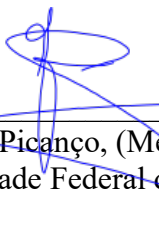
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Nível Mestrado Profissional, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental. A presente dissertação foi aprovada pela Banca Examinadora composta pelos membros abaixo relacionados:

BANCA EXAMINADORA



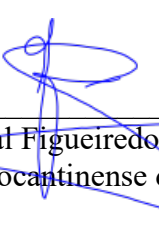
Dr. Joel Carlos Zukowski Junior, (Presidente da Banca)
Universidade Federal do Tocantins

P/



Dr. Aurélio Pessoa Picanço, (Membro Titular Interno)
Universidade Federal do Tocantins

P/



Dra. Ellen Silva Amaral Figueiredo, (Membro Titular Externo)
Agência Tocantinense de Regulação

Aprovada em: 27 de outubro de 2021

Universidade Federal do Tocantins, Campus Universitário de Palmas

O evento foi realizado por meio de vídeo conferência, conforme Art. 56-A da Resolução nº 13, de 22 de março de 2017, pela necessidade cautelar de distanciamento social em virtude da pandemia causada pelo coronavírus (SARS-CoV-2)

“A percepção do desconhecido é a mais fascinante das experiências.
O homem que não tem os olhos abertos para o misterioso
passará pela vida sem ver nada.”

Albert Einstein

“Eventualmente, todas as coisas se encaixam.
Até então, ri da confusão, vive os momentos,
e percebe que tudo acontece por uma razão.”

Albert Schweitzer

AGRADECIMENTOS

O primeiro agradecimento é para os colegas da Fundação Municipal de Meio Ambiente, a citar os engenheiros ambientais Roodineya e Diêverson, além de outros colegas de órgãos do Poder Público e também os representantes das organizações de catadores de materiais recicláveis e da população em geral, que estiveram presentes durante o surgimento da dúvida central desta pesquisa: após o início da coleta seletiva em Palmas, como vamos observar o escoamento desse material?

Agradeço também ao incentivo dos meus pais Roque e Rejane que sempre reforçaram a importância do estudo para a vida, além do infinito suporte, paciência e amor via telefone.

Aos professores Doutores Joel Carlos Zukowski Junior e Aurélio Pessoa Picanço pela confiança no trabalho.

Aos colegas do Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental pela convivência e compartilhamento de informações e vivências, pelos trabalhos produzidos conjuntamente e pelo aprendizado mútuo. Ao Cristiano, pelos vários pedidos atendidos e sua presteza em nos atender. Ao Professor Ph.D. Majid Sartaj e Professor Jacques Demajorovic, pelas boas intenções, entusiasmada cooperação e pronto auxílio neste trabalho.

A Fundação de Meio Ambiente pelo ambiente de respeito profissional, pelas amizades que lá ganhei e pela compreensão pelas ausências para as aulas de mestrado, especialmente pela autorização para o mestrado que recebi da Meire, muito obrigada.

À Mestra Rayane Veloso de Camargo, pelos episódios de socorro acadêmico e inúmeras conversas sobre temas do mestrado, além do próprio exemplo de disciplina que minha irmã me dá.

Aos familiares e amigos que entenderam as ausências e deram seu apoio inúmeras vezes, em especial às contribuições especialíssimas de Olíria, Dr. João Turrioni, Denise Dourado, Fernanda, Denise Martins. A Ana Karla e Maxwell, cujo apoio foi fundamental para a conclusão do trabalho, minha gratidão eterna.

A Tamires, que me ensinou a orientar enquanto eu era orientada.

À banca avaliadora por todos os questionamentos e observações, pois estas direcionaram, complementaram e colocaram o trabalho nos trilhos quando necessário e assim tornaram este trabalho mais didático, objetivo e mais amplo do que era no início de sua elaboração.

A todos aqueles cujos nomes não estão aqui citados, mas que fizeram parte dessa rede de cooperação coletiva por um mundo mais sustentável.

A Deus que possibilitou tudo isso, a nossa vida e muito mais.

RESUMO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos identifica a logística reversa como um instrumento de gestão, em seu artigo 8º, junto à coleta seletiva e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pela gestão dos resíduos sólidos. Contudo, a execução da logística reversa e coleta seletiva é dividida por diversos representantes dos setores público e privado, especialmente em Palmas, localidade objeto deste estudo, onde não ocorre coleta seletiva pública no modelo porta-a-porta. Cabe ao Poder Público Municipal propor objetivos e metas para executar a logística reversa de diversos tipos de resíduos sólidos, incluindo as embalagens em geral (citadas no parágrafo primeiro do 33º artigo da PNRS), terminologia utilizada no Acordo Setorial, que abarca grande parte dos materiais recicláveis. A verificação do cumprimento destas metas se dá por meio de indicadores de desempenho, sendo que este trabalho parte de uma crítica dos autores aos indicadores existentes e atualmente em utilização pela gestão do município de Palmas/TO. Assim, propor um conjunto de sete novos indicadores de desempenho para os gestores municipais locais, a fim de quantificar e qualificar o cumprimento do proposto no acordo setorial para a logística reversa de embalagens em geral foi o objetivo desta pesquisa. A metodologia utilizada foi a pesquisa documental, realizada a partir de uma amostra de Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, sendo pré-selecionados os maiores municípios do Tocantins e que possuem PMGIRS; e o porte populacional semelhante, sendo selecionados municípios com cerca de 300 mil habitantes (considerando entre 200.000 e 400.000 habitantes). Foram então compilados 71 PMGIRS, sendo uma amostra abrangente com todas as regiões do Brasil, e foram realizadas leituras em seus conteúdos em busca de indicadores que abarcassem desde coleta seletiva até logística reversa de embalagens em geral e foram preenchidas várias planilhas auxiliares, cujos resultados foram filtrados a partir de critérios selecionados de acordo com o referencial teórico levantado. Nos resultados, apresentam-se os indicadores levantados em tabelas, e a aplicação das etapas de filtragem dos resultados a partir dos critérios selecionados, até a apresentação de um quadro de resultados com sete indicadores que atenderam os critérios pré-definidos. Estes indicadores compreendem desde a avaliação da existência de lei regulamentando a logística reversa até o percentual de estabelecimentos que participam da logística reversa no município. Por fim, concluiu-se que é possível propor indicadores de desempenho que interajam com os Acordos Setoriais existentes e vigentes, e a Logística Reversa, instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Palavras-chave: Indicadores. Logística reversa. Planos de resíduos sólidos. Política Nacional de Resíduos Sólidos.

ABSTRACT

The 8th article of the Brazilian National Solid Waste Policy (BNSWP) identifies reverse logistics as a management instrument, together with selective collection and other instruments related to the implementation of the shared responsibility for solid waste management. However, the execution of reverse logistics and selective collection is shared by several representatives of the public and private sectors, especially in Palmas municipality, location of the object of this study, where there is no public selective collection in the door-to-door model. It is up to the Municipal Government to propose objectives and goals to carry out the reverse logistics of various types of solid waste, including packaging in general (mentioned in the first paragraph of the 33rd article of the BNSWP), terminology used in the Sectoral Agreement, which covers a large part of the recyclable materials. The verification of compliance with these goals is done through performance indicators, and this work starts from a criticism by the authors of the existing indicators, which are currently in use by the management of the municipality of Palmas/TO. Thus, proposing a set of seven new performance indicators for local municipal managers, in order to quantify and qualify the fulfillment of what was proposed in the sectorial agreement for the reverse logistics of packaging in general was the objective of this research. The methodology used was the documentary research, carried out from a sample of Integrated Solid Waste Management Municipal Plans, with the largest municipalities in Tocantins State and that have these Plans being pre-selected; and the similar population size, with municipalities around 300,000 inhabitants being also selected (considering between 200,000 and 400,000 inhabitants). 71 Integrated Solid Waste Management Municipal Plans were then compiled in an embracing sample with all regions of Brazil, and their contents were read in search of indicators ranging from selective collection to reverse logistics of packaging in general and several auxiliary worksheets were filled in, whose results were filtered based on selected criteria according to the theoretical framework raised. The results show the indicators raised in tables, and the application of the filtering steps of the results from the selected criteria, until the presentation of a results table with seven indicators that met the pre-defined criteria. These indicators range from evaluating the existence of a law regulating reverse logistics to the percentage of establishments that participate in reverse logistics in the municipality. Finally, it was concluded that it is possible to propose performance indicators that interact with the existing and current Sectoral Agreements, and the Reverse Logistics, instruments of the Brazilian National Solid Waste Policy.

Keywords: indicators. Reverse logistic. Solid waste plans. Brazilian National Solid Waste Policy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Logotipo do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 12.....	16
Figura 2 – Fluxo simplificado de resíduos nos sistemas de logística reversa	18
Figura 3 - Do planejamento da gestão de RS aos indicadores, conforme disposto na PNRS. .	24
Figura 4 – Diferentes instrumentos da PNRS e atores responsáveis.....	26
Figura 5 - Escala de Lansink.	32
Figura 6 - Ciclo da Logística Reversa.	37
Figura 7 - Ciclo Produtivo, com os fluxos de logística convencional e logística reversa.	38
Figura 8 - Cadeia de atores que compartilham a responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos.	39
Figura 9 - Entidades participantes do Acordo Setorial de Embalagens em Geral.....	53
Figura 10 - Relação entre a definição de materiais recicláveis e Embalagens em geral.	59
Figura 11 - Fluxograma do descarte seletivo de recicláveis até a Reciclagem.	63
Figura 12 - Modelo teórico preliminar da logística reversa de embalagens no Brasil.	64
Figura 13 - Modelo teórico atualizado após coleta de dados em entrevistas realizadas.	65
Figura 14 - Localização de Palmas em relação ao Tocantins e ao Brasil.....	68
Figura 15 - Fluxograma metodológico da dissertação.	71
Figura 16 - Página inicial do website do SNIS.....	79
Figura 17 – Painel de Gestão de RS do <i>website</i> do SINIR.....	81
Figura 18 - Histórico de coleta seletiva em Palmas – TO.	85
Figura 19 – Estação de entrega de materiais recicláveis do programa Coleta Palmas (PEV)..	86
Figura 20 – Recorte da tela de apresentação dos indicadores SNIS consultados para o município de Palmas de 2015 a 2019.	89
Figura 21 – Recorte da tela de apresentação dos indicadores SNIS IN030 a IN035 consultados para o município de Palmas de 2015 a 2019.	91
Figura 22 – Recorte da tela de apresentação dos indicadores SNIS IN038, IN039, IN040, IN053 e IN054 consultados para o município de Palmas de 2015 a 2019.	93
Figura 23 - Primeira filtragem de resultados.	126
Figura 24 - Segunda filtragem de resultados.	128

LISTA DE TABELA

Tabela 1 - Metas relacionadas à LR de embalagens em geral.....	41
Tabela 2 – Amostragem selecionada dos Planos Municipais/Intermunicipais de Gestão Integrada de RS utilizados para este estudo.	74

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Legislação correlata à RS do município de Palmas/TO.....	42
Quadro 2 - Metas do Objetivo 7 do PMGIRS Palmas relacionadas a reciclagem.	45
Quadro 3 - Metas do Objetivo 8 do PMGIRS Palmas relacionadas à LR, incluindo embalagens em geral.	46
Quadro 4 – Relação entre a definição de materiais recicláveis e as Embalagens em geral.....	57
Quadro 5 – Matriz de amarração.	72
Quadro 6 – Critérios descritos e procedimentos metodológicos correspondentes, a serem associados por suas representações alfabéticas.	76
Quadro 7 – Síntese dos Indicadores para a logística reversa de embalagens em geral no PMGIRS Palmas.....	87
Quadro 8 – Indicadores para a logística reversa de embalagens em geral no PMGIRS Palmas, aplicados para 2018 e 2019 com dados do SNIS série histórica.	88
Quadro 9 – Indicadores da amostra da região Norte.	98
Quadro 10 – Indicadores da amostra da região Nordeste.....	102
Quadro 11 – Indicadores da amostra da região Sul.	108
Quadro 12 – Indicadores da amostra da região Centro-oeste.....	115
Quadro 13 – Indicadores da amostra da região Sudeste.....	118
Quadro 14 – Critérios para não atendimento às demandas dos Objetivos.	127
Quadro 15 – Indicadores da amostra da região Nordeste.....	129
Quadro 16 – Indicadores da amostra da região Centro-oeste.....	129
Quadro 17 – Indicadores da amostra da região Sul.....	130
Quadro 18 – Indicadores selecionados para a gestão municipal de Palmas.....	136
Quadro 19 – Apresentação de prós e contras dos indicadores selecionados.....	137
Quadro 20 – Apresentação de prós e contras dos indicadores selecionados.....	138

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABAR – Associação Brasileira de Agências de Regulação
ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental
ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
ARP – Agência de Regulação de Palmas
ATR – Agência Tocantinense de Regulação
AS – Acordo Setorial
CEMPRE - Compromisso Empresarial para a Reciclagem
CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental de São Paulo
CORI - Comitê Orientador para a Implementação de Sistemas de Logística Reversa
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPTU – Imposto Predial Territorial Urbano
LR - Logística Reversa
MDR - Ministério de Desenvolvimento Regional
MMA - Ministério do Meio Ambiente
NBR - Norma Brasileira Regulamentadora
OCDE - Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ODS - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
OLUC - Óleos Lubrificantes Usados ou contaminados
ONU - Organização das Nações Unidas
PERS - Política Estadual de Resíduos Sólidos
PET - Polietileno Tereftalato
PEV – Pontos de Entrega Voluntária
PGRS – Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PIB - Produto Interno Bruto
PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB - Política Nacional de Saneamento Básico
PMGIRS - Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPCS - Plano de Ação para a Produção e Consumo Sustentável

PVC - Policloreto de Polivinila

RCDC - Resíduos da Construção e Demolição Civil

RDO - Resíduos Sólidos Domiciliares

RSS - Resíduos de Serviço de Saúde

RSU - Resíduos Sólidos Urbanos

REP - Responsabilidade Estendida do Produtor

RS - Resíduos Sólidos

SEISP - Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos de Palmas

SINIR - Sistema Nacional de Informações sobre Resíduos

SINISA - evolução do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS

SNIS - Sistema Nacional de Informações de Saneamento

SNS – Secretaria Nacional de Saneamento

TO - Tocantins

UFT - Universidade Federal do Tocantins

SUMARIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 JUSTIFICATIVA	22
3 OBJETIVOS	29
3.1 OBJETIVO GERAL	29
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	29
4 REFERENCIAL TEÓRICO	30
4.1 ASPECTOS GERAIS SOBRE PRODUÇÃO E CONSUMO E INTERFACE COM OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO DA PNRS.....	30
4.2 ASPECTOS LEGAIS	33
4.2.1 <i>Legislação Federal</i>	33
4.2.2 <i>Legislação do Estado do Tocantins</i>	40
4.2.3 <i>Legislação do Município de Palmas</i>	41
4.3 RESPONSABILIDADES COMPARTILHADAS DOS ATORES NA GESTÃO DE RS E EMBALAGENS	46
4.4 A LOGÍSTICA REVERSA	48
4.5 OS ACORDOS SETORIAIS E SUA INTERFACE COM OS PLANOS DE RESÍDUOS.....	50
4.6 O ACORDO SETORIAL DE EMBALAGENS EM GERAL	52
4.7 A LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS EM GERAL NO CONTEXTO INTERNACIONAL.....	59
4.8 O PAPEL DA GESTÃO PÚBLICA MUNICIPAL EM RELAÇÃO ÀS METAS DO ACORDO SETORIAL	62
5 METODOLOGIA.....	67
5.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DA PESQUISA E SUA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .	68
5.2 CARACTERIZAÇÃO DOS MATERIAIS: DOCUMENTAÇÃO CONSULTADA	70
5.3 FLUXOGRAMA METODOLÓGICO	70
5.4 MATRIZ DE AMARRAÇÃO	71
5.5 DELIMITAÇÃO DE CRITÉRIOS PARA A AMOSTRAGEM DA PESQUISA DOCUMENTAL.....	73
5.6 CARACTERIZAÇÃO DO MÉTODO DE SELEÇÃO DOS INDICADORES	76
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	78
6.1 INSTRUMENTOS DE MONITORAMENTO DA GESTÃO DE RS: QUEM REGULAMENTA, SISTEMATIZA E MONITORA AS INFORMAÇÕES.....	78
6.1.1 <i>Os Instrumentos e Sistemas de monitoramento do Governo Federal</i>	78
6.1.2 <i>Indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS)</i>	82

6.1.3 <i>Caracterização da gestão de resíduos sólidos de Palmas e seu monitoramento pelo ator responsável - Titular de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos</i>	84
6.2 INDICADORES LEVANTADOS NOS PLANOS MUNICIPAIS/DISTRITAIS DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	94
6.3 ATENDIMENTO AOS CRITÉRIOS ESPECIFICADOS NA METODOLOGIA	126
7 CONCLUSÃO	140
REFERÊNCIAS	142

1 INTRODUÇÃO

O termo ‘logística’ surgiu em um contexto militar, na metade do século 20, e seu propósito foi designar uma das mais importantes áreas da economia, com a função de “planejar, organizar, coordenar e implementar uma ponte entre as dimensões de tempo e espaço dentro de um sistema” (tradução nossa, GLEISSNER e FEMERLING, 2013). De acordo com Guarnieri (2011), as atividades logísticas representam uma parcela significativa dos custos envolvidos nos processos organizacionais, o que revela sua enorme relevância no contexto econômico.

A logística em geral é uma área que vem ganhando novos contornos atualmente, sob a perspectiva da sustentabilidade. Análises econômico-financeiras, no processo produtivo, vêm justificando a adoção de abordagens proativas para a sustentabilidade, equilibradas nas três dimensões do desenvolvimento sustentável: a econômica, a social e a ambiental (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2019; BOUCHERY et al, 2017). A relevância dada ao tema de uma perspectiva global é notável, tendo as Nações Unidas Brasil definido, em 2015, que é um objetivo para todos os países assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis até 2030, vinculando oito metas a este objetivo de desenvolvimento sustentável, dentre elas as seguintes três metas: 12.4, 12.5, 12.6 (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2019):

12.4 Até 2020, 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

12.5 Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso

12.6 Incentivar as empresas, especialmente as empresas grandes e transnacionais, a adotar práticas sustentáveis e a integrar informações de sustentabilidade em seu ciclo de relatórios (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2019)

O relatório do Tribunal de Contas da União - TCU acerca da Política Brasileira de Resíduos Sólidos enfatizou a ligação da PNRS com o ODS 12 (Figura 1). Ainda em sua introdução, o relatório conceitua, logo após trazer as metas e objetivos globais vinculados ao tema, que no contexto nacional “ciente da importância do tratamento ambientalmente adequado aos resíduos sólidos, o Governo Federal instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), por meio da

Lei 12.305/2010 e do Decreto 7.404/2010” (BRASIL, 2016). Assim, a PNRS trouxe luz à importância do tema no contexto nacional.

Figura 1 – Logotipo do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 12.



Fonte: Brasil (2016).

Cosenza, Andrade e Assunção (2020) concluíram que a economia circular é um conceito parcialmente incorporado pela PNRS, apresentando “aspectos de similaridade com os fundamentos que regem esse conceito”. Sobre o conceito de economia circular:

Embora ainda seja uma construção teórica, o termo "economia circular" denota uma economia industrial que é restauradora por intenção e design. Em uma economia circular, os produtos são projetados para facilitar a reutilização, desmontagem e reforma, ou reciclagem, com o entendimento de que é a reutilização de grandes quantidades de materiais recuperados de produtos em fim de vida, ao invés da extração de recursos, ou seja, a base do crescimento econômico. Com a adoção de uma economia circular, recursos ilimitados como o trabalho assumem um papel mais central nos processos econômicos, e os recursos limitados pela oferta natural desempenham um papel mais coadjuvante. Este conceito é bastante promissor, como já foi verificado em várias indústrias, de poder contrabalançar os desequilíbrios que atualmente se acumulam entre a oferta e a procura de recursos naturais. (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013)

Neste contexto para unir a ponta da cadeia de produção e da cadeia de consumo, surgiu a logística reversa, que de acordo com Leite (2017) ocupa-se do retorno de produtos de pós-venda e de pós-consumo e de seu endereçamento a destinos. A logística reversa é então o fluxo de retorno destes itens até o produtor, fabricante ou reciclador, e sua definição na PNRS é:

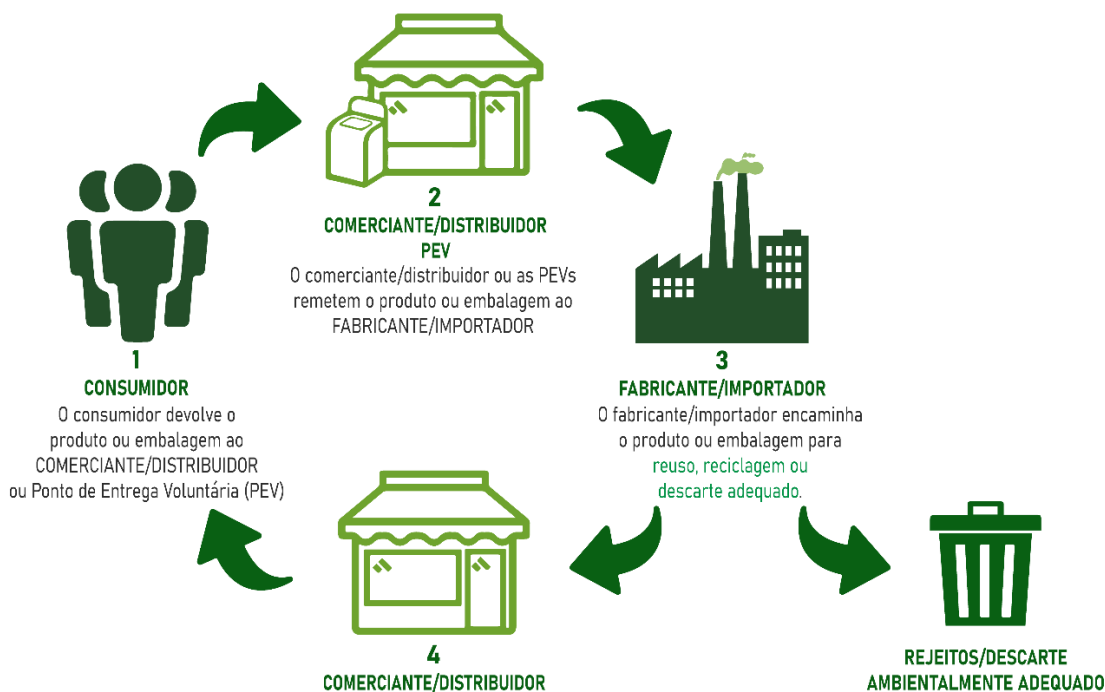
XII - logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra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

Um produto de pós-venda é um produto que foi disponibilizado para o consumo, mas foi devolvido com pouco ou nenhum uso; e um produto de pós-consumo foi utilizado para alguma finalidade e foi descartado. Dentre os produtos de pós-venda podemos citar, por exemplo, publicações impressas não vendidas; e dentre os pós-consumo podemos citar embalagens descartáveis (LEITE, 2017). Dessa forma, a logística reversa é uma área da logística responsável por retornar produtos ao processo produtivo ou de negócios (GUARNIERI, 2011), após o aumento da percepção coletiva sobre o desperdício de matéria-prima e energia no processo produtivo.

Conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a Lei Federal nº 12.305/2010, a logística reversa é definida como um instrumento de gestão, no artigo 8º, junto à coleta seletiva e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. A PNRS define-a como um instrumento de desenvolvimento caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para retorno ao ciclo produtivo ou destinação final ambientalmente adequada, e a Figura 2 apresenta um fluxo simplificado.

O artigo 33 da PNRS define como obrigatórios os sistemas de logística reversa de seis tipos de resíduos sólidos considerados perigosos, a saber: “agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; II - pilhas e baterias; III - pneus; IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes” (BRASIL, 2010a).

Figura 2 – Fluxo simplificado de resíduos nos sistemas de logística reversa



Fonte: SINIR (2020).

O parágrafo primeiro deste artigo 33º traz ainda que os sistemas serão estendidos às embalagens plásticas, metálicas ou de vidro e aos “demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados” (BRASIL, 2010a).

O regulamento da PNRS, o Decreto Federal nº 7404/2010, veio posteriormente detalhando melhor outro instrumento da lei, o acordo setorial, que é um ato contratual entre entes públicos e privados para a implantação da logística reversa de outros tipos de resíduos sólidos, além dos considerados obrigatórios pelo artigo 33º da PNRS (BRASIL, 2010b).

A PNRS traz sua definição, e no 8º artigo da PNRS o AS é o XVI instrumento, definido como:

I - Acordo setorial: ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto; (BRASIL, 2010a)

Assim, em 2015, foi firmado entre União e 20 entidades representativas de fabricantes de embalagens e intervenientes anuentes, o acordo setorial de embalagens em geral, abrangendo “embalagens contidas na fração seca dos resíduos sólidos urbanos ou equiparáveis” (BRASIL, 2015). O objetivo deste acordo é possibilitar o retorno para a cadeia produtiva de embalagens diversas, o que de acordo com o 1º Relatório de desempenho do sistema de logística reversa de embalagens em geral (CEMPRE, 2017) era composto por 31,9% dos principais materiais recicláveis secos, percentual obtido por média simples da composição gravimétrica de 93 municípios brasileiros, pesquisados entre 1995 e 2008 (IPEA, 2012), categoria na qual estão papel e papelão, plástico, metais e vidro. O 2º Relatório de desempenho do sistema de logística reversa de embalagens em geral não foi localizado nas buscas *online*.

As gestões municipais são figuras centrais para aferir o cumprimento das metas estabelecidas nos acordos setoriais, que são os instrumentos contratuais com o pacto entre os atores multisetoriais, dentro de seus respectivos territórios (nos limites municipais), sendo elas as titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos. Dentro dos limites territoriais do município também, cabe à cada gestão municipal traçar um planejamento para os resíduos sólidos gerados em seu território, diagnosticando o cenário atual, projetando os possíveis futuros e definindo um prognóstico a partir de um cenário que se deseje alcançar, o que é feito por meio de outro instrumento da PNRS, os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Os Planos possuem um conteúdo mínimo de 19 itens, descritos no artigo 19º da PNRS, e dentre eles são projetadas metas e indicadores de desempenho operacional e ambiental.

A PNRS foi lançada há mais de uma década, sendo muito aguardada e tendo uma boa aceitação em função de seu longo tempo de preparo, e em 2021 ainda não houve o lançamento do Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PLANARES. Freitas e Gunther (2021) em nota técnica enumeraram como fatores que mantêm a PNRS ainda longe do ideal: a falta de metas e programas norteadores do PLANARES; a falta de especificidade nas fontes de recursos financeiros; a continuidade de operação de muitos lixões em todo o Brasil; a inversão hierárquica na ordem de prioridade de gestão dos RS; a falta de profissionalização da atividade dos catadores; a falta de segregação na fonte, decorrente de ineficiências na educação ambiental; a carência de efetiva integração de ações e políticas e a falta de dados e do SINIR. O encerramento dos lixões foi postergado e agora busca-se uma solução por meio da busca da autossuficiência do sistema de coleta e manejo, por meio da cobrança pelos serviços (ANA, 2021), além de prorrogação na

entrega dos Planos de Resíduos pelas gestões municipais. Acerca da Logística reversa, Freitas e Gunther (2021) elencam também que “sistemas de logística reversa carecem de regulação adequada, investimentos e ampliação”.

Este estudo tem como foco os indicadores de desempenho operacional voltados para a logística reversa das embalagens em geral. Diante do exposto, surge o questionamento: como aferir o desempenho do cumprimento da logística reversa das embalagens em geral, junto às gestões municipais?

Por fim, para quantificar e qualificar o cumprimento do proposto no acordo setorial para a logística reversa de embalagens em geral, é necessário propor indicadores de desempenho para os gestores municipais de Palmas/TO, e é este o objetivo desta pesquisa.

1.1 Estrutura da Dissertação

O trabalho está organizado em 07 capítulos. O primeiro capítulo, Introdução, apresentou por meio de sua contextualização o tema proposto neste trabalho citando aspectos relevantes, como o arcabouço legal norteador para a gestão de resíduos sólidos e o problema de pesquisa.

O segundo capítulo apresenta a justificativa do trabalho bem como a delimitação de escopo do estudo, definindo inclusive o que fica excluído do objeto da pesquisa (não-escopo).

O terceiro capítulo apresenta os objetivos geral e específicos, e no quarto capítulo está a fundamentação teórica, abordando aspectos da produção e consumo, a gestão de resíduos sólidos, a Política Nacional de Resíduos Sólidos e seus instrumentos mais relevantes para a fundamentação e compreensão do problema da pesquisa, dentre eles: a logística reversa e os acordos setoriais, a LR de embalagens no contexto internacional, para culminar nos Indicadores de desempenho como ferramentas da gestão pública de resíduos sólidos, neste contexto mais especificamente focado nas embalagens em geral.

No quinto capítulo pode encontrar-se o método utilizado para o alcance dos objetivos propostos, detalhando o processo de coleta de dados e a utilização destes para se alcançar os resultados, ressaltando o material principal de análise que é parte do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Palmas/TO.

O sexto capítulo traz os resultados obtidos por meio do método proposto e as discussões acerca da temática com demais autores de pesquisas e estudos voltados a área de estudo em questão.

No sétimo e último capítulo são tecidas as conclusões do trabalho, relacionando os objetivos identificados inicialmente com os resultados alcançados. São ainda propostas possibilidades de continuação da pesquisa desenvolvida a partir das experiências adquiridas com a execução do trabalho

2 JUSTIFICATIVA

A comunidade acadêmica desenvolve estudos que buscam apontar soluções para o desafio dos resíduos sólidos, propondo mudanças nos modelos de gestão (DEMAJOROVIC e MASSOTE, 2017; CARVALHO, 2015), gerenciamento (FIDELIS et al., 2020), recomendando o uso de novas tecnologias ou enfoque no fomento à economia circular (COSENZA, ANDRADE e ASSUNÇÃO, 2020; GUARNIERI, CERQUEIRA-STREIT e BATISTA, 2020), ou diagnosticando falhas e demandas nos modelos atuais (CASAIS et al., 2020; COSENZA, ANDRADE e ASSUNÇÃO, 2020). Genericamente, sabe-se que parte dos resíduos que deveriam ser objeto de logística reversa vêm sendo destinados à lixões e outras destinações finais ambientalmente inadequadas, além de aterros sanitários, contribuindo para a redução de sua vida útil. No caso de Palmas, conforme o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos em seu diagnóstico, o estudo de quarteamamento apontou que 48,47% dos RS aterrados em Palmas são constituídos de plásticos, papel e papelão, vidro, metal e embalagem cartonada longa vida. Estes materiais, conforme apresentado nos próximos capítulos, são as principais matérias-primas das embalagens utilizadas atualmente, e conforme a PNRS (artigo 13º, parágrafo único) deveriam retornar para a cadeia produtiva (BRASIL, 2010a). No caso das diversas formas de disposição final inadequada como os lixões, isso acarreta poluição ambiental, além da contaminação de recursos hídricos (BRASIL, 2016).

Um relevante aspecto da PNRS é a responsabilidade compartilhada. De acordo com ela, atores dividem responsabilidades dentro da gestão de resíduos sólidos, sendo eles: fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010a).

Para a PNRS, entende-se por acordo setorial o “ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto” (BRASIL, 2010a). Já segundo Soler (2014), o acordo setorial (AS) é um contrato assinado entre entes públicos e privados. Destarte, os mecanismos de controle da efetividade das ações desenvolvidas e do alcance de objetivos e metas são divididos pelos vários atores, considerando a governança regida pelo princípio da responsabilidade compartilhada, mas a mensuração de resultados é única, com a participação de atores de ambas as esferas.

Ainda devemos considerar que, embora o acordo seja o instrumento regulamentador da LR de embalagens que foi assinada apenas por parte das entidades representativas do setor, em 23 de outubro de 2017 foi lançado o Decreto Federal da isonomia (LOGÍSTICA, 2021). O Decreto nº 9.177/2017, que “regulamenta o art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e complementa os art. 16 e art. 17 do Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010” estende às entidades do setor que não assinaram o AS que cumpram as disposições constantes, e em caso de descumprimento das obrigações previstas “aplicam-se aos signatários, aos aderentes e aos não signatários as penalidades previstas na legislação ambiental” (BRASIL, 2017).

Art. 2º Os fabricantes, os importadores, os distribuidores e os comerciantes de produtos, seus resíduos e suas embalagens aos quais se refere o caput do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e de outros produtos, seus resíduos ou suas embalagens objeto de logística reversa na forma do § 1º do referido artigo, não signatários de acordo setorial ou termo de compromisso firmado com a União, são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, consideradas as mesmas obrigações imputáveis aos signatários e aos aderentes de acordo setorial firmado com a União.

§ 1º As obrigações a que se refere o caput incluem os dispositivos referentes às etapas de operacionalização, aos prazos, às metas, aos controles e aos registros da operacionalização dos sistemas de logística reversa, aos planos de comunicação, às avaliações e aos monitoramentos dos sistemas, às penalidades e às obrigações específicas imputáveis aos fabricantes, aos importadores, aos distribuidores e aos comerciantes.

§ 2º Eventuais revisões dos termos e das condições previstos em acordo setorial firmado com a União, consubstanciadas em termos aditivos e que alterem as obrigações de que tratam este artigo, serão atendidas pelos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes referidos no caput.

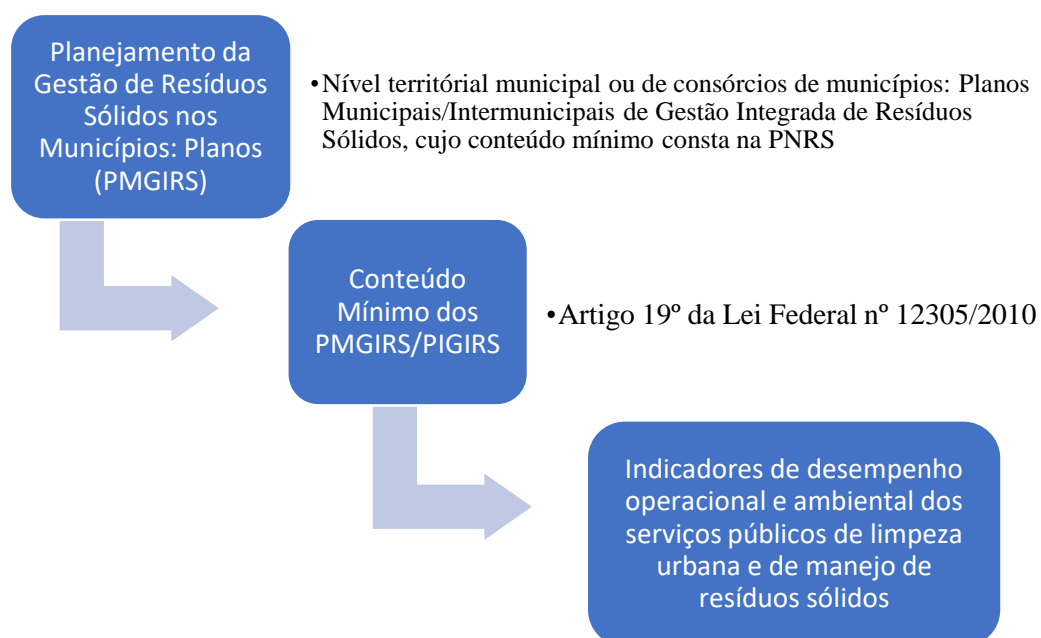
(BRASIL, 2017)

Os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes são responsáveis por implementar sistemas de logística reversa independentemente do Poder Público. Segundo Soler (LOGÍSTICA, 2021), a lei impõe a obrigação de fabricantes, distribuidores e comerciantes de implementar o sistema de LR, a operacionalização deste sistema é norteadada em âmbito federal pelo AS de embalagens, firmado em 2015 por parcela do setor empresarial com a União representada pelo MMA, e que compreende os produtos comercializados em embalagens, estando o acordo vigente até o momento. Entretanto, o artigo 36º atribui ao Poder Público a responsabilidade de dar destinação final ambientalmente adequada aos resíduos sólidos e rejeitos, de modo que tudo o que não for passível de desvio para reaproveitamento e reciclagem até chegar na etapa da destinação ficará a encargo do titular dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (RS).

Os Planos de Resíduos Sólidos, instrumentos da PNRS, criados no primeiro inciso do artigo oitavo, têm como parte de seu conteúdo o monitoramento, assim como a proposição de indicadores (Figura 3) de desempenho operacional e ambiental (BRASIL, 2010a). Neste sentido, autores desenvolveram indicadores de desempenho com focos específicos: Franceschi (2017) buscou desenvolver indicadores para os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos na Bacia Hidrográfica Tietê-Jacaré; já Pereira (2018) buscou propor indicadores de logística reversa de equipamentos eletroeletrônicos para órgãos ambientais e Camargo (2014) desenvolveu indicadores de sustentabilidade aplicados à gestão de RSU.

Kawatoko (2015) comenta que é um consenso entre a comunidade profissional que os municípios fizeram progressos na gestão de resíduos sólidos após a aprovação da PNRS, e passaram a elaborar Planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos após a exigência da União, a fim de possibilitar acesso a recursos. Parte de seu conteúdo mínimo inclui metas para a reciclagem, que consiste no processo de transformação dos resíduos sólidos em insumos ou novos produtos (BRASIL, 2010a).

Figura 3 - Do planejamento da gestão de RS aos indicadores, conforme disposto na PNRS.



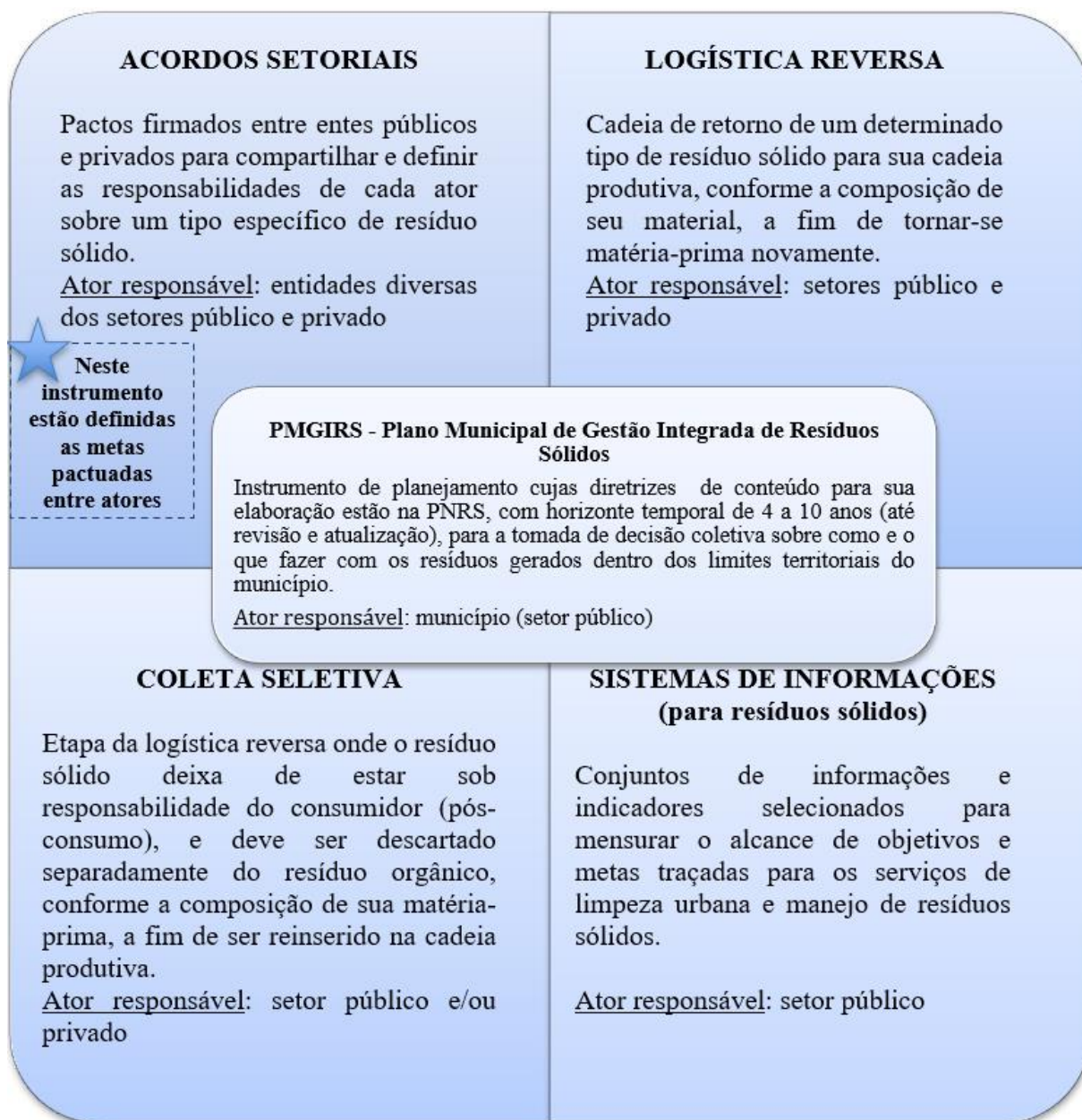
Fonte: Autora, adaptado de Brasil (2010).

A reciclagem, porém, depende da logística reversa (LOGÍSTICA, 2021), que compreende a etapa de transporte dos resíduos até o local onde este sofrerá transformações, geralmente em plantas industriais. Deste modo, há necessidade de se dispor de instrumentos de controle, que a partir de dados coletados junto aos diversos atores participantes da responsabilidade compartilhada pelos resíduos sólidos, possam fornecer informações objetivas, mensuráveis, específicas e relevantes sobre a realidade da logística reversa em seu município.

A participação do Poder Público não deve ser limitada ao monitoramento e avaliação do desempenho, e sim à própria articulação do sistema. Os atores do setor privado ainda não relatam seus dados sobre os sistemas de logística reversa (LOGÍSTICA, 2021) de modo ideal, o que fragiliza o diagnóstico da gestão municipal (PEREIRA R, 2018). Novos indicadores são necessários para novos cenários, considerando as atualizações no arcabouço legal ambiental brasileiro, e é importante o uso de indicadores formulados posteriormente à aprovação das Políticas de Saneamento e a PNRS. Segundo Chaves, Siman e Sena (2020), que pesquisaram indicadores para PMGIRS, “o termo indicador tem origem do latim *indicare*, que significa apontar”, sendo um indicador um instrumento que permite mensurar as modificações nas características de um sistema. Neste cenário, nos últimos anos, após as mudanças na legislação, surgiram sistemas de informações sobre os RS, onde outrora havia carência de informações (CAMARGO, 2014).

É importante que para a gestão municipal estas informações estejam acessíveis e expressas de forma sucinta, pois os indicadores têm como função refletir a realidade. Sobre estas relações entre instrumentos da PNRS, além dos diferentes atores e suas respectivas responsabilidades, é apresentada a Figura 4. Os conceitos apresentados na figura 4 derivam de leituras e da compreensão e interpretação de conteúdos pela autora, com enfoque na questão central apresentada neste estudo, assim é relevante comentar que os instrumentos Acordo Setorial, Logística Reversa e eventualmente Coleta Seletiva sejam de responsabilidade dos atores dos setores público e privado, enquanto Sistemas de Informações e Plano PMGIRS sejam de responsabilidade do setor público.

Figura 4 – Diferentes instrumentos da PNRS e atores responsáveis.



Fonte: autora, adaptado de Brasil (2010a).

Deste modo, houve a necessidade de proposição de indicadores condizentes com os objetivos e metas propostos e com os dados obtidos por gestores no contexto das realidades locais. Estes indicadores apenas podem ser propostos a partir de estudos aprofundados sobre o tema, que permitam levantar as informações disponíveis para as gestões municipais, os objetivos e metas propostos pelo governo federal, no âmbito do arcabouço legal relacionado - PNRS e acordo

setorial. Assim, a elaboração de indicadores de referência, contribui não apenas no diagnóstico dos cenários dos municípios ante a gestão municipal de resíduos, mas também com os prognósticos, na medida que indicadores cumprem a função de revelar ineficiências, apresentando ao gestor dados objetivos e de leitura rápida, possibilitando identificar problemas e oportunidades para as políticas públicas.

Um conjunto de indicadores adequados melhora a qualidade das informações levantadas, proporciona melhores condições de planejamento, e em médio/longo prazo possibilita a criação de uma série histórica de dados e a comparação de diferentes estratégias de gestão, com a identificação de casos de sucesso (FRANCESCHI, 2017).

Indicadores muito padronizados podem interferir em bons resultados, desconsiderando realidades locais e suas especificidades, critério que foi observado para a realização desta pesquisa (BESEN, 2011). Assim, os indicadores que foram propostos nesta pesquisa foram baseados na realidade local, mas buscou-se a proposição de indicadores baseados em dados replicáveis para outras gestões municipais.

O município de Palmas elaborou e apresentou em 2014 o primeiro Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, publicado via Decreto Municipal nº 700 de 2014, e este ainda não possui versão atualizada, estando a primeira versão vigente. Este Plano apresenta, dentre parte de seu conteúdo mínimo, conforme PNRS, “VI - indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos” (BRASIL, 2010a). Os indicadores apresentados no Plano de Palmas, que são apresentados no item 6.1.3 no quadro 5, contudo, têm sido de difícil aplicação prática, devido à obtenção de dados mensuráveis que dependem de outros atores, dentre atores do setor privado e até do terceiro setor, a considerar por exemplo os compradores e vendedores de materiais recicláveis e representantes de organizações de catadores de materiais recicláveis. Estes fatores dificultam o monitoramento das ações, projetos e programas desenvolvidos.

A autora deste estudo, em seu exercício profissional na Prefeitura de Palmas, no órgão ambiental, responsável pela gestão do programa de coleta seletiva, ao longo de quatro anos, participou da aferição dos resultados deste programa, e coletou dados de outros atores que operam a coleta seletiva – de modo particular – e que têm relevante papel na cadeia da reciclagem no município de Palmas por meio dos indicadores estudados. Assim, observou-se uma dificuldade de aferir o desempenho da coleta seletiva e da recuperação dos materiais recicláveis para seu desvio

para a cadeia da reciclagem por meio da logística reversa, o que figurou como objeto de estudo a nível de dissertação, a fim de propor alternativas.

Diante destes fatores, este trabalho buscou discutir e recomendar diferentes indicadores de desempenho de resíduos sólidos de embalagens em geral, que são os principais materiais recicláveis conforme apresentado no quadro 4 item 4.6 e cujos percentuais representativos são apresentados na figura 10 no item 4.6, considerando a realidade local da gestão municipal de Palmas/TO.

Ressalta-se que a metodologia não avaliou as ações de coleta seletiva executadas pelo Poder Público, entrando estas ações dentre os critérios avaliados, mas não restringindo-se a elas. A tomada de decisão dos gestores não deve abandonar outros valores associados à recuperação dos materiais recicláveis ou embalagens em geral, mas a coleta seletiva assim como a logística reversa são elos da cadeia da reciclagem, que embora estejam ligados entre si precisam estar ambos íntegros e eficientes para que o processo ocorra.

Atualmente, indicadores têm como foco a mensuração de aspectos econômicos, ou meramente produtivos, não necessariamente observando os instrumentos que propuseram metas. Isso têm tornado as gestões municipais, que são atores centrais responsáveis pela gestão de resíduos sólidos urbanos, ineficientes na avaliação e monitoramento do desempenho dos acordos setoriais, cujas metas somente são alcançadas a partir da atuação de vários segmentos.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Propor indicadores de desempenho de logística reversa de embalagens em geral para a gestão municipal de Palmas/TO, que guardem relação com o Acordo Setorial estabelecido.

3.2 Objetivos específicos

1. Identificar os critérios mais relevantes para a logística reversa de embalagens em geral em Palmas/TO, a partir da pesquisa documental e científica, além de coleta de dados;
2. Levantar modelos de indicadores de desempenho existentes em Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos em uma amostra de municípios brasileiros de médio porte;
3. Propor, a partir dos objetivos anteriores, um conjunto de indicadores de desempenho de logística reversa para embalagens em geral para a gestão municipal de Palmas/TO, com interação com outros instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Aspectos gerais sobre Produção e Consumo e interface com os instrumentos de gestão da PNRS

A preocupação de assegurar recursos para que o Planeta suporte as necessidades das gerações presente e futuras é uma das cinco determinações que norteiam a Agenda 2030, plano de ação para os países-membros da Organização das Nações Unidas para o período entre 2015 e 2030, com enfoque no desenvolvimento sustentável, à luz de seus três pilares - ambiental, social e econômico (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2019). A Agenda 2030 foi lançada cinco anos após a PNRS, e a proposição do Objetivo do Desenvolvimento Sustentável número 12 voltado para Consumo e Produção Responsáveis, sendo este um dentre os dezessete pontos focais da Agenda - além da meta 11.6 associada ao ODS 11 - com o enunciado “Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis”, “reavivou a consciência sobre a importância da gestão dos resíduos sólidos para o desenvolvimento sustentável do país” (PEREIRA A., 2018).

No âmbito do desenvolvimento sustentável, o consumo passou a ser observado com especial atenção, devido ao desperdício dos produtos beneficiados. Este desperdício passou a ser observado analiticamente por várias escolas de pensamento devido às grandes perdas energéticas ao longo da cadeia de produção e distribuição (IRITANI, 2017).

Conceitos comuns entre estas escolas são a perspectiva de ciclo de vida e a visão sistêmica, que também são focalizados na economia circular, cuja abordagem “integra produção mais limpa e ecologia industrial em um sistema mais amplo que abrange firmas industriais, redes ou cadeias de empresas, parques eco industriais e infraestrutura regional para apoiar a otimização de recursos” (tradução nossa, HAUSCHILD, ROSENBAUM e OLSEN, 2018).

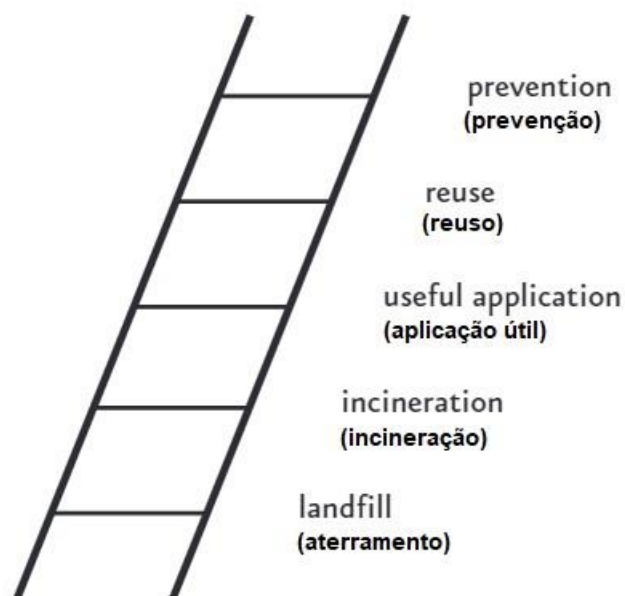
Um destes conceitos que atualmente é utilizado, em consonância com o termo em voga na Agenda 2030 é “Produção e Consumo Sustentáveis” (PCS), que pode ser considerado uma evolução do conceito de “Produção Mais Limpa” (P+L) (MINISTÉRIO, 2020). Do conceito de Produção + Limpa, originou-se a análise do processo de produção em si, com apontamento de melhorias na eficiência, por exemplo na redução da demanda hídrica, na “redução da energia utilizada, na quantidade de matéria prima, ou ainda na geração intermediária ou final de resíduos”.

Já o conceito de PCS engloba a visão sistêmica com incorporação de etapas anteriores e posteriores ao processo produtivo, desde o *ecodesign*, o desenho dos produtos com redução de desperdícios, à substituição de matérias-primas (uso de matérias-primas de degradação rápida e menor impacto ambiental). Evidenciou-se, com o novo conceito, a olhar os efeitos da produção no processo de consumo, considerando os aspectos mencionados acima, assim como os efeitos do consumo no processo produtivo - como a seleção dos produtos nas gôndolas afeta a fabricação em si, considerando os dois pilares econômicos fundamentais, a oferta e a procura (MINISTÉRIO, 2016).

Um grande legado destes conceitos é a ordem de prioridade na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos: “não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (Brasil, 2010a), que pode ser associada às reduções de demanda de recursos e insumos. Arantes e Pereira (2021) associaram também a hierarquia de resíduos sólidos da PNRS à economia circular e ao *zero waste*, além de apresentar a inspiração original do conceito, a Escada de Lansink, datada de 1979, pelo então parlamentar holandês Dr. Gerhardus Wilhelmus Adrianus Josephus Lansink.

Em sua tese original, Bree (2005) apresenta a escala original (Figura 5) de Lansink, cujos conceitos se assemelham aos contidos na PNRS, embora não haja menção ao conceito de “não geração”, e não se podendo afirmar uma correspondência semântica entre “aplicação útil” e a “reciclagem”, como contida na PNRS brasileira. Além disso, o conceito de “incineração” da escala de Lansink seria equivalente ao “tratamento” na PNRS, e o “aterramento” da escala seria a “disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (BRASIL, 2010; BREE, 2005).

Figura 5 - Escala de Lansink.



Fonte: Bree (2006).

No Brasil, o Ministério do Meio Ambiente tem orientado as ações por meio dos Planos de Ação e Consumo Sustentáveis (PPCS), sendo o primeiro ciclo de implementação de 2011 a 2014, cujas diretrizes (Ministério, 2011) e relatório de consolidação de atividades desenvolvidas (Ministério, 2014) estão publicados, e o segundo ciclo de implementação de 2016 a 2020, cujas diretrizes foram lançadas em 2016 e cujo período está em andamento. Tais planos de ação são compromissos assumidos pelo Brasil quando de sua adesão ao Processo de Marrakesh, em 2007 (MINISTÉRIO, 2011). De acordo com Ministério do Meio Ambiente (2014), no 1º relatório de consolidação de atividades desenvolvidas, a experiência do 1º ciclo revelou que a articulação direta e indireta das políticas tem forte influência na promoção de mudanças no padrão de produção e consumo no Brasil. O relatório menciona também que há prefeituras que ainda “não se adaptaram e têm dificuldade em cumprir com a meta estabelecida pela PNRS”, sugerindo para elas a assinatura de um Termo de Ajuste de conduta (TAC) com os Ministérios Públicos Estaduais, para a ampliação nos prazos para cumprimento da PNRS. O relatório do segundo ciclo de implementação, de 2016 a 2020, não foi encontrado.

O relatório cita ainda como tópicos para fortalecimento das políticas públicas da gestão de resíduos sólidos: a materialização da responsabilidade compartilhada sobre a destinação dos rejeitos, com todos os segmentos da sociedade recebendo informações quanto à redução do

consumo, à utilização por longo prazo, ao reaproveitamento de materiais e ao descarte definitivo apropriado. Há também a menção de mecanismos de fiscalização e autuação para a garantia da eficiência dos acordos setoriais, considerando que as responsabilidades são compartilhadas entre os diferentes atores:

- O Governo Federal busca consenso entre os vários segmentos da sociedade, especialmente a indústria, principal agente de transformação no que se refere aos custos de redução e reciclagem. A busca de consenso é feita por meio de acordos setoriais, regulamentos e compromissos públicos para implementar a responsabilidade compartilhada.
- A logística reversa é a materialização da responsabilidade compartilhada entre fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e o poder público, para recolocar resíduos sólidos na cadeia produtiva e ampliar o mercado de reciclagem no Brasil.
- A criação de mecanismos eficientes para fiscalização e autuação, visando à garantia dos acordos setoriais.
- Ampliação dos investimentos para abertura de mais aterros sanitários em todo Brasil. (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2014)

4.2 Aspectos legais

4.2.1 Legislação Federal

Um dos eixos conceituais para as ações do PPCS é a Política Nacional de Resíduos Sólidos, ao lado do Plano Nacional sobre Mudança do Clima, compondo o arcabouço institucional para o PPCS (MINISTÉRIO, 2011). Cosenza, Andrade e Assunção (2020) relataram que a economia circular em si não é objeto de uma política pública, embora aspectos diversos relacionados ao conceito de economia circular estejam contemplados na PNRS como princípio, diretriz ou objetivo. Os autores avaliaram a adesão da PNRS ao grau de transição para uma economia circular, considerando indicadores levantados a partir dos Planos de Ação da União Europeia e de Portugal para a Economia Circular, e concluem que a legislação brasileira adere à economia circular:

O grau de aderência das normas brasileiras de gestão de resíduos às ações para a economia circular foi determinado com base em sete indicadores identificados na dimensão "converter resíduos em um recurso". Três deles estão relacionados à reciclagem, incluídos no padrão brasileiro de logística reversa, o que demonstra que a legislação brasileira, ao especificar o aprofundamento da questão da gestão de resíduos, é bastante aderente ao conceito de economia circular.
(COSENZA, ANDRADE e ASSUNÇÃO, 2020, p. 25)

A PNRS tem em suas disposições gerais uma apresentação de sua atribuição no texto “reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados”, define os atores responsáveis por sua execução no texto “pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares,” e a seguir apresenta sua finalidade no texto “com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos” (BRASIL, 2010a).

A seguir, ela apresenta princípios e objetivos, instrumentos, e depois apresenta diretrizes aplicáveis aos resíduos sólidos, a seguir dos planos de resíduos sólidos, que são o primeiro instrumento apresentado no artigo 8º, apresentando aspectos norteadores para sua elaboração, tais como conteúdo mínimo, regras e atribuição de responsabilidades.

Dentre os dezoito instrumentos da PNRS, destacam-se alguns no presente estudo:

- I - Os planos de resíduos sólidos;
- III - a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- XI - o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR);
- XII - o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA);
- XVI - os acordos setoriais.

Ainda assim, o Tribunal de Contas da União, após realizar um levantamento de auditoria, que teve entre outros aspectos enfocados, um levantamento de riscos associados a PNRS, apontou fragilidades em seu modelo de governança:

Constatou-se como problema central uma baixa implementação da PNRS em função de fragilidades no planejamento, na avaliação, na fiscalização, na transparência e no monitoramento das ações governamentais que foram apontadas nos cinco riscos que compõem o presente relatório de levantamento, o que tem impactado no alcance das diretrizes e dos objetivos da política.

Os principais riscos encontrados foram: i) ausência de aprovação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos; ii) falta de participação dos estados, Municípios, iniciativa privada e sociedade civil nos comitês previstos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos; iii) dificuldades de visão sistêmica da PNRS ocasionadas por problemas de divulgação; iv) fragilidades dos Municípios para celebrar e manter os Consórcios; v) não implantação do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR); vi) problemas enfrentados por estados e Municípios para disposição ambientalmente adequada de resíduos e encerramento dos lixões; vii) não delimitação pela PNRS da

responsabilidade de cada ator no ciclo de vida dos produtos ao instituir a responsabilidade compartilhada; viii) deficiências nos mecanismos de planejamento e controle que impactam na implementação da PNRS em nível federal, estadual e municipal. (BRASIL, 2016, p.4)

Dentre os riscos apontados pelo TCU, compreende-se que a falta de implantação de instrumentos de gestão, como o Plano Nacional de Resíduos – PLANARES - (itens i,iii e v), podem ser classificadas como pontos frágeis passíveis de ações por parte do Poder Público, enquanto os outros pontos apontados podem ser classificados como deficiências causadas pela assimetria de poderes entre diferentes esferas (itens ii, iii, iv, vi, vii e viii).

Outro instrumento de gestão apontado como não implantado, atualmente está em operação, o SINIR. O último item, porém, “deficiências nos mecanismos de planejamento e controle que impactam na implementação da PNRS em nível federal, estadual e municipal” respalda a ideia central deste estudo, sendo os indicadores de desempenho um dos mecanismos de controle que impactam a implementação da PNRS em nível municipal. O SINIR ainda sanaria a visualização dos resultados dos instrumentos de gestão da PNRS, pois ele teria como “objetivo, dentre outros, a disponibilização de estatísticas e indicadores, visando à caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, de modo a permitir seu monitoramento” (BRASIL, 2016).

Antes da Política Nacional de Resíduos Sólidos, que foi sancionada em 2010, a lei que versou sobre o tema foi a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), a Lei Federal nº 11445/2007, que definiu o abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos como os quatro componentes do saneamento básico.

A PNSB dispôs sobre o saneamento em quatro eixos, e a PNRS dispôs mais especificamente sobre um de seus eixos, sancionada três anos depois, e estabeleceu definições, como a definição de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:

constituídos pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana. (BRASIL, 2020)

Em 2020 a PNSB foi atualizada por meio da Lei Federal nº 14.026/2020, conhecida como Novo Marco Legal do Saneamento. Uma das grandes mudanças que o Novo Marco trouxe foi a entrada na gestão em saneamento da Agência Nacional de Águas, que passou a ser chamada

Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, com a nova competência de editar normas de referência sobre o serviço de saneamento. À ANA agora compete instituir “normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico por seus titulares e suas entidades reguladoras e fiscalizadoras” (BRASIL, 2020). A Agenda Regulatória da ANA prevê a elaboração de várias normas de referência para auxiliar os municípios e estados em seus papéis de regulação e fiscalização dos serviços públicos delegados de saneamento, e em consulta à Agenda Regulatória para 2021 e 2022, há previsão de normas para o setor de resíduos sólidos (ANA, 2021). A primeira norma de referência da ANA para a gestão de RS foi lançada em 14 de junho de 2021, por meio da Resolução ANA nº 79/2021, que aprovou a Norma de Referência nº 1 para a “regulação dos serviços públicos de saneamento básico, que dispõe sobre o regime, a estrutura e parâmetros da cobrança pela prestação do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, bem como os procedimentos e prazos de fixação, reajuste e revisões tarifárias”. A norma partiu do entendimento da Agência de que para o fim dos lixões, será necessário estruturar a sustentabilidade financeira do sistema, a partir da cobrança pela prestação dos serviços de coleta e manejo dos RS (ANA, 2021; ANA, 2021; D.O.U., 2021).

O Decreto Regulamentador da PNRS, Decreto Federal nº 7404/2010, também tem relevante papel para a LR, conforme seu próprio *caput* onde é citada a criação do Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa. Neste decreto é definido o conceito de Logística Reversa perante a legislação brasileira, como sendo um “instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado pelo 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, 2010b). Sobre o Comitê CORI, este funcionou entre o ano de sua criação (2010) e 2019 quando foi extinto por meio do Decreto nº 9.759, de 11 de abril de 2019, e durante a sua existência editou 11 deliberações (MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE, 2020).

O Decreto Federal nº 7404/2010, que regulamentou a PNRS também elucida questões relevantes, como a interdependência entre a coleta seletiva e a logística reversa, no capítulo II – da coleta seletiva, sendo que o artigo 12º traz o esclarecimento: “a coleta seletiva poderá ser implementada sem prejuízo da implantação de sistemas de logística reversa” (BRASIL, 2010b). Na Figura 6, que apresenta o ciclo da LR, um dos elos que está identificado como “coleta e seleção”

pode também ser compreendido como a coleta seletiva, que liga o “consumidor” ao elo “reciclagem”. Já a LR, no processo esquematizado na figura, estaria entre os elos “coleta e seleção” e “indústria”.

Figura 6 - Ciclo da Logística Reversa.



Fonte: LMX Logística, (2021)

Observando estes aspectos e fases do ciclo proposto por LMX Logística (Figura 6), os autores propõem um modelo que apresenta os conceitos apontados por LMX Logística, com maior detalhamento em algumas etapas (Figura 7).

Figura 7 - Ciclo Produtivo, com os fluxos de logística convencional e logística reversa.



Fonte: Figura elaborada pela autora, adaptado de LMX Logística, (2021).

O modelo diferencia as logísticas convencional (de abastecimento) e reversa pelas cores das setas indicativas de fluxo, sendo a seta azul clara para a logística comum de abastecimento, com fluxo da produção para o consumo, e seta vermelha para a LR, com fluxo do consumo para a produção. A partir deste modelo, é possível compreender que a Logística Reversa seria o fluxo de retorno, enquanto a coleta seletiva, é uma das etapas do ciclo. Este conceito é essencial para a compreensão do método de seleção dos indicadores para atendimento aos objetivos deste trabalho.

Outras determinações importantes deste decreto dizem respeito à obrigação dos consumidores de acondicionar e destinar de forma diferenciada estes materiais.

Art. 5º Os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos são responsáveis pelo ciclo de vida dos produtos.

Parágrafo único. A responsabilidade compartilhada será implementada de forma individualizada e encadeada.

Art. 6º Os consumidores são obrigados, sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou quando instituídos sistemas de logística reversa na forma do art. 15, a acondicionar

adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados e a disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução. Parágrafo único A obrigação referida no caput não isenta os consumidores de observar as regras de acondicionamento, segregação e destinação final dos resíduos previstas na legislação do titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Art. 7º O Poder Público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos e das diretrizes e determinações estabelecidas na Lei nº 12.305, de 2010, e neste Decreto. (BRASIL, 2010b)

De acordo com o website do Ministério do Meio Ambiente, os papéis dos consumidores, setor privado e público são:

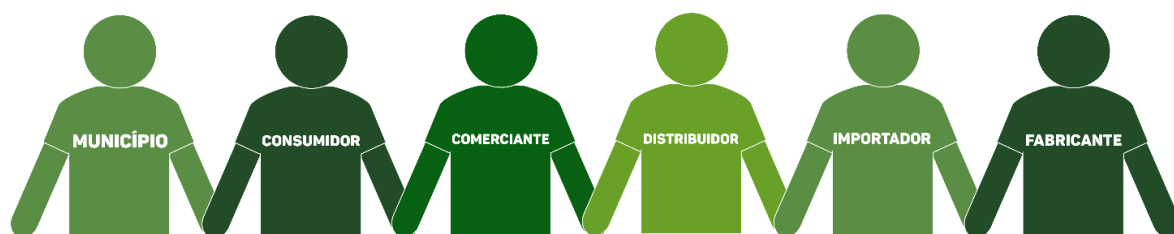
O cidadão, no papel de consumidor, é responsável por entregar os resíduos nas condições solicitadas e nos locais estabelecidos pelos sistemas de logística reversa. O setor privado, por sua vez, fica responsável pelo gerenciamento ambientalmente correto dos resíduos sólidos, pela sua reincorporação na cadeia produtiva, pelas inovações nos produtos que tragam benefícios socioambientais, pelo uso racional dos materiais e prevenção da poluição. Por fim, cabe ao Poder Público a fiscalização do processo e, de forma compartilhada com os demais responsáveis pelo sistema, conscientizar e educar o cidadão. (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2020)

O SINIR (2020) define como implantados, no *website* do MMA, os sistemas de LR de agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; baterias de chumbo ácido; eletroeletrônicos e seus componentes; embalagens de aço; embalagens de óleos lubrificantes; embalagens em geral; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; medicamentos; Óleos Lubrificantes Usados ou Contaminados (OLUC); pilhas e baterias; pneus inservíveis e latas de alumínio para bebidas.

Também outra noção interessante se encontra no parágrafo único: as responsabilidades compartilhadas são individualizadas, porém juntos formam a cadeia (

Figura 8), podendo-se imaginar que são os elos da cadeia da reciclagem (BRASIL, 2010b).

Figura 8 - Cadeia de atores que compartilham a responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos.



Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2020).

4.2.2 Legislação do Estado do Tocantins

O arcabouço legal e documental em nível estadual inclui a Lei nº 3614, de 18 de dezembro de 2019, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos; o Plano Estadual de Gestão Integrada de RS, e leis relacionadas aos órgãos relacionados à gestão de RS, como a Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Instituto Natureza do Tocantins - NATURATINS, Agência Tocantinense de Saneamento – ATS, além de resoluções e outros atos normativos por estes órgãos publicados. Em consulta ao website da Agência Tocantinense de Regulação (Governo do Tocantins), verificou-se que a ATR realiza a regulação de saneamento apenas no que diz respeito à água e esgotos, não incluindo a gestão de RS.

A respeito da Política Estadual, a PERS/TO é uma lei que se baseia na Lei Nacional, com alterações a respeito de suas diferentes escalas territoriais, além da criação do Sistema Informatizado de Gestão de Resíduos Sólidos – SIGERS/TO (ESTADO, 2019; BRASIL, 2010a). Alguns pontos relevantes para a temática abordada neste estudo podem ser encontrados no artigo 48º, que especifica que a “coleta seletiva pode ser implementada sem prejuízo da implantação de sistemas de logística reversa”, mostrando a diferenciação entre os instrumentos no conteúdo textual da PERS/TO (ESTADO, 2019).

Entretanto, um ponto a ser ressaltado acerca das diferenças entre a lei federal e a lei estadual se encontra no artigo 69º, onde consta que a “logística reversa relativa aos produtos de que tratam os incisos V e VI do art. 39 desta Lei, é implementada progressivamente, segundo cronograma estabelecido em instrumento próprio” (ESTADO, 2019), sendo que dentre os incisos e no artigo 39º, não constam as embalagens em geral, como na PNRS.

Em 2019 foi também publicado o Plano Estadual de Resíduos Sólidos – PERS/TO (SEMARH E ECOTÉCNICA, 2019), que traz em sua página 215 as metas para o estado do Tocantins, em curto, médio e longo prazo separadamente por cada tipo de resíduo, conforme apresentado na tabela 1:

Tabela 1 - Metas relacionadas à LR de embalagens em geral.

Metas	Curto prazo (em 2 anos - 2021)	Médio prazo (em 4 anos - 2023)	Longo prazo (em 8 anos - 2027)
Redução dos resíduos recicláveis secos dispostos em aterros	20%	40%	60%
Aumento da reciclagem de resíduos sólidos	30%	50%	80%
Fomentar a instalação de pontos de recebimento para os resíduos inseridos na cadeia de logística reversa	30%	60%	100%
Apoiar a capacitação dos catadores (cooperativas e associações) sobre a temática de LR	40%	60%	100%

Fonte: Autora, adaptado de SEMARH e ECOTÉCNICA (2019).

Além disso o referido Plano aponta também cenários, programas, alternativas de gestão consorciada, agenda de implementação das ações do Plano, identifica os próprios pontos fracos e fortes e tem seus indicadores, além de propor normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos e medidas aplicáveis para a recuperação de áreas degradadas em função da disposição inadequada de resíduos (SEMARH e ECOTÉCNICA, 2019). Contudo, dentre as ações planejadas e recomendadas para a gestão de RS de logística reversa, não constam as embalagens em geral. Em outubro de 2021, a SEMARH, Secretaria responsável pela gestão de resíduos sólidos no Tocantins, trabalhou no desenvolvimento de um questionário para levantamento de dados com os gestores municipais, e vem conduzindo a reformulação do PERS/TO, por meio da Câmara Técnica Permanente de Gestão de Resíduos Sólidos - CTPGRS do Conselho Estadual do Meio Ambiente – COEMA (CORRÊA, 2021). Não foram encontradas outras notícias sobre o cumprimento de metas do Plano.

4.2.3 Legislação do Município de Palmas

O arcabouço legal de nível municipal de Palmas foi levantado e encontra-se apresentado em formato de quadro no PMGIRS de Palmas, embora possa ser complementado com novas legislações municipais que foram publicadas de 2014 até a presente data. Neste propósito, é

apresentado o quadro 1, que buscou adaptar as informações apresentadas no PMGIRS (Palmas, 2014) e atualizá-las com novas informações.

Quadro 1 - Legislação correlata à RS do município de Palmas/TO.

LEGISLAÇÃO	EMENTA
Lei Ordinária nº 371, de 04 de novembro de 1992	Institui o Código Municipal de Posturas do Município de Palmas e dá outras providências.
Lei Ordinária nº 1.079, de 27 de dezembro de 2001	Altera a Lei nº 371, de 4 de novembro de 1992, na parte que especifica e dá outras providências.
Lei Ordinária nº 1.154, de 16 de setembro de 2002	Modifica a redação do artigo 302, da Lei nº 371, de 04 de novembro de 1992, (Código de Posturas do Município de Palmas).
Lei Complementar nº 58, de 16 de setembro de 2002	Institui o Macrozoneamento Territorial do Município de Palmas e dá outras providências.
Lei Ordinária nº 1.165, de 11 de dezembro de 2002	Institui a Coleta Seletiva de Lixo no Município de Palmas e dá outras providências.
Lei Complementar nº 67, de 5 de maio de 2003	Altera dispositivos da Lei Complementar nº 58, de 16 de setembro de 2002, na parte que especifica.
Lei Complementar nº 74, de 6 de outubro de 2003	Revoga o art. 52 da Lei nº 468, de 6 de janeiro de 1994.
Lei Complementar nº 92, de 15 de setembro de 2004	Altera a Lei Complementar nº 58, de 16 de setembro de 2002, na parte que especifica.
Lei Complementar nº 107, de 30 de setembro de 2005	Dispõe sobre o Código Tributário Municipal instituindo normas de Direito Tributário no âmbito Municipal.
Lei Ordinária nº 1.408, de 22 de dezembro de 2005	Institui o Programa de Reciclagem de entulhos de construção civil e dá outras providências no Município de Palmas.
Lei Complementar nº 116, de 27 de dezembro de 2005	Introduz alterações no Código Tributário Municipal e dá outras providências.
Lei nº 1.424, de 14 de março de 2006	Institui o Programa de Parcerias Público-Privadas do Município de Palmas, Estado do Tocantins, e dá outras providências.
Lei Complementar nº 125, de 06 de setembro de 2006	Altera dispositivos do Código Tributário Municipal e da Lei que dispõe sobre a Junta de Recursos Fiscais e dá outras providências.
Decreto nº 285, de 27 de dezembro de 2006	Aprova o regulamento do Código Tributário do Município de Palmas.

Quadro 1 - Legislação correlata à RS do município de Palmas/TO – Continuação

LEGISLAÇÃO	EMENTA
Lei Complementar nº 154, de 10 de dezembro de 2007	Altera, acresce e revoga dispositivos do Código Tributário Municipal, na forma que especifica.
Lei Complementar nº 155, de 28 de dezembro de 2007	Dispõe sobre a política urbana do município de Palmas, formulada para atender ao pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantia do bem-estar de seus habitantes, conforme estabelece a Constituição Federal/88, em seus art. 182 e 183, e o Estatuto da Cidade, Lei Federal n.º 10.257, de 10 de julho de 2001.
Lei Complementar nº 165, de 10 de julho de 2008	Altera a Lei Complementar n.º 155, de 28 de dezembro de 2007, na parte que especifica e dá outras providências.
Lei Ordinária nº 1.597, de 31 de dezembro de 2008	Autoriza o Chefe do Poder Executivo a conceder, mediante processo licitatório, os serviços de implantação e operação do Sistema de Gestão para Redução da Disposição Final de Futuros Resíduos Sólidos Domiciliares, na forma que especifica.
Lei Ordinária nº 1.658, de 13 de novembro de 2009	Proíbe a utilização de embalagens e sacolas plásticas nos estabelecimentos comerciais na Cidade de Palmas.
Decreto nº 219, de 07 de junho de 2011	Regulamenta a Lei n.º 1.658, de 13 de novembro de 2009 que proíbe a utilização de embalagens e sacolas plásticas nos estabelecimentos comerciais da cidade de Palmas, na forma que especifica.
Decreto nº 29/06/2011, de 29 de junho de 2011	Dispõe sobre a concessão de direito real de uso à Associação de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis da Região Centro Norte de Palmas – ASCAMPA, na forma que especifica.
Decreto nº 227, de 14 de julho de 2011	Implanta a Coleta Seletiva de Lixo nas Escolas Municipais e nas Quadras 404 Sul e 904 Sul, na forma que especifica.
Lei Ordinária nº 1.823, de 16 de novembro de 2011	Autoriza o Poder Executivo a firmar convênio com a Associação de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis da Região Centro Norte de Palmas – ASCAMPA, na forma que especifica.
Lei Complementar nº 239, de 29 de dezembro de 2011	Altera e acresce dispositivos à Lei Complementar nº 107 de 30 de setembro de 2005, que dispõe sobre o Código Tributário Municipal, e dá outras providências.
Lei Ordinária nº 1.891, de 31 de maio de 2012	Altera a Lei n.º 1.165, de 11 de dezembro de 2002, que institui a Coleta Seletiva de Lixo no Município de Palmas, na forma que especifica.
Decreto nº 700, de 15 de janeiro de 2014	Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB do Município de Palmas e adota outras providências.

Quadro 1 - Legislação correlata à RS do município de Palmas/TO - Continuação

LEGISLAÇÃO	EMENTA
Lei Ordinária nº 2.032, de 03 de fevereiro de 2014	ANEXO ÚNICO - Protocolo de intenções do Consórcio Intermunicipal
Lei nº 2102, de 31 de dezembro de 2014	Institui a Fundação Municipal de Meio Ambiente de Palmas - FMA, e adota outras providências.
Lei nº 2104, de 31 de dezembro de 2014	Dispõe sobre a outorga de concessão dos serviços públicos de limpeza urbana, de manejo de resíduos sólidos e outros serviços correlatos, tratamento e disposição final ambientalmente adequada, e adota outras providências.
Decreto nº 1313, de 08 de dezembro de 2016	Cria a Comissão Especializada para criar normas e procedimentos de aplicabilidade e fiscalização, contidas na Seção II da Lei Federal n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010.
Lei Complementar nº 385, de 19 de julho de 2017	Altera a Lei Complementar nº 285, de 31 de outubro de 2013, que institui o novo Código Tributário do Município de Palmas e adota outras providências, na forma que especifica.
Lei Ordinária nº 2.322, de 13 de julho de 2017	Dispõe sobre a autorização de concessão administrativa dos serviços de implantação, operação e manutenção da destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos do município de Palmas e adota outras providências.
Lei complementar nº 400, de 2 de abril de 2018.	Plano Diretor Participativo do Município de Palmas - TO.
Lei nº 2392, de 21 de junho de 2018.	Altera a Lei nº 2.297, de 30 de março de 2017, que dispõe sobre a criação da Agência de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos de Palmas, estrutura organizacional, conforme especifica.
Lei Ordinária nº 2.527, de 03 de janeiro de 2020	Dispõe sobre a obrigatoriedade de manutenção de postos de coleta para recebimento de descarte de lâmpadas de descarga em baixa ou alta pressão que contenham mercúrio, para os estabelecimentos que as comercializem no âmbito do Município de Palmas/TO.

Fonte: Autora, adaptado de Palmas (2014) e Palmas (2021).

Ainda no contexto da legislação municipal, é relevante mencionar que dentre as competências da Agência de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos de Palmas (ARP) estão a regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, incluindo a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, a ela tocando também a elaboração de normas municipais que disciplinem os serviços prestados (Palmas, 2017) e o controle dos sistemas de informações sobre saneamento:

XI - cumprir e fazer cumprir a legislação específica referente aos serviços concedidos, permitidos ou autorizados, bem como regular a prestação desses serviços e metas estabelecidas, por meio da fixação de normas, recomendações e procedimentos técnicos;

XII - acompanhar, regular, controlar e fiscalizar os serviços de competência do Município, de acordo com os padrões e as normas estabelecidos nos regulamentos e contratos de concessão, permissão ou autorização, apurando e aplicando as sanções cabíveis;

(...)

XIV - manter atualizados sistemas de informações sobre os serviços regulados, visando apoiar e subsidiar estudos e decisões sobre o setor; (PALMAS, 2017)

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (Palmas, 2014), traz em suas páginas 279 e 280 as metas para os programas, projetos e ações relacionados à reciclagem e LR. As metas derivam dos Objetivos, e os indicadores são construídos a partir dos critérios mais relevantes em relação aos Objetivos, traduzindo-os em um conjunto de critérios mensuráveis, conforme Francischini e Francischini (2017). Pode-se observar, nos quadros 3 e 4, que as metas propostas são quantitativas, graduais, mensuráveis e temporais. Assim, é relevante para o contexto deste estudo apresentar estes conceitos, e para isso foram elaborados os quadros 3 e 4, com os Objetivos, Metas e prazos planejados separados de acordo com o Objetivo com o qual se relacionam:

Quadro 2 - Metas do Objetivo 7 do PMGIRS Palmas relacionadas a reciclagem.

Objetivo do PMGIRS	Metas	Prazos
7 - Promover o reaproveitamento, beneficiamento e reciclagem dos resíduos sólidos	Recuperar 15% dos materiais recicláveis gerados anualmente no município	2015
	Recuperar 30% dos materiais recicláveis gerados anualmente no município	2019
	Recuperar 45% dos materiais recicláveis gerados anualmente no município	2023
	Recuperar 60% dos materiais recicláveis gerados anualmente no município	2027
	Recuperar 70% dos materiais recicláveis gerados anualmente no município	2031-2043
	Prover a destinação adequada dos RCD, volumosos e resíduos recicláveis gerados pelos pequenos geradores do município	2031-2043

Fonte: Autora, adaptado de Palmas (2014).

Quadro 3 - Metas do Objetivo 8 do PMGIRS Palmas relacionadas à LR, incluindo embalagens em geral.

Objetivo do PMGIRS	Meta	Prazo
8 - Promover a implantação da logística reversa no município assegurando o reaproveitamento e a destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos com logística reversa obrigatória	Implantar a logística reversa no município	2031-2043

Fonte: Autora, adaptado de Palmas (2014).

4.3 Responsabilidades compartilhadas dos atores na Gestão de RS e embalagens

O capítulo III da PNRS traz as responsabilidades dos geradores e do poder público, em um momento introdutório de atribuição de responsabilidades a diferentes atores, antes de apresentar um conceito de responsabilidade compartilhada. Os papéis desses atores se delimitam proximamente, por exemplo, estando o papel do titular dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de RS diretamente atrelado ao papel do consumidor de descartar seu resíduo domiciliar no local adequado (BRASIL, 2010a).

O reconhecimento da diversidade e variedade de atores de diferentes segmentos, cujos papéis e responsabilidades estão próximos, mesclados, sobrepostos ou que reconhece responsabilidade em elos da cadeia além do governamental (PEREIRA A, 2018), foi uma das grandes inovações introduzidas pela PNRS (LEMOS E SILVA, 2019). Outro conceito que trouxe inovação ao arcabouço legal ambiental foi o de responsabilidade pós-consumo (LEMOS E SILVA, 2019) ou “responsabilidade estendida do produtor” (DEMAJOROVIC E MASSOTE, 2017), termo conforme utilizado no texto da Diretiva 2008/98/CE da União Europeia (SILVA, CHAVES E GHISOLF, 2016).

Demajorovic e Massote (2017) esclarecem que a REP assume como premissa que qualquer fabricante que coloque embalagens no mercado passa a ser responsável pelo gerenciamento e recuperação delas após o descarte, por meio do desenvolvimento de um sistema de logística reversa. Neste sentido, Lemos e Silva (2019) relatam um caso de uma ação civil pública julgada pelo Tribunal de Justiça do Paraná sobre a responsabilidade pós-consumo de uma empresa de refrigerantes, condenada a obrigação de fazer da “adoção de providências em relação a destinação final e ambientalmente adequada das embalagens plásticas de seus produtos, e destinação de parte dos seus gastos com publicidade em educação ambiental, sob pena de multa”. As autoras então

discutem se tal decisão feriu o próprio princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, tendo em vista que o consumidor é um dos atores da cadeia reconhecidos após o advento da PNRS (LEMOS e SILVA, 2019).

Além disso, é notável que o trabalho de alguns atores promove grande contribuição para a boa gestão de RS, a citar os catadores de materiais recicláveis e as indústrias da reciclagem, como parte da cadeia que promove o aumento de atividades preconizadas pela PNRS como prioritárias na hierarquia. De acordo com Pincelli et al. (2021), a coleta informal de resíduos de embalagens plásticas foi 24% maior do que a coleta seletiva formal em 2017, com o setor privado performando a maior parte da coleta seletiva, seguido pelas organizações de catadores de recicláveis e depois pelo setor público.

A responsabilidade compartilhada (termo usado na PNRS) e a responsabilidade estendida do produtor (termo usado na Diretiva 2008/98/CE da União Europeia) são semelhantes, mas a REP pode “incluir a aceitação dos produtos devolvidos e dos resíduos subsistentes, bem como a gestão dos resíduos e a responsabilidade financeira por essas atividades” (SILVA, CHAVES e GHISOLF, 2016).

Cabe ainda citar, sobre o caso específico das embalagens, que o artigo 32º da PNRS, que a Política direciona o produtor para a manufatura destas com materiais propícios para sua reinserção na cadeia produtiva e que propiciem redução de custos energéticos com transportes na cadeia reversa – com redução de peso, volume, mas sem perdas para o produto que contenham - e inclusive especificando que devem observar este artigo não apenas os fabricantes da ponta da cadeia, mas também aqueles que entram em “qualquer fase da cadeia de comércio” (BRASIL, 2010a):

Art. 32. As embalagens devem ser fabricadas com materiais que propiciem a reutilização ou a reciclagem.

§ 1º Cabe aos respectivos responsáveis assegurar que as embalagens sejam:
I - restritas em volume e peso às dimensões requeridas à proteção do conteúdo e à comercialização do produto;

II - Projetadas de forma a serem reutilizadas de maneira tecnicamente viável e compatível com as exigências aplicáveis ao produto que contém;

III - recicladas, se a reutilização não for possível.

§ 2º O regulamento disporá sobre os casos em que, por razões de ordem técnica ou econômica, não seja viável a aplicação do disposto no caput.

§ 3º É responsável pelo atendimento do disposto neste artigo todo aquele que:
I - manufatura embalagens ou fornece materiais para a fabricação de embalagens;
II - coloca em circulação embalagens, materiais para a fabricação de embalagens ou produtos embalados, em qualquer fase da cadeia de comércio.

(BRASIL, 2010a)

4.4 A Logística reversa

Em 2004, Dekker et al. apresentaram os primeiros usos do termo pelo Conselho de Gestão Logística, no começo dos anos 90, com diferentes definições e nomenclaturas de vários autores em trabalhos posteriores, desde um fluxo “na direção errada” até uma definição de escopo mais abrangente. Em sua obra, eles definem a logística reversa como uma área relativamente nova e empírica (DEKKER et al., 2004). Na PNRS, ela é definida como o terceiro instrumento, listada ao lado da coleta seletiva e outras ferramentas de implementação de responsabilidade compartilhada, e sua definição é:

XII - 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, 2010a).

No Decreto Regulamentador da PNRS, ela tem maior destaque, em um capítulo próprio, dentro do título que trata das responsabilidades dos geradores de RS e do poder público, e dá diretrizes gerais e de implantação e define seus instrumentos próprios (BRASIL, 2010b).

Silva, Chaves e Ghisolf (2016) apontam que a LR é um diferencial da PNRS em relação à Diretiva 2008/98, por sua mera inserção no arcabouço legal. Contudo, Cosenza, Andrade e Assunção (2020) indicam que “para o aproveitamento em cascata de materiais em outras aplicações, é necessário que as cadeias de logística reversa sejam otimizadas do início ao fim”, revelando um dos grandes desafios para a LR. De forma semelhante à responsabilidade compartilhada, parte do desafio consiste no processo em ciclo fechado, o que torna o próximo elo da cadeia dependente da execução da tarefa pelo ator responsável pelo elo anterior.

Leite (2017) apresenta a logística reversa como estratégia empresarial, para atender a novos padrões de competitividade, favorecendo as empresas que atuam proativamente com uma melhor imagem corporativa no mercado e redução de custos de matéria-prima e insumos produtivos. E Gonçalves e Leme (2018) citam que a LR:

também traz ao setor empresarial benefícios de ordem financeira, na medida em que há economia e ganhos obtidos com o reaproveitamento de materiais, utilização de embalagens retornáveis e venda de resíduos no mercado secundário, como também agrega valor à sua imagem corporativa, sendo sua prática um diferencial em relação à concorrência (GONÇALVES E LEME, 2018, p. 85)

Embora a LR seja uma das etapas de gerenciamento de RS, e nos tópicos adiante ela seja mais explanada e diferenciada da coleta seletiva, que constitui uma das etapas necessárias para o fluxo reverso na cadeia da reciclagem, no caso de resíduos sólidos urbanos, ela tem recebido especial atenção de alguns órgãos ambientais estaduais, como é o caso da CETESB, órgão estadual de São Paulo.

A CETESB tem exigido, como parte do processo de licenciamento ambiental de empreendimentos, além dos usuais Planos de Gerenciamento de Resíduos – PGRS, Planos de Logística Reversa (ESC, 2021).

A fase 1 de implantação da LR em São Paulo teve início em 2011, com a Resolução SMA/SP nº 38/2011, e teve foco em dois atores, os fabricantes e importadores, e contou com proposições de Termos de Compromisso para vários setores, incluindo:

II - Produtos cujas embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, após o consumo, são consideradas resíduos de significativo impacto ambiental:

- a) Alimentos;
 - b) Bebidas;
 - c) Produtos de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos;
 - d) Produtos de limpeza e afins;
 - e) Agrotóxicos;
 - f) Óleo lubrificante automotivo.
- (SMA, 2011)

A fase 2, que foi iniciada em 2015, incluiu o comércio, e foi regulamentada por uma nova Resolução, além de várias Decisões de Diretoria e a exigência gradual no processo de licenciamento ambiental (ESC, 2021). Dentre as Decisões, destaca-se a Decisão de Diretoria nº 114/2019/P/C, de 23 de outubro de 2019, que estabelece o procedimento que incorpora a LR ao licenciamento ambiental, atribuindo tarefas e atores responsáveis, assim como define metas quantitativas (de recolhimento) e geográficas (de abrangência) para os sistemas de LR no Estado de São Paulo (CETESB, 2019).

Ainda a respeito da Decisão nº 114/2019, cabe salientar que foi definida também a necessidade de comprovação mediante Notas Fiscais e/ou Certificado de Reciclagem de Embalagens em Geral (CRE), que comprovem a “da restituição ao ciclo produtivo de massa equivalente à meta anual quantitativa definida no item 4.2”. Além disso, outras regras são:

5.2. Para verificação do atendimento a metas anuais quantitativas de logística reversa, serão aceitos pela CETESB somente Notas Fiscais da venda de materiais recicláveis ou Certificados de Reciclagem de Embalagens em Geral emitidos por sistema de logística reversa que tenha firmado Termo de Compromisso para a Logística Reversa de Embalagens em Geral com a CETESB com previsão de emissão de CREs e desde que adquiridos pelas empresas aderentes ao Termo de Compromisso.

5.3. Os materiais recicláveis das Notas Fiscais e dos Certificados de Reciclagem de Embalagens em Geral deverão ser da mesma natureza das embalagens colocadas no mercado, conforme as seguintes classificações:

- a) Vidro;
 - b) Papéis;
 - c) Papelão;
 - d) Polietileno tereftalato (PET);
 - e) Plástico;
 - f) Polietileno de alta densidade (HDPE);
 - g) Polietileno de baixa densidade (LDPE);
 - h) Polipropileno (PP);
 - i) Poliestireno (PS);
 - j) PVC (Policloreto de vinila);
 - k) Plástico multimaterial;
 - l) Aço e Ferro;
 - m) Alumínio;
 - m) Aerossóis;
 - n) Embalagem cartonada longa vida, mista ou multicamada;
 - o) Outras embalagens.
- (CETESB, 2019)

No III Panorama Nacional da Logística Reversa (III PANORAMA, 2021), a Dra. Annelise Steigleder, representante do Ministério Público do Rio Grande do Sul, esclareceu que o AS de embalagens em geral, por suas indefinições, e, caso permaneça sem regulamentação por um maior período, pode privilegiar “caroneiros” ou *free riders* dentre empresas que não assumam sua responsabilidade na busca por atingir a meta pactuada pelos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, especialmente por não estarem pactuadas as metas individualizadas das empresas. Além disso, há uma “fragilização dos instrumentos de controle” e ainda a “falta de uma sistematização”.

4.5 Os acordos setoriais e sua interface com os Planos de Resíduos

Para executar este retorno dos resíduos para os primeiros elos da cadeia, respeitando a divisão de reponsabilidades entre os vários elos (atores), torna-se necessária a pactuação de um documento onde assinem os principais representantes dos envolvidos, e assim propõe-se um instrumento do qual depende diretamente a LR: o acordo setorial.

No Decreto Regulamentador, este instrumento é detalhado a nível de requisitos mínimos e todo o procedimento para sua proposição, assim como análise pelo MMA, em uma subseção do capítulo referente à logística reversa (BRASIL, 2010b). Assim, o AS pode ser entendido como a pactuação que divide a responsabilidade compartilhada e atribuição de cada ator (Soler, 2014) para atingir as metas de reciclagem.

A despeito dos acordos setoriais (AS) e da própria LR, Carvalho (2015) concluiu que é necessária a participação intensa de atores das esferas pública, privada e da sociedade civil, com grande interação e comunicação entre as partes, havendo um aumento das chances de sucesso em sua execução com a participação destes atores no processo de elaboração das políticas públicas. Deste modo, a consensualidade entre as partes permite suprir uma “assimetria de informações entre os conhecimentos e a realidade em que deve intervir” (CARVALHO, 2015). A própria Política tem em seu oitavo objetivo, menção à essa desejada interação, sendo um dos quinze objetivos da PNRS a “articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos”. A promoção de participação e permanente interação entre os diversos atores na elaboração do AS como instrumento contratual pactuado entre partes também é salientado por Soler (2014) como vantajosa “antes da tomada de decisão quanto à concreta modelagem da logística reversa, sobretudo em relação a setores sem qualquer experiência prévia de responsabilidade pós-consumo”, embora o AS “esbarra em desafios jurídicos”.

Outro instrumento a ser abordado, sendo este o primeiro instrumento citado na PNRS, são os planos de resíduos sólidos. O segundo capítulo da Lei dispõe sobre os planos, sendo seis tipos, de acordo com a unidade territorial a ser considerada - desde nacional até os de empreendimentos. Dentro da unidade de planejamento municipal, deverá ser elaborado por cada município o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, que no artigo 19º da PNRS apresenta uma lista de dezenove itens como conteúdo mínimo, dentre eles “indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos” (BRASIL, 2010a). Franceschi (2017) elaborou um conjunto de indicadores de desempenho operacional e ambiental para PMGIRS, e enfatizou a importância do uso desse instrumento pelos gestores municipais para a tomada de decisão. Ele concluiu que os PMGIRS podem contemplar “uma gama heterogênea de indicadores, na maioria das vezes não contemplando todos os grupos de resíduos

classificados quanto à sua origem”, evidenciando uma lacuna nos indicadores propostos nos planos municipais (FRANCESCHI, 2017).

Franceschi (2017) elaborou um conjunto de indicadores para cada município da Unidade de Gestão de Recursos Hídricos escolhida, a separar por municípios com menos ou com mais de 20 mil habitantes, que também classificou por tipo de resíduos sólidos por origem. Um destes subgrupos de RS foi o dos seis tipos de LR obrigatória de acordo com o artigo 33º, onde o autor incluiu dez indicadores, a saber: Quantificação dos pontos de coleta de pilhas e baterias; Quantidade de pilhas e baterias geradas por um habitante em um ano; Quantificação dos pontos de coleta de pneus; Quantidade de pneus gerados por um habitante em um ano; Quantificação dos pontos de coleta de óleos lubrificantes; Quantidade de óleos lubrificantes geradas por um habitante em um ano; Quantificação dos pontos de coleta de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; Quantidade de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista geradas por um habitante em um ano; Quantificação dos pontos de coleta de REEEs; Taxa de retorno de embalagens de vazias de agrotóxicos. Os indicadores propostos pelo autor apresentam 2 modelos de apresentação de informações: percentuais de pontos de entrega voluntária ou de coleta para RS de logística reversa em relação ao total de estabelecimentos que comercializam estes produtos novos ou que produzem este item e percentuais de taxa de geração de cada tipo de RS em relação à população total do município. O único modelo de indicador que diferiu foi o de embalagens vazias de agrotóxicos, que depende de variáveis encontradas junto aos comerciantes destes itens: o percentual deriva da quantidade de embalagens vazias retornadas aos produtores em relação à quantidade de produto comercializado (FRANCESCHI, 2017).

Francischini e Francischini (2017) descreve que “indicadores apontam, mas não resolvem um problema”. Os benefícios apontados pelos autores como mais comuns pela implantação de indicadores são: controle da empresa, comunicação de objetivos, motivação dos funcionários e direcionamento de melhorias na empresa (FRANCISCHINI e FRANCISCHINI, 2017).

4.6 O acordo setorial de embalagens em geral

A governança dos resíduos sólidos é proposta pela legislação brasileira a variar de acordo, principalmente, com o tipo de resíduo a ser considerado. Assim, existe um sistema de logística reversa específico para resíduos de eletroeletrônicos, um sistema de LR específico para

embalagens de óleos lubrificantes usados, assim como outros itens obrigatórios por lei, ou ainda aqueles que já dispõem de acordo setorial assinado e vigente.

A publicação de acordo setorial independe de mera obrigatoriedade legal, possibilitando que as organizações de empresas e fabricantes proponham o documento proativa e voluntariamente.

Assim, em 25 de novembro de 2015, dezoito associações, um instituto, um sindicato e a União, por intermédio do Ministério do Meio Ambiente, com seis intervenientes anuentes, dentre os quais o Compromisso Empresarial para a Reciclagem – CEMPRE (Figura 9), assinaram o “acordo setorial a implantação do sistema de logística reversa das embalagens contidas na fração seca dos resíduos sólidos urbanos ou equiparáveis” (BRASIL, 2015).

Figura 9 - Entidades participantes do Acordo Setorial de Embalagens em Geral.



Fonte: Coalizão (2017).

De acordo com o Manual Descarte de embalagens em geral: Orientações para a logística reversa da Confederação Nacional do Comércio (2014), as embalagens em geral são aquelas que “compõem a fração seca dos resíduos sólidos urbanos ou equiparáveis, exceto aquelas classificadas como perigosas pela legislação brasileira, as quais podem ser compostas de: (i) papel e papelão, (ii) plástico, (iii) alumínio, (iv) aço, (v) vidro, e (vi) embalagem cartonada longa vida.”

O termo “embalagens em geral” é empregado neste estudo de acordo com o próprio acordo setorial ao qual diz respeito, e como especificado em seu objeto, diz respeito às embalagens contidas na fração seca dos RS urbanos. Conforme o texto da PNRS, tem-se ainda no artigo 33º, que:

1º Na forma do disposto em regulamento ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, os sistemas previstos no caput serão estendidos a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados. (Regulamento)

§ 2º A definição dos produtos e embalagens a que se refere o § 1º considerará a viabilidade técnica e econômica da logística reversa, bem como o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

§ 3º Sem prejuízo de exigências específicas fixadas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS, ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos a que se referem os incisos II, III, V e VI ou dos produtos e embalagens a que se referem os incisos I e IV do caput e o § 1º tomar todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa sob seu encargo, consoante o estabelecido neste artigo, podendo, entre outras medidas:

I - Implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados;

II - Disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis;

III - atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, nos casos de que trata o § 1º.

§ 4º Os consumidores deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens a que se referem os incisos I a VI do caput, e de outros produtos ou embalagens objeto de logística reversa, na forma do § 1º. (BRASIL, 2010a)

O trecho acima é parte do artigo 33º, que discorre sobre os itens de logística reversa obrigatórios de estruturação e implementação pelos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, de modo que se pode entender que além da obrigatoriedade de implementação destes sistemas, estende-se a obrigação aos “produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens”. Logo a seguir a própria Lei apresenta uma justificativa: “considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados” (Brasil, 2010), o que leva em consideração a grande fração de representatividade das embalagens dentre os resíduos sólidos urbanos, objeto principal da referida Lei.

Acerca do modelo contratual adotado, Guimarães e Ribeiro (2016) classificaram o modelo brasileiro de união das entidades para pactuação do AS como uma “estratégia de ações difusas com o estabelecimento da chamada Coalizão Empresarial”, o que comparativamente com outros

tipos de estratégias adotados em outros países, apresenta lacunas, acarretando resultados pouco efetivos.

Guarnieri, Cerqueira-Streit e Batista (2020) que avaliaram a primeira fase de implantação do acordo setorial de embalagens rumo a uma transição para a economia circular reiteram a importância da participação da ANCAT (Associação Nacional de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis) neste acordo. Fidelis et al. (2020) também ressaltam a importância da inclusão socioproductiva da representatividade dos catadores como atores informais nas cadeias de reciclagem, “que ativamente participa da coleta, classificação e comercialização dos resíduos sólidos municipais com potencial reciclável”.

A ANCAT, assim como o Compromisso Empresarial para Reciclagem – CEMPRE; a Associação Brasileira de Embalagem – ABRE; a Associação Nacional dos Aparistas de Papel – ANAP; o Instituto Nacional das Empresas de Preparação de Sucata Não Ferrosa e de Ferro e Aço – INESFA, e a Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo – CNC foram intervenientes anuentes. O Manual “Descarte de Embalagens em Geral: Orientações para a Logística Reversa” da CNC (2014), pormenorizou a função destes atores, cujas atribuições se assemelham a de monitoramento do cumprimento das metas pelos signatários:

- Divulgar entre os demais associados que atuam diretamente no mercado dos produtos que são objeto do Acordo;
 - Incentivar o cumprimento das obrigações legais que cabem aos referidos associados;
 - Acompanhar o cronograma de implantação;
 - Validar as alterações que porventura sejam interpostas ao Acordo Setorial;
 - Acompanhar a reavaliação das metas; e
 - Validar os relatórios de resultados encaminhados ao MMA.
- (CNC, 2014)

O AS de embalagens propõe medidas a serem implantadas em duas fases, na Fase 1, serão realizadas oito ações prioritariamente em cidades selecionadas e apontadas em um anexo ao documento; e na Fase 2 consiste em ampliação e repactuação, proposta pela Coalizão, grupo de empresas fundado pelo setor empresarial. São definidas no corpo do documento:

- as obrigações da União;
- regras para a participação do consumidor;
- as responsabilidades das empresas, dos fabricantes e importadores de produtos comercializados em embalagens;
- responsabilidades dos fabricantes e importadores de embalagens;

- regras para a participação dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- metas;
- estímulo à participação dos catadores;
- comunicação;
- avaliação e monitoramento do sistema de LR;
- penalidades;
- eficácia, vigência e rescisão;
- disposições gerais e foro.

De acordo com o Relatório Final da Fase 1, entregue em novembro de 2017, as metas estabelecidas foram cumpridas: “A taxa de recuperação de materiais aumentou em 29% (superior à meta ajustada, que era de 19,8%) e o volume de embalagens depositadas em aterro foi reduzido em 21,3% (meta ajustada era de 13,3%)” e agora é desenvolvida a Fase 2 (CEMPRE, 2017). No site da Coalizão Embalagens, contudo, não foi encontrado o documento que apresenta as metas para a Fase 2, que compreende o período após 2018.

O quadro 4 apresenta uma relação entre a definição de materiais recicláveis, conforme o Manual Descarte de embalagens em geral: Orientações para a logística reversa da Confederação Nacional do Comércio (2014), o Anexo V – “Plano de ações para incrementar a recuperação de embalagens pós consumo de produtos não perigosos” do Acordo Setorial (Brasil, 2015) e as entidades associadas componentes do grupo signatário do Acordo Setorial de Embalagens em geral, organizadas conforme suas matérias-primas ou produtos de comercialização no mercado.

O quadro 4 foi preenchido a partir de informações relacionando os tipos de materiais recicláveis listados pela CNC (2014) e informações do Anexo I do Acordo Setorial (Brasil, 2015), que traz a lista de empresas e indústrias associadas a cada associação signatária. A partir da lista de empresas e indústrias associadas, foi possível a partir da pesquisa de imagens do Google identificar os principais materiais que compõem a matéria-prima das embalagens.

Quadro 4 – Relação entre a definição de materiais recicláveis e as Embalagens em geral.

Entidades representadas por suas associações, que compõem o grupo signatário do Acordo Setorial de Embalagens em geral (BRASIL, 2015)	Tipo de material reciclável (CNC, 2014)					
	(i) papel e papelão	(ii) plástico	(iii) alumínio	(iv) aço	(v) vidro	(vi) embalagem cartonada longa vida
Associação Brasileira de Atacadistas e Distribuidores de Produtos Industrializados (ABAD)	x	x	x	x	x	x
Associação Brasileira do Alumínio (ABAL)	x	x	x			
Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação (ABIA)	x	x	x	x	x	x
Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (ABIHPEC)	x	x	x	x	x	
Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães e Bolos Industrializados (ABIMAPI)	x	x	x	x	x	x
Associação Brasileira de Indústria de Águas Minerais (ABINAM)	x	x	x	x	x	
Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação (ABINPET)	x	x	x	x	x	
Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (ABIOVE)	x	x	x	x	x	
Associação Brasileira da Indústria do PET (ABIPET)		x				
Associação Brasileira das Indústrias de Produtos de Limpeza e Afins (ABIPLA)	x	x	x	x	x	
Associação Brasileira da Indústria do Plástico (ABIPLAST)	x	x	x	x		
Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas Não Alcoólicas (ABIR)	x	x	x	x	x	x

Quadro 4 – Relação entre a definição de materiais recicláveis e as Embalagens em geral -
Continuação

Entidades representadas por suas associações, que compõem o grupo signatário do Acordo Setorial de Embalagens em geral (BRASIL, 2015)	Tipo de material reciclável (CNC, 2014)					
	(i) papel e papelão	(ii) plástico	(iii) alumínio	(iv) aço	(v) vidro	(vi) embalagem cartonada longa vida
Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA)	x	x	x	x	x	
Associação Brasileira de Bebidas (ABRABE)	x	x	x	x	x	x
Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas (ABRAFATI)	x	x	x	x	x	
Associação Brasileira dos Fabricantes de Latas de Alta Reciclabilidade (ABRALATAS)		x	x	x		
Associação Brasileira de Supermercados (ABRAS)	x	x	x	x	x	x
Indústria Brasileira de Árvores (IBÁ)	x	x				
Instituto Socioambiental dos Plásticos - PLASTIVIDA-, ao SIRESP e ao COPLAST, aqui representadas pela PLASTIVIDA	x	x				
Sindicato Nacional da Indústria da Cerveja (SINDICERV)	x	x	x	x	x	x

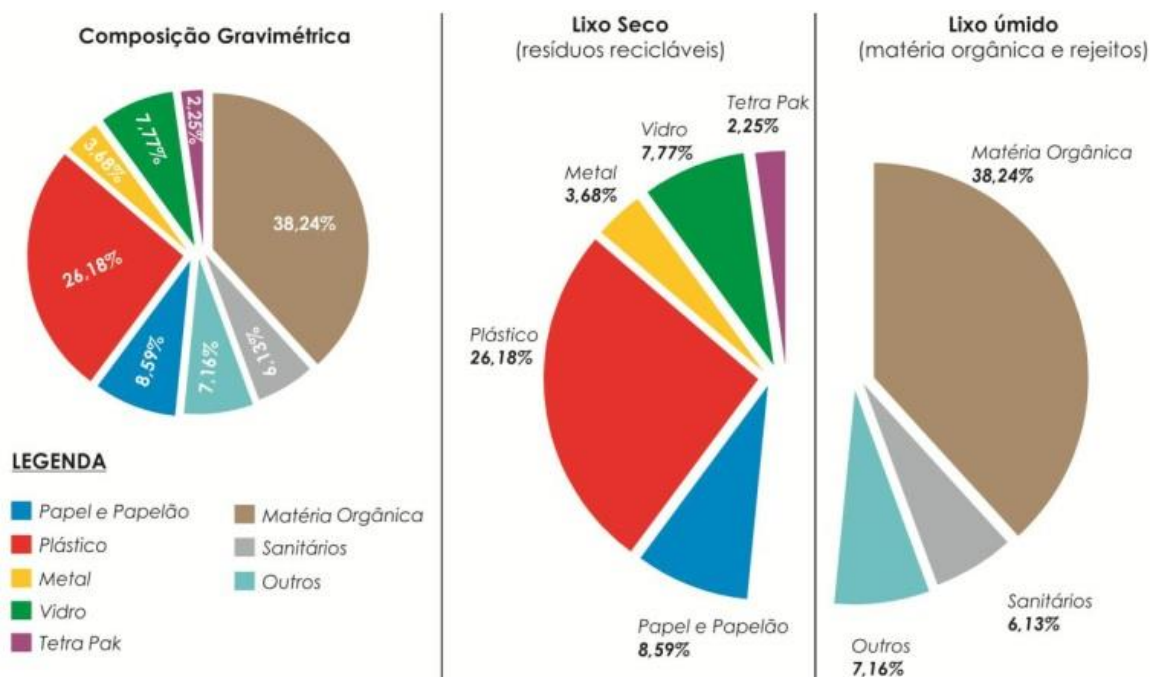
Fonte: Autora, adaptado de BRASIL (2015) e CNC (2014).

As embalagens em geral, que constituem a maior parte da fração seca (48,47%) dos resíduos sólidos em sua destinação final, no caso do município de Palmas, representam grande parte dos RSU gerados em Palmas/TO, ficando isto evidenciado na realização do ensaio gravimétrico, a partir de amostragem, na ocasião do PMGIRS (PALMAS, 2014).

A Figura 10 apresenta os resultados dos ensaios no formato de gráfico do tipo pizza, no qual fica demonstrado que cerca de 48,47% dos RSU são constituídos dos tipos: plásticos, sendo a maior parcela, com 26,18%; papel e papelão com 8,59%; vidro com 7,77%; metal com 3,68% e o Tetra Pak ou embalagem cartonada longa vida, com 2,25% de representatividade nas amostras do que é aterrado no município de Palmas.

Não foram encontradas informações mais atualizadas, mas há previsão da realização de novos quarteamentos no próximo contrato de empresa de limpeza urbana e manejo de RS, conforme o Termo de Referência da Concorrência Pública nº 002/2019 (PREFEITURA DE PALMAS, 2019).

Figura 10 - Relação entre a definição de materiais recicláveis e Embalagens em geral.



Fonte: Palmas (2014).

4.7 A logística reversa de embalagens em geral no contexto internacional

Na Europa, a Diretiva 94/62/CE foi a primeira versão de um documento que estabeleceu a obrigatoriedade de recolhimento de embalagens e a disposição final dos resíduos em aterros além de fixar metas de valorização e de reciclagem de resíduos de embalagem. A atual versão do documento é a Diretiva (UE) 2018/852 do parlamento europeu e do conselho de 30 de maio de 2018, e esta versão traz novas diretrizes para a separação das embalagens por tipos de materiais, como por exemplo a separação de metais ferrosos e alumínio. A nova Diretiva também menciona as dificuldades dos Estados-membros em cumprir a hierarquia da gestão de resíduos, com uma menção à essa preocupação no trecho “evitar que os materiais recicláveis sejam relegados para os níveis inferiores da hierarquia dos resíduos” (EUR LEX, 2018).

Bing et al. (2015) estudaram a logística reversa em relação a resíduos sólidos municipais, a partir de comparações entre práticas de vários municípios em diferentes países da União Europeia, e identificaram lacunas de pesquisa e oportunidades para compreender o problema. Os autores apontam que tanto para a pesquisa quanto para a prática, é importante considerar múltiplas dimensões, ter uma perspectiva holística e considerar soluções sob medida para cada tipo de resíduo sólido.

A Diretiva atualizada de 2018, apresentou novas metas de reciclagem em relação à sua primeira versão, e conforme seu artigo 6º A, sendo a primeira meta na escala temporal “até 31 de dezembro de 2025, devem ser reciclados pelo menos 65%, em peso, de todos os resíduos de embalagens”, e esta meta sobe para 70% para o ano de 2030. Para aferir o alcance desta meta, será necessário conhecer a quantidade em peso dos resíduos de embalagens gerados e reciclados num determinado ano civil, e esse cálculo é proposto ao considerar-se que a quantidade de resíduos de embalagens gerados num Estado-Membro é igual à quantidade de embalagens colocadas no mercado no mesmo ano nesse Estado-Membro (EUR LEX, 2018).

Guimarães e Ribeiro (2016) que fizeram recomendações para o Sistema de LR de Embalagens em geral, estudaram três entidades internacionais com estudos representativos acerca para a implementação da Responsabilidade Estendida do Produtor (que os autores relacionam ao princípio da Responsabilidade Compartilhada e ao princípio do Poluidor-Pagador), a OECD - Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico, a EXPRA - Aliança para a *Extended Producer Responsibility* e a Comissão Europeia (EC).

Em uma análise comparativa às recomendações destas três entidades de referência, os autores escolheram como seus critérios-chave uma lista de oito critérios-chave, a saber: facilitar a inovação e o ecodesign, abordagem baseada no ciclo de vida do produto, alocação das responsabilidades compartilhadas, análise detalhada e quadro legal sólido, difusão e estratégia de comunicação (harmonização de relatórios), engajamento dos atores, evitar distorções econômicas e processo transparente (GUIMARÃES e RIBEIRO, 2016).

A OECD atualizou em 2016 seu guia sobre Responsabilidade Estendida do Produtor, cujos anexos contém uma série de estudos de casos de Sistemas de LR, a saber:

- Reciclagem de televisores e computadores na Austrália;
- REP para pneus usados em Flandres (Bélgica);

- REP para resíduos de equipamentos eletroeletrônicos no Canadá;
- Fundo para tratamento do resíduo eletroeletrônico da China;
- Esquemas de REP na Colômbia;
- 20 anos de REP na França: Conquistas, lições aprendidas e desafios futuros;
- REP para baterias recarregáveis usadas no Japão;
- Reciclagem de eletrodomésticos no Japão;
- REP para resíduos de embalagens no Japão;
- REP na Coreia;
- REP de eletrônicos nos Estados Unidos.

Enfocando a experiência com resíduos de embalagens do Japão, conforme consta no guia, o governo designou uma organização de responsabilidade dos produtores, que subsidiaram essa organização com 90% de seus custos. Além disso, anualmente o governo (representantes de vários Ministérios) aprova os planos e orçamentos desta organização, e supervisiona e monitora o atingimento das metas, os relatórios, e ainda possui poder de realizar inspeções in loco, emitir recomendações e impor sanções fiscais aos produtores que não cumprem suas obrigações (OECD, 2016). Um sistema fiscal foi idealizado para sustentar o atingimento de metas: “as taxas de reciclagem representam 90% das receitas da organização de responsabilidade do produtor e cobrem quase inteiramente as despesas de reciclagem incorridas após a remoção de impurezas” (tradução nossa, OECD, 2016).

Batista et al. (2018) que compararam os Sistemas de Logística Reversa de embalagens Tetrapak (embalagem cartonada longa vida) China e Brasil, constataram as semelhanças após uma comparação entre os dois países:

Papel de liderança: Ambos têm um papel de liderança para moldar a cadeia de abastecimento circular, desenvolvendo e apoiando os elos industriais necessários para implementar a recuperação de embalagens e ecossistemas de reciclagem.

Engajamento de múltiplos atores: Ambos envolvem e orquestram relacionamentos com vários atores para criar a cadeia de abastecimento circular.

Disseminação do conhecimento: Ambos disseminam o conhecimento relacionado à reciclagem para todos os atores envolvidos.

Processos de reciclagem: embalagens usadas de bebidas cartonadas longa vida na cadeia de abastecimento circular de ambos os países são processadas como commodities separadas ou como um material completo a ser usado como insumos para a produção de produtos secundários.

Taxas de reciclagem: Enquanto a Tetra Pak China atingiu 28% em 2015, a Tetra Pak Brasil atingiu 23,3% em 2016. Ambas as empresas ainda têm um espaço significativo para aumentar suas taxas de reciclagem.

Falta de infraestrutura pública: Baixo investimento do governo na construção de infraestrutura para coleta de materiais recicláveis.
(tradução nossa de BATISTA et al., 2018, p. 14)

Batista et al. (2018) concluíram que muitos critérios são semelhantes, incluindo a presença de catadores de materiais recicláveis, o que não é tão comum nos países da União Europeia, e ainda ressaltaram uma diferença em relação aos catadores: no Brasil estes encontram-se organizados em associações e cooperativas, ao passo que na China a figura do catador avulso é a mais comum. Tal conclusão evidencia a relevância deste ator nas cadeias de reciclagem no mundo todo, e levanta a hipótese de que no Brasil a figura do catador encontre maior força e expressão na união de seus representantes.

4.8 O papel da gestão pública municipal em relação às metas do Acordo Setorial

As metas do Acordo Setorial de embalagens em geral eram de propiciar a redução de no mínimo 22% das Embalagens dispostas em aterro até 2018:

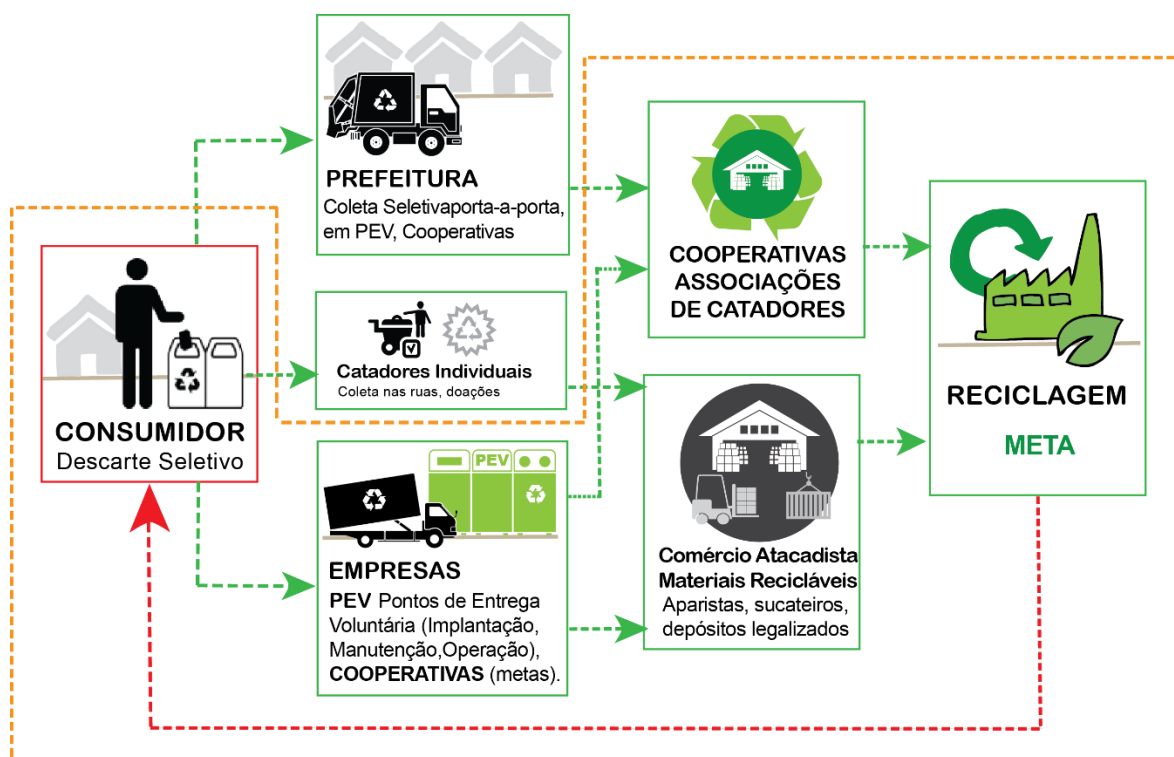
A implementação das medidas do Sistema de Logística Reversa tem como objetivos e metas:

- (i) criação de sistema estruturante consistente nas ações de benfeitorias, melhorias de estrutura e equipamentos, observados os compromissos e cronogramas contidos no Anexo V, para que
- (ii) as ações conjuntas das Empresas e demais agentes da cadeia de responsabilidade compartilhada possam propiciar a redução de no mínimo 22% das Embalagens dispostas em aterro, até 2018, o que corresponde ao acréscimo da taxa de recuperação da fração seca em 20%, com base no Anexo V, representando no mínimo a média de 3815,081 ton /dia que deverá ser aferida mensalmente.

(BRASIL, 2015)

Demajorovic e Massote (2017) teceram uma crítica à proposição das metas, pois ele coloca o percentual de resultado esperado para cumprimento pelas “ações conjuntas das empresas e demais agentes da cadeia de responsabilidade compartilhada”, havendo uma generalização das atribuições em relação aos atores responsáveis, e assim a “ausência de metas individuais possibilita que as empresas cumpram a legislação a custos bastante reduzidos”. A figura 11 ilustra o fluxograma desde o descarte de recicláveis até a reciclagem, elencando atores e suas atribuições.

Figura 11 - Fluxograma do descarte seletivo de recicláveis até a Reciclagem.



Fonte: Ministério de Meio Ambiente (2020).

Em relação a todo esse cenário considerando as gestões municipais, o poder público municipal tem sido um ator cujo posicionamento encontra-se impreciso:

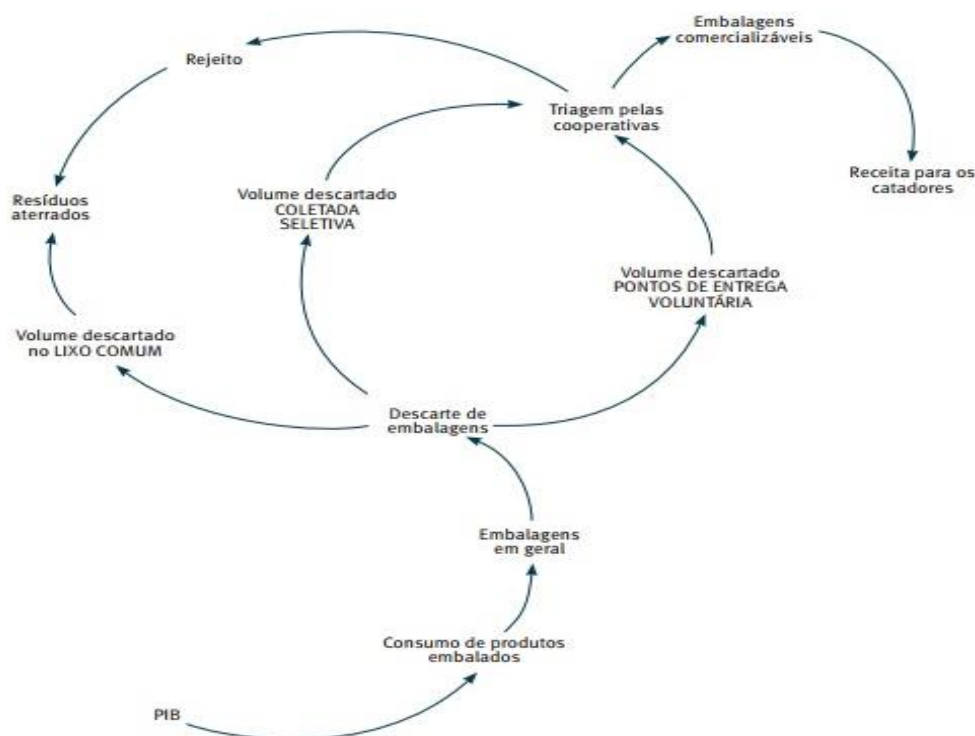
As iniciativas sobre o assunto por parte da União e Estados-membros não têm sido suficientes para que os Municípios brasileiros tenham um prognóstico favorável no sentido de serem totalmente contemplados pelo sistema de Logística Reversa. As regras que vem sendo acordadas ignoram a participação dos Municípios nas discussões e impõem limites populacionais para que sejam contemplados, indo de encontro ao que a lei determina. Por isso, como os Municípios possuem legitimidade concorrente para legislar sobre matéria ambiental e também legitimidade para assinar acordos e termos, estabelecendo a logística reversa com os geradores dos resíduos listados no artigo 33 da Lei 12.305/2010, devem ter uma postura proativa, mediante prévia edição de lei municipal e decreto que regulamente o processo envolvendo a Logística Reversa nos Municípios. (GONÇALVES E LEME, 2018, p. 85)

Guimarães e Ribeiro (2016) que avaliaram o Acordo Setorial a partir de critérios-chave elaborados a partir de recomendações de entidades internacionais, concluíram que o AS de 2015 não atendeu aos critérios definidos e classificaram como lacunas “a ausência de definição sobre a atuação dos municípios, incluindo a possibilidade de sua remuneração, bem como desafios do próprio sistema advindos da falta de estabelecimento de uma entidade gestora”.

A assimetria ou desproporção em relação à responsabilidade compartilhada é levantada também por Lemos e Silva (2019). Todas essas interações e a dinâmica entre atores levaram Demajorovic e Massote (2017) a propor um modelo teórico (Figura 12) a partir do próprio acordo das relações causais entre variáveis e atores da LR de embalagens no Brasil.

Após a entrevista com dezesseis entrevistados, representantes de várias categorias de atores relevantes para a discussão, contudo, os autores propuseram outro modelo esquemático, evidenciando o grau de distância entre a concepção teórica da LR de embalagens e a vivência prática de atores que lidam com os desafios da LR (Figura 13), que segundo os autores, representa o AS em sua fase de implementação. Por meio da interpretação da Figura 12 e da Figura 13, e da discussão proposta por Demajorovic e Massote (2017), também fica demonstrado que há muitas ramificações dentre os caminhos possíveis de serem tomados pelas embalagens, de acordo com interações entre diferentes atores/*stakeholders*.

Figura 12 - Modelo teórico preliminar da logística reversa de embalagens no Brasil.

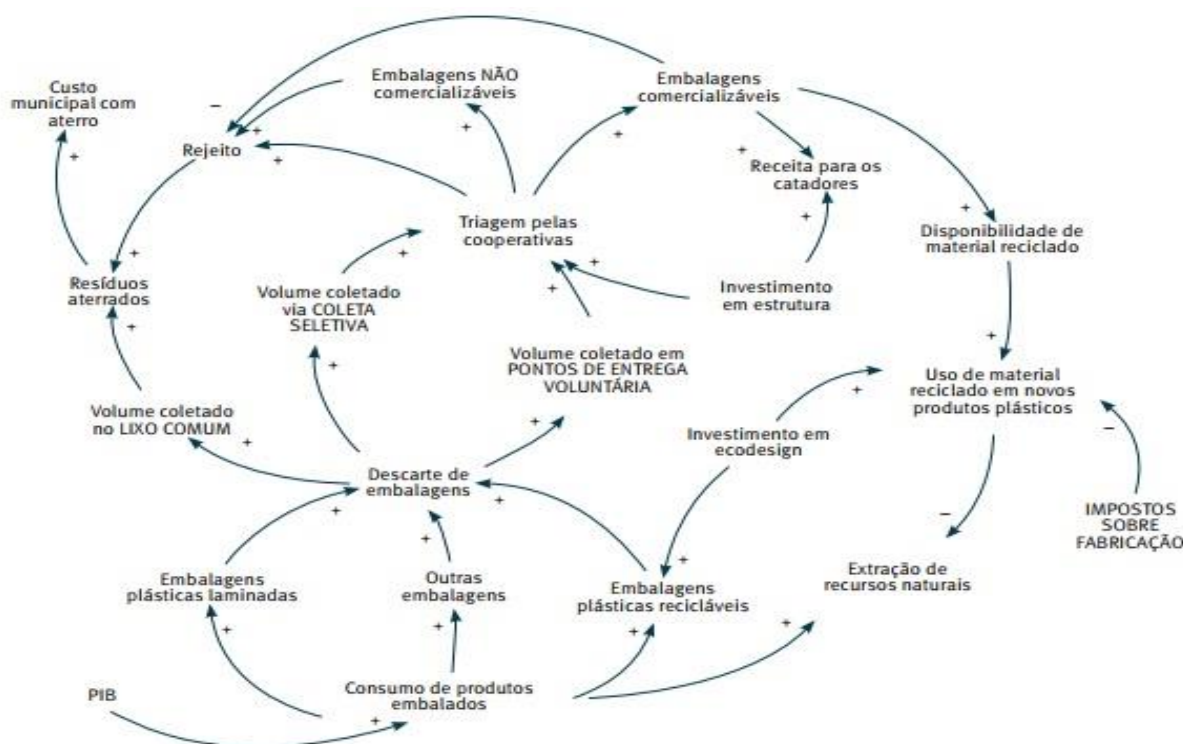


Fonte: Demajorovic e Massote (2017)

Há também uma ramificação que se relaciona com as etapas de triagem dos próprios tipos de embalagens, conforme seu material de composição e recaptação por cada nova cadeia produtiva

(demandas mercadológicas), visando atender às aplicações em produtos. Os autores ressaltam que “ao tratar embalagens de características diferentes de maneira uniforme, somada ao paradigma de desenvolvimento de embalagens que privilegia a competitividade em detrimento da reciclabilidade, compromete os resultados prometidos pelo acordo setorial” (DEMAJOROVIC e MASSOTE, 2017).

Figura 13 - Modelo teórico atualizado após coleta de dados em entrevistas realizadas.



Fonte: Demajorovic e Massote (2017)

Naime e Von Mendgen (2007) recomendam para a boa gestão de RSU, a implantação das metas traçadas nos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, assim como a gestão consorciada, alinhando os objetivos de mais de um município, observando a posse de características socioeconômicas semelhantes. Os autores indicam também a necessidade de atenção para eventuais necessidades de alteração no arcabouço legal-administrativo municipal, para eliminar "conflitos de atribuição, superposição de deveres" e proporcionar maior fluência entre tomada de decisão e efetivação de medidas, e o fortalecimento do órgão ambiental, principalmente em sua capacidade fiscalizatória.

A este respeito, Chaves, Siman e Sena (2020) trouxeram à luz da discussão sobre os PMGIRS também a importância da escolha de metas que se relacionem com o diagnóstico (visando solucionar os problemas diagnosticados) e os indicadores, com uma integração entre os itens. Para os autores, “os indicadores deveriam incluir essa análise da conectividade entre esses itens, ou seja, a integração ou a relação entre os itens do plano deveria ser verificada”. Assim, pode ser importante ainda a análise das metas traçadas, frente aos indicadores elencados.

Fernandes *et al.* (2018) indicaram, sobre a LR, que ela é “importante, contribuindo para a vantagem competitiva sustentável. Porém, para que esse processo seja eficaz, as empresas devem monitorá-lo por meio de um sistema de mensuração de desempenho”. Seus resultados revelam que formas mais utilizadas para essa mensuração foram a performance financeira e/ou econômica e indicadores relacionados aos clientes (Fernandes et al., 2018). Tal conclusão corrobora com a hipótese de que há uma lacuna entre os sistemas de aferição de desempenho utilizados atualmente e os papéis executados pelos atores.

Rocha, Rocha e Lustosa (2017) elaboraram uma análise detalhada do conteúdo do PMGIRS de Palmas, verificando seu atendimento à PNRS, e concluíram que o plano atendeu ao conteúdo demandado, “considerou as múltiplas vertentes que a temática requer; entretanto, não se pode desconsiderar a complexidade de se transporem as barreiras existentes entre a determinação estabelecida no plano à sua materialização na vida cotidiana da cidade”. Os autores, contudo, ressaltaram a complexidade da rede de atuação para a execução propriamente dita dos programas e ações descritos no documento:

pois a composição de programas e de ações, com a finalidade de se atender a diversas temáticas que a gestão de resíduos sólidos demanda, requer um diálogo inter e multisetorial no qual a sociedade esteja e seja ator vibrante, uma vez que a dinâmica da gestão de resíduos requer uma nova etapa de modelamento de políticas públicas que desconstrói o paternalismo estatal e almeja o recrutamento de envolvidos para que a conjugação de esforços supere a aliança entre tributação e providência estatal, caracterizada pela conduta social que entrega ao poder estabelecido suas mazelas e implora por soluções que moram na casa ao lado.
(ROCHA, ROCHA E LUSTOSA, 2017, p.41)

Por fim, para o Ministério Público, de acordo com Steigleder (III PANORAMA, 2021), o Poder Público estadual e municipal tem um papel importante a desempenhar, no sentido de estabelecer mecanismos de controle “porque aquilo que não é cobrado no nosso país acaba caindo no esquecimento”.

5 METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se como de natureza exploratória, pois aproxima o leitor de sua problemática tema, proporcionando maior clareza a respeito do problema investigado (GIL, 2017). Utilizou-se a abordagem combinada de processos indutivo e dedutivo, partindo de uma situação fragmentada a partir da coleta de dados, para a busca de relações e padrões entre variáveis, com a posterior testagem de hipóteses, a partir de medidas tomadas (GRAY, 2012). A pesquisa é qualitativa, com o foco da abordagem no fenômeno e seu entendimento (GRAY, 2012). A pesquisa adotou uma abordagem de métodos mistos (GIL, 2017), considerando cada objetivo específico. Foi elaborada também uma matriz de amarração (GRANGER, 2019 e TELLES, 2001) para melhor compreensão do escopo geral da pesquisa, onde foi especificada a questão norteadora, os objetivos da pesquisa, e foram levantadas as principais hipóteses a partir das leituras (GRANGER, 2019).

Para identificar os critérios de maior relevância para a logística reversa de embalagens em geral e o levantamento de modelos de indicadores de desempenho existentes em documentos oficiais e bases de dados acadêmicas, foram levantadas informações apresentadas no referencial teórico. O enfoque principal foi documental, em documentos de instituições oficiais, como nos *websites* das Prefeituras e outras entidades dos setores público e privado com relevante atuação para a questão central.

A pesquisa documental foi realizada a partir de uma seleção de critérios para amostra de Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, abrangendo 2 (dois) critérios principais: a proximidade geográfica entre os municípios em um contexto local estadual, considerando o recorte geográfico do Estado do Tocantins, sendo pré-selecionados os maiores municípios estaduais e que possuem PMGIRS; e o porte populacional, ou seja, municípios com cerca de 300 mil habitantes (considerando entre 200.000 e 400.000 habitantes) conforme a estimativa do IBGE para população de Palmas para o ano 2020 de 306.296 habitantes (IBGE, 2020), a fim de selecionar municípios de porte semelhante.

Assim, dos municípios de realidade local do Tocantins, foram selecionados os maiores do estado sendo eles Araguaína, Gurupi, Porto Nacional. Dos municípios de porte semelhante, foram selecionados: dois de médio porte na Região Norte, outros 90 de médio porte, categorizados por Estado e região do Brasil, cujas populações se situavam entre 200.000 e 400.000 habitantes, em planilha auxiliar. Por fim foi realizada a pesquisa pelos documentos digitais dos PMGIRS, que ao final obteve uma amostra de 67 documentos dos municípios de médio porte (outros 23 PMGIRS

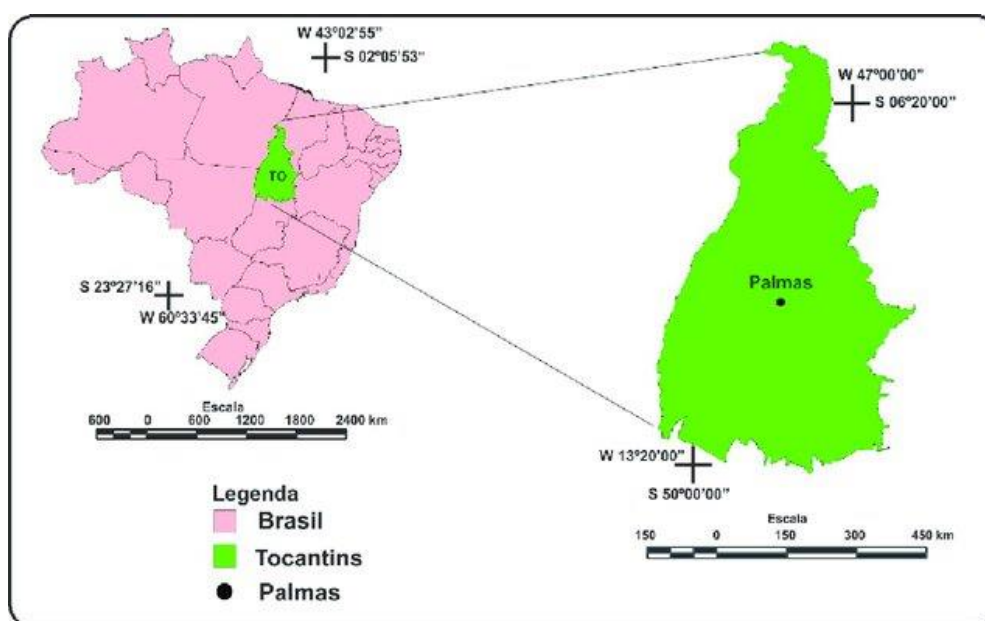
não foram encontrados), que somados aos 3 do Estado do Tocantins e aos outros 2 da Região Norte totalizaram a amostra de 72 Planos.

Uma média de sete indicadores representa uma quantidade de indicadores tida como possível para a análise do gestor, como demonstram Francischini e Francischini (2017), embora esse número possa variar de acordo com o nível hierárquico do gestor que esteja monitorando os indicadores. Deste modo, inicialmente, optou-se por estabelecer como meta para este objetivo obter até sete indicadores de desempenho para avaliar a logística reversa de embalagens em geral, dentre indicadores e metodologias propostos na literatura (existentes) ou indicadores e metodologias a serem propostos nesta pesquisa (novos), a partir das etapas prévias.

5.1 Caracterização geral da área da pesquisa e sua gestão de resíduos sólidos

O município de Palmas está localizado na região central do Estado do Tocantins (Figura 14), com área territorial de 2.218,94 km², e limita-se em seus confrontantes com os municípios de Aparecida do Rio Negro, Novo Acordo, Lajeado, Tocantínia e Miracema do Tocantins, ao sul Monte do Carmo e Porto Nacional, a leste Santa Tereza e Novo Acordo e a oeste Porto Nacional e Miracema do Tocantins.

Figura 14 - Localização de Palmas em relação ao Tocantins e ao Brasil.



Fonte: Oliveira et al. (2015).

Conforme IBGE (2020) a estimativa populacional para 2020 é de 306.296 pessoas, a população no último censo (2010) era 228.332 pessoas, a densidade demográfica é 102,90 hab./km² e sua área é de 2.227,329 km².

Em relação a sua situação socioeconômica, dados de 2018 apresentam 48,3% da população ocupada, em 2010 a taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade era de 98%. O PIB per capita em 2018 era de R\$ 32.293,89 (IBGE, 2010). O Índice de Desenvolvimento Humano, composto por dados de nível de escolaridade, renda per capita e expectativa de vida da população, calculado para o ano de 2010 foi de 0,788, considerado elevadíssimo pela Organização das Nações Unidas. Influência direta no IDH é exercida pelo alto índice de saneamento, que conforme dados de 2010 do IBGE, era de 67,6% de esgotamento sanitário adequado.

Palmas é a capital do Estado do Tocantins, sendo a maior cidade do Estado em termos de população, e assim possui forte vocação administrativa, com pequena participação no segmento industrial. Conforme FIETO (2016), a participação na indústria é representada em maior parcela pela indústria da construção civil e mobiliário, seguida pela indústria mecânica, metalúrgica e de material elétrico e indústria da alimentação. Ainda de acordo com a FIETO (2016), Palmas é a cidade com o maior número de indústrias do Tocantins, com 625 indústrias.

Em relação ao saneamento, o Ranking Abes da Universalização do Saneamento 2021 da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES aponta Palmas como capital com Compromisso com a Universalização, com uma pontuação de 464 pontos, acima de outras dezoito capitais, com:

- 98,42% de Índice de atendimento da população total com rede de água;
- 85,67% de Índice de atendimento da população total com rede de esgotos;
- 80,35% de Índice de esgoto tratado referido à água consumida;
- 100% de taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares em relação à população total do município;
- 100% de percentual de resíduos sólidos gerados pelo município destinados adequadamente.

Os dados utilizados para o Ranking da ABES são provenientes do Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS).

5.2 Caracterização dos materiais: documentação consultada

Em relação à gestão de seus resíduos sólidos, Palmas possui um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, sendo este documento o Volume IV do Plano Municipal de Saneamento Básico de Palmas, publicado como anexo ao Decreto Municipal nº 700, de 15 de janeiro de 2014 (Palmas, 2014). O PMGIRS é um documento de 440 páginas, dividido em 15 capítulos, sendo que os indicadores que justificam este estudo encontram-se descritos no capítulo sobre Mecanismos de monitoramento e avaliação e são apresentados detalhadamente nas páginas 381 a 384, nos Apêndices do PMGIRS de Palmas.

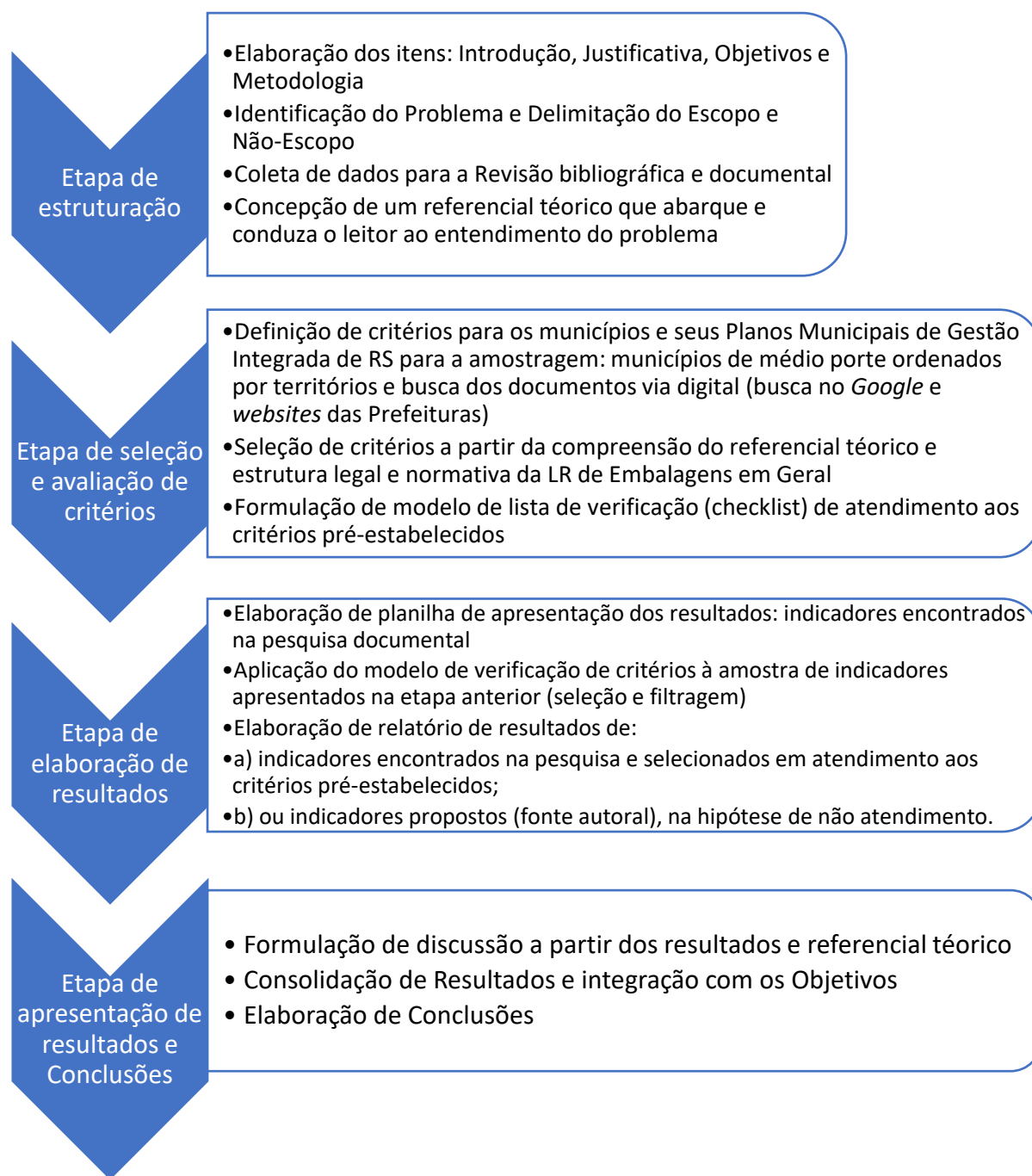
Para a consulta documental, foram escolhidos os Planos municipais por serem instrumentos geralmente publicados na Internet, por serem de acesso livre à população em geral, além de terem sido validados por meio de um processo de audiências públicas junto às populações e se tratar dos documentos que norteiam o processo de planejamento para os resíduos de cada município. A busca deu-se a partir do buscador Google utilizando uma combinação das palavras-chave: “plano municipal de resíduos sólidos”, “PMGIRS”, “PMBS” e os respectivos “nome do município/Estado”. Estes mesmos resultados não foram possíveis por meio de buscas em bases de dados acadêmicas, e assim optou-se por trabalhar apenas com os indicadores obtidos nos Planos.

5.3 Fluxograma metodológico

Para melhor compreensão e esquematização das etapas propostas para a pesquisa, são apresentadas informações sobre o planejamento da produção textual do referencial teórico e a seguir, o fluxograma metodológico da pesquisa.

A estrutura da pesquisa geral, contemplando aspectos teóricos e técnicos, está esquematizada na Figura 15.

Figura 15 - Fluxograma metodológico da dissertação.



Fonte: autora (2020).

5.4 Matriz de amarração

Foi elaborada também uma matriz de amarração (quadro 5), para melhor compreensão do escopo geral da pesquisa, onde foi especificada a questão norteadora, os objetivos da pesquisa, e foram levantadas as principais hipóteses a partir das leituras (GRANGER, 2019 e TELLES, 2001).

Quadro 5 – Matriz de amarração.

Modelo de pesquisa	Questões norteadoras	Objetivos	Hipóteses
Pesquisa documental e acadêmica	O que é relevante para compreender o tema? Quais os critérios são mais relevantes para a LR de embalagens em geral?	1. Identificar os critérios mais relevantes para a logística reversa de embalagens em geral em Palmas/TO, a partir da pesquisa documental e científica, além de coleta de dados (uma das hipóteses, H1 ou H2, é validada no item Referencial Teórico);	H1. É possível identificar por meio de leitura aprofundada, análise e pesquisa exploratória, critérios de maior relevância para a logística reversa de embalagens em geral
			H2. Não se pode identificar por meio de leitura aprofundada, análise e pesquisa exploratória, os critérios de maior relevância para a logística reversa de embalagens em geral devido à falta de elementos e dados
	Existem modelos de outros municípios? Onde pode-se encontrar indicadores de outros municípios?	2. Levantar modelos de desempenho existentes em Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos em dez municípios brasileiros (uma das hipóteses, H3, H4 ou H5, é validada no item Resultados e Discussão);	H3. Existem modelos de indicadores que respondam à demanda do Objetivo 1 e estes foram pesquisados e encontrados
			H4. Existem modelos de indicadores que respondam à demanda do Objetivo 1 e estes não foram localizados na pesquisa
			H5. Não existem modelos de indicadores que respondam à demanda do Objetivo 1
	Os indicadores de coleta seletiva utilizados contemplam aspectos relevantes para a Logística Reversa de Embalagens em Geral?	3. Propor um conjunto de indicadores de desempenho de Logística Reversa para Embalagens em geral para a gestão municipal de Palmas/TO, a partir da pesquisa documental, com interação com outros instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (uma das hipóteses, H6 ou H7, é validada no item Resultados e Discussão)	H6. Os indicadores encontrados na amostragem de Planos (correspondentes à H3) atendem os critérios elencados em H1
H7. Os indicadores encontrados na amostragem de Planos (correspondentes à H3) não atendem os critérios elencados em H1. A autora propôs modelos aplicáveis de indicadores a partir da discussão dos critérios relevantes para a realidade local de Palmas			

Fonte: Autora (2021).

5.5 Delimitação de critérios para a amostragem da pesquisa documental

Esta etapa foi acrescentada a fim da obtenção de uma amostra de municípios para a realização da pesquisa documental, com a intenção de direcionar a busca dos documentos via mecanismos de busca (*Google*) e websites das prefeituras. Em primeiro lugar, optou-se pelos critérios de proximidade geográfica e porte populacional, e a partir disso a pesquisa foi delineada a partir da busca de dados populacionais, dados estes encontrados em um documento do IBGE. A tabela 2 apresenta os municípios selecionados a partir do documento denominado “Estimativas da população residente no Brasil e unidades da Federação com data de referência em 1º de julho de 2020” (IBGE, 2020), cujo porte considera-se semelhante à Palmas em quantitativo populacional de habitantes. A partir da escolha do critério de porte populacional, montou-se uma planilha com os nomes dos municípios e suas respectivas unidades da Federação, e a população em habitantes. Considerando a relevância de comparar e analisar outros municípios do Estado do Tocantins, foram acrescentados à amostra os municípios de Araguaína, Porto Nacional e Gurupi, apesar de não estarem enquadrados no porte populacional.

O próximo passo consistiu em pesquisar, por meio de busca *online* no Google e nos *websites* das respectivas prefeituras, os Planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos (PMGIRS). Este passo resultou na amostra de 71 planos, sendo que alguns destes são planos distritais/consorciados/intermunicipais. Na amostra total de 72 municípios, conforme a tabela 2, nove são de planos distritais/consorciados/intermunicipais, e apenas um deles era comum entre 2 municípios selecionados, sendo o consórcio denominado CONSIMARES - Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas, comum aos municípios de Hortolândia e Sumaré.

Não foram encontrados municípios da região Norte na faixa delimitada de porte populacional, e por isso, considerando também a necessidade de análise e comparativo com outros municípios da região Norte, foram acrescentados à amostra os municípios de Rio Branco (capital do Acre) e Boa Vista (capital de Roraima), sendo suas populações de 413.418 habitantes (Rio Branco) e 419.652 habitantes (Boa Vista). A amostra inicial considerava também os municípios paraenses de Castanhal, Marabá, Parauapebas e Santarém, entretanto a pesquisa identificou por meio de notícias em meio digital que os municípios de Castanhal, Parauapebas e Santarém estão em fase de elaboração de seus planos, e não foi encontrado o plano de Marabá ou notícias sobre sua elaboração. Foram compilados os documentos e realizada a leitura, buscando a partir do sumário

identificar a seção de indicadores de desempenho, usualmente uma das últimas seções do plano, em muitos localizada após o prognóstico ou relacionada a ‘monitoramento’ ou ‘instrumentos de avaliação’. A partir desta leitura, foi preenchida uma planilha auxiliar do Excel (Tabela 2).

Tabela 2 – Amostragem selecionada dos Planos Municipais/Intermunicipais de Gestão Integrada de RS utilizados para este estudo.

Estado	Município	População (hab.)
ACRE	RIO BRANCO *	413.418
RORAIMA	BOA VISTA*	419.652
TOCANTINS	PORTO NACIONAL	53.316
	ARAGUAÍNA	183.381
	GURUPI	87.545
MARANHÃO	IMPERATRIZ	259.337
CEARÁ	CAUCAIA	365.212
	JUAZEIRO DO NORTE	276.264
	MARACANAÚ	229.458
	SOBRAL	210.711
RIO GRANDE DO NORTE	MOSSORÓ	300.618
	PARNAMIRIM	267.036
PERNAMBUCO	CABO DE SANTO AGOSTINHO	208.944
	OLINDA	393.115
	PAULISTA	334.376
	PETROLINA	354.317
ALAGOAS	ARAPIRACA	233.047
BAHIA	CAMAÇARI	304.302
MINAS GERAIS	DIVINÓPOLIS	240.408
	GOVERNADOR VALADARES	281.046
	SANTA LUZIA	220.444
	UBERABA	337.092
ESPÍRITO SANTO	CARIACICA	383.917
RIO DE JANEIRO	ANGRA DOS REIS	207.044
	CABO FRIO	230.378
	PETRÓPOLIS	306.678
	VOLTA REDONDA	273.988
SÃO PAULO	AMERICANA	242.018
	ARARAQUARA	238.339
	BAURU	379.297
	COTIA	253.608
	FRANCA	355.901
	GUARUJÁ	322.750
	HORTOLÂNDIA	234.259
INDAIATUBA	256.223	

Tabela 2 – Amostragem selecionada dos Planos Municipais/Intermunicipais de Gestão Integrada de RS utilizados para este estudo (continuação).

SÃO PAULO	ITAPEVI	240.961
	ITAQUAQUECETUBA	375.011
	JACAREÍ	235.416
	LIMEIRA	308.482
	MARÍLIA	240.590
	PRAIA GRANDE	330.845
	PRESIDENTE PRUDENTE	230.371
	RIO CLARO	208.008
	SÃO CARLOS	254.484
	SÃO VICENTE	368.355
	SUMARÉ	286.211
	SUZANO	300.559
	TABOÃO DA SERRA	293.652
	TAUBATÉ	317.915
PARANÁ	CASCADEL	332.333
	COLOMBO	246.540
	FOZ DO IGUAÇU	258.248
	PONTA GROSSA	355.336
	SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	329.058
SANTA CATARINA	BLUMENAU	361.855
	CHAPECÓ	224.013
	CRICIÚMA	217.311
	ITAJAÍ	223.112
	SÃO JOSÉ	250.181
RIO GRANDE DO SUL	CANOAS	348.208
	GRAVATAÍ	283.620
	NOVO HAMBURGO	247.032
	PASSO FUNDO	204.722
	PELOTAS	343.132
	SANTA MARIA	283.677
	SÃO LEOPOLDO	238.648
MATO GROSSO DO SUL	DOURADOS	225.495
MATO GROSSO	RONDONÓPOLIS	236.042
	VÁRZEA GRANDE	287.526
DISTRITO FEDERAL	ÁGUAS LINDAS DE GOIÁS	217.698
GOIÁS	LUZIÂNIA	211.508
	RIO VERDE	241.518

Fonte: autora (2021) a partir de IBGE (2020).

* dois municípios de médio porte na Região Norte, cujas populações situavam-se acima do porte delimitado, mas que foram selecionados por serem capitais e estarem próximos do critério.

5.6 Caracterização do método de seleção dos indicadores

Para identificar os indicadores de desempenho contidos nos Planos que atendam às necessidades elencadas nos Objetivos deste trabalho, contemplando aspectos relevantes, foram executadas as seguintes etapas:

- 1) Busca pela seção que contemplava Instrumentos de avaliação ou Monitoramento do Plano Municipal ou Consorciado de Gestão de RS;
- 2) Busca pelos indicadores operacionais ou ambientais na seção que contemplava Indicadores;

Após a execução dos passos 1 e 2, foram observados os critérios e respectivos procedimentos descritos, representados por letras do alfabeto, conforme apresentado no quadro 6:

Quadro 6 – Critérios descritos e procedimentos metodológicos correspondentes, a serem associados por suas representações alfabéticas.

Representação para o critério	Descrição do critério e procedimento metodológico correspondente
A	Busca pelo termo “embalagens em geral” ou “embalagens” dentre os indicadores encontrados, e em caso de não atendimento deste critério, o resultado deveria atender ao próximo critério (item B)
B	Busca por indicadores de desempenho de “logística reversa” dentre os indicadores encontrados, e em caso de não atendimento deste critério, o resultado deveria atender ao próximo critério (item C)
C	Busca pelo termo “coleta seletiva” ou semelhantes como por exemplo coleta de secos, ou coleta de recicláveis, ou materiais recicláveis, considerando a possibilidade de recuperação de materiais após triagem e coleta seletiva para envio para a cadeia da reciclagem por meio da LR e em caso de não atendimento deste critério, o resultado deveria atender ao próximo critério (item D)
D	Busca pelo termo “materiais recicláveis”, considerando a possibilidade de recuperação de materiais (em caso de não atendimento, considerou-se como Não Atende – N/A)

Fonte: Autora (2021).

A planilha foi submetida a várias etapas de filtragens para seleção dos indicadores que atenderiam aos critérios, na qual foram removidos todos os resultados que não atendiam.

Por fim, para delimitar resultados ainda mais próximos dos idealizados para atendimento aos elementos levantados ao longo do referencial teórico e examinados na seção Discussão, foram removidos também os indicadores associados à C e D, considerando que os critérios abordados em A e B atendem melhor ao propósito deste trabalho.

Após a realização da busca descrita, foram preenchidas planilhas em documentos auxiliares usando o Microsoft Excel, as quais são apresentadas nos quadros 11, 12, 13, 14 e 15 na seção 6.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Instrumentos de monitoramento da gestão de RS: quem regulamenta, sistematiza e monitora as informações

6.1.1 Os Instrumentos e Sistemas de monitoramento do Governo Federal

O Ministério de Desenvolvimento Regional – MDR é o órgão do Governo Federal responsável pelo desenvolvimento de políticas públicas de Desenvolvimento Regional, Política Nacional de Desenvolvimento Urbano, Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, Política Nacional de Recursos Hídricos, Política Nacional de Segurança Hídrica, Política Nacional de Irrigação, (observadas as competências do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), Política Nacional de Habitação, Política Nacional de Saneamento, Política Nacional de Mobilidade Urbana, Política de subsídio à habitação popular, ao saneamento e à mobilidade urbana, Política Nacional de Ordenamento Territorial (MDR MINISTÉRIO, 2021). Compõe o MDR a Secretaria Nacional de Saneamento – SNS, dentre cujos objetivos está “promover um significativo avanço, no menor prazo possível, rumo à universalização do abastecimento de água potável, esgotamento sanitário (coleta, tratamento e destinação final), gestão de resíduos sólidos urbanos (coleta, tratamento e disposição final), além do adequado manejo de águas pluviais urbanas, com o consequente controle de enchentes” (MDR Ministério, 2020b).

No Brasil, a Lei Federal nº 11.445/2007 definiu o saneamento como um conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais apoiados em quatro eixos (BRASIL, 2007). Sua atualização ocorreu após treze anos, quando foi sancionada a Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, conhecida como Novo Marco Legal do Saneamento (BRASIL, 2020). A respeito de sistemas de monitoramento, a nova redação da Lei instituiu o SINISA, Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico:

Art. 53. Fica instituído o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico - SINISA, com os objetivos de:

I - Coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;

II - Disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico;

III - permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico. (BRASIL, 2020)

O SINISA é consolidado a partir de outro sistema, futuramente vindo a substituir o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), que de acordo com o Ministério de Desenvolvimento Regional (MDR) opera desde 2002 para serviços de manejo de RS, consolidando dados em uma série histórica que possibilita a análise temporal da disponibilidade de serviços:

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) apoia-se em um banco de dados administrado pela SNSA, que contém informações de caráter operacional, gerencial, financeiro e de qualidade, sobre a prestação de serviços de água e de esgotos e sobre os serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos.

Em relação aos serviços de água e de esgotos, os dados são atualizados anualmente para uma amostra de prestadores de serviços do Brasil, desde o ano-base de 1995. No caso dos serviços de manejo de resíduos sólidos, os dados são também atualizados anualmente para uma amostra de municípios brasileiros, desde o ano-base de 2002.

(MINISTÉRIO, 2020c)

O SNIS disponibiliza para o público em geral o acesso a seu banco de dados, por meio digital em seu portal na Internet, onde na página inicial já se pode acessar a série histórica, assim como um *link* para o SINISA, e outro para o Projeto Acertar (Figura 16).

Figura 16 - Página inicial do website do SNIS.



Fonte: MDR Ministério (2020b).

É ainda relevante observar que, quando for disponibilizado a público após sua implementação, “o SINISA deverá incorporar indicadores de monitoramento, de resultados e de impacto integrantes do PNSB e dos planos regionais” (BRASIL, 2010b; MDR Ministério, 2020c). Deste modo, indicadores relevantes, consolidados em planos de outros níveis de governo serão incorporados no SINISA futuramente, aprimorando o banco de dados disponível sobre indicadores. Conforme o *website* que descreve as fases de implementação do SINISA (MDR Ministério, 2020d), planeja-se sua constituição em três subsistemas:

- Subsistema 1 - Gestão dos serviços de saneamento básico;
- Subsistema 2 - Situação da oferta e da demanda, avaliação da efetividade dos investimentos;
- Subsistema 3 - Informações e indicadores selecionados.

O Ministério de Meio Ambiente opera um outro sistema de monitoramento, criado pela PNRS, o SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos, que tem como objetivo ser um dos principais instrumentos de avaliação e reformulação das ações de implementação da PNRS (MMA, 2019). Em seu módulo municipal, o SINIR contempla informações sobre:

- “A existência, a abrangência e as metas associadas à coleta seletiva;
- A necessidade de arranjos de municípios com problemas comuns para ganho de escala e compartilhamento de soluções por meio de consórcios públicos de resíduos; e dentre outras informações
- A identificação de áreas contaminadas por disposição inadequada (lixões) e de áreas favoráveis para a disposição final ambientalmente adequada.” (MMA, 2019)

Na página principal do *website* do SINIR, encontram-se disponíveis vários *links* para ferramentas e painéis com panoramas apresentando diagnósticos da gestão de RS em vários níveis de territórios – municipal, estadual, regional ou federal (SINIR). Em consulta ao Painel Gestão dos Resíduos Sólidos, que disponibiliza dados de Fluxo e Quantidade de Resíduos por meio de uma página interativa, consta a informação que a fonte dos dados é o SNIS (Figura 17).

Figura 17 – Painel de Gestão de RS do *website* do SINIR.



Fonte: MMA, (2019).

O Projeto ACERTAR - Desenvolvimento de Metodologias e Guias para Auditoria e Certificação de Informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) (Brasil, 2018b), elaborado pela Deloitte Touche Tohmatsu Consultores LTDA a partir da parceria entre a ABAR (Associação Brasileira de Agências de Regulação) e a SNSA (Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental), apresenta a metodologia e procedimentos desenvolvidos para a Auditoria e Certificação das Informações do SNIS, tendo sido proposto em 2017 com o objetivo de resolver o problema da “ausência de certificação das informações declaradas ao SNIS pelos prestadores de serviço, gerando incertezas sobre os dados apresentados e impossibilitando a comparação entre informações/indicadores”. O projeto foi instituído por meio da Portaria nº 719, de 12 de dezembro de 2018, que instituiu “metodologia para auditoria e certificação de informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), relacionada aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário” (BRASIL, 2018a).

O projeto ainda se encontra em fase de desenvolvimento, trabalhando com indicadores de água e esgotos, com enfoque na elaboração de guias que “permitem a avaliação da qualidade das informações do SNIS nas dimensões de confiança e exatidão, tornando possível a certificação dos dados após a auditoria e possibilitando a comparação entre informações/ indicadores” (BRASIL, 2018b). Contudo, não foram encontradas informações no projeto sobre atendimento aos eixos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

6.1.2 Indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS)

As informações que compõem os indicadores e os próprios indicadores do SNIS são descritos nos Glossários do componente de Resíduos Sólidos (MDR Ministério, 2019a e 2019b). Não há indicadores contemplando a logística reversa, porém há indicadores que contemplam a coleta seletiva (MDR Ministério, 2019a), a saber:

IN030 - Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município (%)

$$\frac{CS\ 050}{POP_URB} \times 100$$

CS050: População urbana do município atendida com a coleta seletiva do tipo porta-a-porta executada pela Prefeitura (ou SLU)

POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)

IN031 - Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada (%)

$$\frac{CS009}{CO116 + CO117 + CS048 + CO142} \times 100$$

CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público

CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados

CO142: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores

CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados

CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura?

Observações: Calculado somente se os campos CO116 e CO117 preenchidos. Este indicador teve sua equação alterada a partir do Diagnóstico RS 2007 com a inclusão das quantidades coletadas por cooperativas ou associações de catadores e outros executores. A partir da edição 2009 o co145 foi substituído pelo Cs048 por motivos de equivalência.

IN032 - Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana (kg/hab/ano)

$$\frac{CS009}{POP_URB} \times 1000$$

CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados

POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)

IN034 - Incidência de papel e papelão no total de material recuperado (%)

$$\frac{CS010}{CS009} \times 100$$

CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados

CS010: Quantidade de Papel e papelão recicláveis recuperados

IN035 - Incidência de plásticos no total de material recuperado (%)

$$\frac{CS011}{CS009} \times 100$$

CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados

CS011: Quantidade de Plásticos recicláveis recuperados

IN038 - Incidência de metais no total de material recuperado (%)

$$\frac{CS012}{CS009} \times 100$$

CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados

CS012: Quantidade de Metais recicláveis recuperados

IN039 - Incidência de vidros no total de material recuperado (%)

$$\frac{CS013}{CS009} \times 100$$

CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados

CS013: Quantidade de Vidros recicláveis recuperados

IN040 - Incidência de outros materiais (exceto papel, plástico, metais e vidros) no total de material recuperado (%)

$$\frac{CS014}{CS009} \times 100$$

CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados

CS014: Quantidade de Outros materiais recicláveis recuperados (exceto pneus e eletrônicos)

IN053 - Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto mat. orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sól. Domésticos (%)

$$\frac{CS026}{CO108 + CO109 + CS048 + CO140} \times 100$$

CO108: Quantidade de RDO coletada pelo agente público

CO109: Quantidade de RDO coletada pelos agentes privados

CO140: Quantidade de RDO coletada por outros agentes executores, exceto coop. ou associações de catadores

CS026: Qtd. total recolhida pelos 4 agentes executores da coleta seletiva acima mencionados

CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura?

Observação: Calculado somente se os campos CS026, CO108 e CO109 preenchidos.

Antigo I033. Sua equação foi modificada em 2005 e 2007 com a inclusão das quantidades coletadas por outros agentes – coop./ assoc. de catadores e outros executores. Não inclui sucateiros, empresas do ramo ou catadores avulsos. A partir da edição 2009 o co143 foi substituído pelo Cs048 por motivos de equivalência.

IN054 - Massa per capita de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva (kg/habitante/ano)

$$\frac{CS026}{POP_URB} \times 1000$$

CS026: Qtd. total recolhida pelos 4 agentes executores da coleta seletiva acima mencionados

POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)

Comentários: POP_URB = Estimativa de população urbana realizada pelo SNIS.

Indicador calculado a partir da edição 2009.

O glossário de informações (MDR Ministério, 2019b) é composto por informações:

- gerais (p. 1);
- financeiras (p. 2 a 8);
- sobre trabalhadores remunerados (p. 9 a 15);

- da coleta domiciliar e pública (p. 16 a 32);
- da coleta seletiva e triagem (p.33 a 42);
- de resíduos sólidos dos serviços de saúde (p. 43 a 47);
- de resíduos da construção civil (p. 48 a 50);
- dos serviços de varrição (p. 51 a 52);
- da capina e roçada e outros (p. 53 a 62);
- dos catadores (p. 63 a 64);
- das unidades de processamento (p. 65 a 78);
- da política e plano municipal de saneamento básico (p. 79 a 90);
- complementares (p. 91 a 116).

6.1.3 Caracterização da gestão de resíduos sólidos de Palmas e seu monitoramento pelo ator responsável - Titular de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

De acordo com notícia publicada no *website* da Prefeitura de Palmas (SECOM, 2021), a gestão municipal tem atendido a demanda por coleta de resíduos em todo o município, área urbana e rural. Atualmente, a Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos possui um contrato emergencial com uma empresa que executa a limpeza urbana. De acordo com o site do TCE (2021), a limpeza urbana é atualmente constituída pelos serviços de:

- varrição manual de vias pavimentadas e logradouros públicos urbanos;
- varrição mecanizada de vias pavimentadas e logradouros públicos;
- catação, coleta e palitação manual;
- catação, coleta e transporte de animais mortos;
- coleta de resíduos de cemitério, classificados como domésticos (exceto resíduos de exumação);
- coleta e transporte de galhadas;
- limpeza de praias;
- limpeza, lavagem e desinfecção de feiras e eventos.

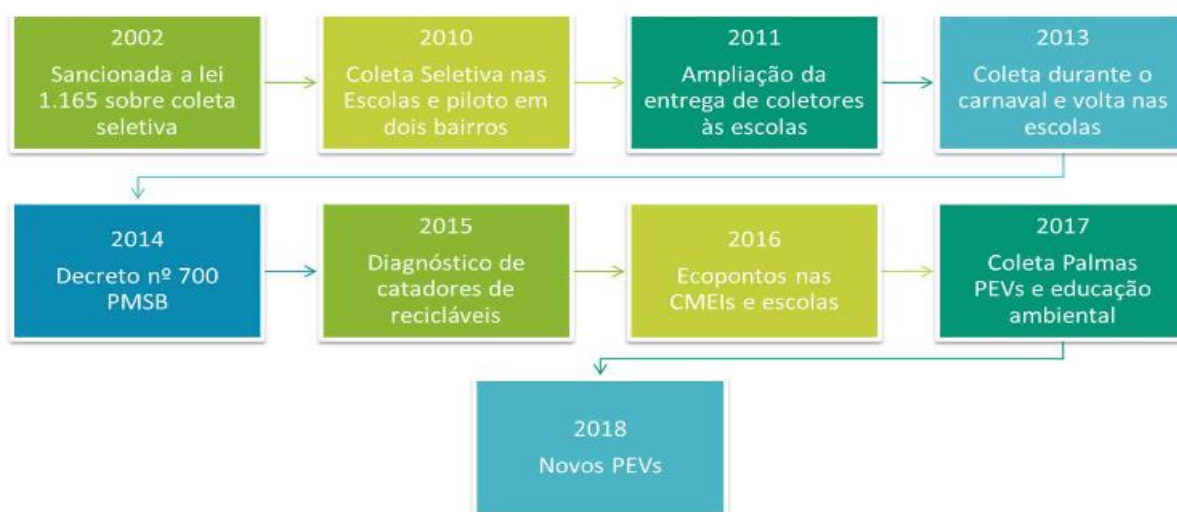
O manejo de resíduos sólidos é constituído pelos serviços de:

- coleta e transporte de resíduos sólidos domésticos, comerciais, industriais, classificados como domésticos e saldo de varrição;
- coleta manual e transporte de resíduos sólidos de serviços de saúde e
- tratamento térmico (incineração) de resíduos sólidos de serviços de saúde.

Deste modo, nota-se que Palmas não possui o serviço público de coleta seletiva do tipo porta-a-porta (domiciliar), embora o serviço seja disponibilizado na modalidade Pontos de Entrega Voluntária (PEV) ou ecopontos de entrega de materiais recicláveis (Figura 18), por meio do programa Renova Palmas, antigo Coleta Palmas (Prefeitura de Palmas, 2021). De acordo com a Prefeitura de Palmas, são desenvolvidos “incentivos de reciclagem, como os ecopontos de coleta seletiva, de recolhimento de pneus inservíveis e óleo de cozinha que não será mais utilizado”.

Palmas, contudo, possui um longo histórico de projetos de coleta seletiva (Martins, 2018), com muitas possibilidades de atuação, dentre ações não executadas e melhoria das ações existentes. A autora relatou em seu trabalho que “dois fatores contribuem para a inconsistência do programa: de cunho cultural e político”, e apresentou um fluxograma com um histórico das iniciativas e projetos de coleta seletiva de Palmas (Figura 18).

Figura 18 - Histórico de coleta seletiva em Palmas – TO.



Fonte: Martins (2018).

Sodré et al. (2021), que avaliaram o programa por meio de entrevistas semiestruturadas com os principais atores que o-desenvolviam em 2019, concluíram que o programa apresentou um balanço positivo, apesar das dificuldades apresentadas no mesmo trabalho. Uma das estações de entrega voluntária (PEV) do programa é ilustrada na Figura 19. Os autores concluíram ainda que é necessário um aumento dos ecopontos ou PEV do programa, assim como de campanhas educativas, de mobilização e comunicação social (SODRÉ et al., 2021).

Figura 19 – Estação de entrega de materiais recicláveis do programa Coleta Palmas (PEV).



Fonte: Sodré et al. (2021)

Marques e Azevedo (2019), entretanto, apresentaram em sua obra um levantamento de 2017 de própria autoria, onde constam 15 outras entidades privadas dentre atravessadores (compradores/revendedores de materiais recicláveis que fazem o intermédio entre os catadores e grandes compradores industriais), recicladores e organizações de catadores, além de uma indústria de reciclagem de plástico localizada em Palmas que juntos somaram 2.099,8 t/mês (MARQUES E AZEVEDO, 2019, p. 163 e 164) de materiais destinados à reciclagem.

Em relação a sua destinação final para resíduos sólidos urbanos, Palmas possui um aterro sanitário que opera licenciado pelo órgão ambiental, que de acordo com Casais et al. (2020) está “à 26 Km do centro da cidade, com uma área de 95 hectares e nesse ano foi iniciada a ampliação, com a construção da sexta célula para o depósito de resíduos sólidos, com previsão de finalização para o primeiro semestre de 2020”.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Palmas traz em sua página 353, seus indicadores para o Programa 3 - Redução, Reutilização e Reciclagem, onde são incorporados indicadores para a logística reversa de embalagens em geral, dentre outros para o

monitoramento de LR de outros tipos de resíduos. O quadro 5 apresenta uma síntese destes indicadores, com seus nomes, fórmulas e unidades de medidas, já selecionados para aferição do desempenho da LR de embalagens.

A aplicação destes indicadores, foi realizada, com base nas informações coletadas, além das informações obtidas pela autora no exercício como servidora do Poder Público municipal, assim como dados obtidos por meio do site do MDR SNIS Série histórica, a partir do quadro 5 apresentado anteriormente, e assim foi elaborado o quadro 7.

Quadro 7 – Síntese dos Indicadores para a logística reversa de embalagens em geral no PMGIRS Palmas.

Indicadores para LR de embalagens em geral no PMGIRS Palmas		
Indicadores	Fórmula	Unidade
Índice de massa recuperada de materiais recicláveis em relação à quantidade total de resíduos coletados (SNIS IN031)	Quantidade total de materiais recicláveis recuperados/Quantidade total de resíduos coletados * 100	Porcentagem (%)
Sistema de logística reversa implementada em conformidade com acordos setoriais, termos de compromisso ou regulação para os resíduos específicos	Para Embalagens em geral	SIM/NÃO
Implantação e funcionamento da Unidade de Triagem de Resíduos e obtenção de Licença de Operação?		SIM/NÃO
Implantação e funcionamento da Unidade de Compostagem / Obtenção de Licença de Operação?		SIM/NÃO
Implantação das ações do Projeto de coleta seletiva?		SIM/NÃO
Implantação dos Locais de Entrega Voluntária e Pontos de Entrega Voluntária?		SIM/NÃO
Implantação e funcionamento de Ecoponto / Obtenção da Licença de Operação?		SIM/NÃO

Fonte: Autora, adaptado de Palmas (2014).

Por fim, observou-se que foi possível, após a elaboração deste Referencial teórico, atingir o proposto no Objetivo Específico 1: Identificar os critérios mais relevantes para a logística reversa de embalagens em geral em Palmas/TO, a partir da pesquisa documental e científica, além de coleta de dados, sendo assim validada a hipótese H1.

Quadro 8 – Indicadores para a logística reversa de embalagens em geral no PMGIRS Palmas, aplicados para 2018 e 2019 com dados do SNIS série histórica.

Indicadores aplicados para 2018 e 2019 de LR de embalagens em geral do PMGIRS Palmas				
Indicadores	Fórmula	Unidade	DADO 2019	DADO 2018
Índice de massa recuperada de materiais recicláveis em relação à quantidade total de resíduos coletados (SNIS IN031)	Quantidade total de materiais recicláveis recuperados/ Quantidade total de resíduos coletados * 100	%	0,06 (SNIS, 2019)	0,58 (SNIS, 2018)
Sistema de logística reversa implementada em conformidade com acordos setoriais, termos de compromisso ou regulação para os resíduos específicos		SIM/NÃO	NÃO	NÃO
Implantação e funcionamento da Unidade de Triagem de Resíduos e obtenção de Licença de Operação?		SIM/NÃO	NÃO	NÃO
Implantação e funcionamento da Unidade de Compostagem/ Obtenção de Licença de Operação?		SIM/NÃO	NÃO	NÃO
Implantação das ações do Projeto de coleta seletiva?		SIM/NÃO	SIM	SIM
Implantação dos Locais de Entrega Voluntária e Pontos de Entrega Voluntária?		SIM/NÃO	SIM	SIM
Implantação e funcionamento de Ecoponto / Obtenção da Licença de Operação?		SIM/NÃO	NÃO	NÃO

Fonte: Autora e MDR SNIS Série histórica; adaptado de Palmas (2014).

As metas estabelecidas para o município de Palmas, apresentadas no item 4.2.3, possibilitam estabelecer uma relação com os indicadores, apresentados no item 6.1.3, de modo que, por exemplo, a meta apresentada para 2023 de “Recuperar 45% dos materiais recicláveis gerados anualmente no município” seja mensurável por meio do indicador “Índice de massa recuperada de materiais recicláveis em relação à quantidade total de resíduos coletados (SNIS IN031)” (PALMAS, 2014).


Da mesma forma a meta do Objetivo 8, “Implantar a logística reversa no município”, cujo prazo se dá entre 2031 e 2043, teria como indicadores, por exemplo, “Sistema de logística reversa implementada em conformidade com acordos setoriais, termos de compromisso ou regulação para os resíduos específicos”, cuja mensuração não é possível, sendo este um indicador qualitativo, assim como os outros cujos resultados sejam “sim” ou “não”.

Em consulta ao site do SNIS, em sua Série Histórica (MDR Ministério, 2020b), foram consultados os indicadores de coleta seletiva de 2019 (último ano disponível para consulta) até 2015, sendo que a Figura 20 mostra um recorte da tela onde são apresentados os resultados.

Figura 20 – Recorte da tela de apresentação dos indicadores SNIS consultados para o município de Palmas de 2015 a 2019.

SNIS - Série Histórica

Ministério do Desenvolvimento Regional
 Secretaria Nacional de Saneamento [SNS]



RESULTADO DA CONSULTA

.: Orgãos gestores municipais

	Código do Mi	Município	Estado	Ano de Refer	Código do Prestador	Prestador	Sigla do Prestador	Natureza Jurídica	IN03
1	172100	Palmas	TO	2019	17210040	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos	SEISP	Administração pública diret	
2	172100	Palmas	TO	2018	17210040	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos	SEISP	Administração pública diret	
3	172100	Palmas	TO	2017	17210040	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos	SEISP	Administração pública diret	
4	172100	Palmas	TO	2016	17210040	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos	SEISTT	Administração pública diret	
5	172100	Palmas	TO	2015	17210040	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos	SEISTT	Administração pública diret	
TOTAL da AM		---	---	---	---	---	---	---	

<< << Página 1 de 1 >> >>

 Ver 1 - 5 de 5

Gerar planilha

Editar busca

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SAUS, Quadra 01, lote 1/6
 Edifício Telemundi II, 9º Andar, Sala 905, Brasília-DF
 Tel.: +55 (61) 2108-1402 / 2108-1403

O indicador IN 030, que mensura a “Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município (%)” não apresenta dados referentes aos anos de 2016, 2017 e 2019. No ano de 2015, conforme apresentado na Figura 21 o percentual de cobertura da coleta seletiva em relação à população urbana seria de 1,39%, ao passo que no ano de 2018 há um percentual de 100% de população atendida em comparação ao total de habitantes da área urbana.

O indicador IN031, que mensura a “Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada (%)” apresentou o resultado ao longo da série como um percentual decrescente, que caiu de 3,83% para 0,06%. Contudo, os dados das variáveis diversas que compõem este indicador derivam de fontes diferentes, a citar “CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público”, cuja fonte é a SEISP; “CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados”, cujas fontes são várias empresas do setor privado; “CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados” cujas fontes derivam dos quantitativos comercializados ou encaminhados para a logística reversa, e “CS048: Quantidade recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura?” cujas fontes são as organizações de catadores de materiais recicláveis.

Assim também procede com o indicador IN032, cuja variável principal é a “CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados”, cujos dados são decrescentes ao longo do tempo.

Para os indicadores IN034 e IN035, que mensuram incidência de tipos de resíduos específicos, sendo o papel e papelão (IN034) e plásticos (IN035), faltam os dados de 2015, 2017 e 2018 e há dependência direta da variável “CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados”.

Figura 21 – Recorte da tela de apresentação dos indicadores SNIS IN030 a IN035 consultados para o município de Palmas de 2015 a 2019.

<i>IN030</i>	<i>IN031</i>	<i>IN032</i>	<i>IN033</i>	<i>IN034</i>	<i>IN035</i>	
[%]	[%]	[Kg/hab/ano]	[%]	[%]	[%]	
IN030 - Taxa de cobertura do se	IN031 - Taxa de recuperação de	IN032 - Massa recuperada per c	IN033 - Taxa de material recolh	IN034 - Incidência de papel e p	IN035 - Incidência de plásticos	IN03
	0,06	0,22		39,68	44,44	
100,00	0,58	1,74				
	1,45	4,60				
	1,42	3,84		78,25	18,41	
1,39	3,83	14,80		0,00	0,00	
▶						
<< << Página 1 de 1 >> >> 5						
						Ver 1 - 5 de 5

Fonte: MDR Ministério (2020b)

Para os indicadores IN038 e IN039, que mensuram incidência de tipos de resíduos específicos, sendo metais (IN038) e vidros (IN039), faltam os dados de 2015, 2017 e 2018 e há dependência direta da variável “CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados”. O indicador IN040 que mensura a presença de outros materiais entre o total de materiais recuperados apresenta um percentual de 100% no ano de 2015, ao passo que nenhum outro dado é apresentado para este indicador em 2016, 2017, 2018 e 2019.

Os indicadores IN053 – “Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto mat. orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sól. Domésticos (%)” e “IN054 - Massa *per capita* de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva (kg/habitante/ano)” guardam dependência da variável “CS026: Quantidade total recolhida pelos 4 agentes executores da coleta seletiva acima mencionados” cujas fontes de dados são múltiplas, sendo IN053 uma taxa, mensurada em percentual e IN054 a massa per capita de recicláveis por ano. Assim, no ano de 2019 a taxa de IN053 era de 1,41%, não são apresentados dados para os anos de 2018, 2016 e 2015 e no ano de 2017 a taxa aferida apresentou um pico de 110,58%. No mesmo ano, o IN054 também apresentou um pico de 317,86 kg/habitante/ano de materiais recicláveis *per capita* recolhidos pela coleta seletiva, o que apresenta uma relação causal entre os indicadores derivada da variável CS026, comum entre ambos.

Figura 22 – Recorte da tela de apresentação dos indicadores SNIS IN038, IN039, IN040, IN053 e IN054 consultados para o município de Palmas de 2015 a 2019.

municipais					
<i>IN035</i>	<i>IN038</i>	<i>IN039</i>	<i>IN040</i>	<i>IN053</i>	<i>IN054</i>
[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[Kg/habitante/ano]
IN035 - Incidência de plásticos	IN038 - Incidência de metais no	IN039 - Incidência de vidros no	IN040 - Incidência de outros m	IN053 - Taxa de material recolh	IN054 - Massa per capita de ma
44,44	15,87	0,00	0,00	1,41	4,31
					2,18
				110,58	317,86
18,41	2,57	0,77	0,00		4,20
0,00	0,00	0,00	100,00		37,76
▶					
<< << Página 1 de 1 >> >> 5					
Ver 1 - 5 de 5					

Fonte: MDR Ministério (2020b)

6.2 Indicadores levantados nos Planos Municipais/Distritais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

Os resultados apresentados nos quadros a seguir visam atender ao segundo objetivo específico, e validam a hipótese H3, assim sendo, existem modelos de indicadores que respondam à demanda do Objetivo 1 – “Identificar os critérios mais relevantes para a logística reversa de embalagens em geral em Palmas/TO, a partir da pesquisa documental e científica, além de coleta de dados” e estes foram pesquisados e encontrados.

Os quadros foram agrupados por região para organizar os resultados. O primeiro quadro (Quadro 9) apresenta os resultados da região Norte, sendo que para os municípios de Gurupi (PMGIRS de 2013) e Porto Nacional (PMGIRS de 2014) não foram elencados indicadores. O município de Araguaína (PMGIRS de 2013) apresentou todos os indicadores provenientes do SNIS. A capital do Acre, Rio Branco, não apresentou indicadores, no Plano de 2015. Já o Plano de Boa Vista, capital de Roraima, datado de 2012, apresenta indicadores tanto do SNIS quanto indicadores de elaboração própria.

O quadro 10 apresenta os indicadores da região Nordeste, iniciando por Imperatriz/MA, cujo Plano data de 2018, e foram apresentados dois indicadores, sendo um deles o mero percentual de domicílios atendidos pela coleta seletiva, e o outro é um indicador do SNIS. Já para todos os municípios do Ceará, Caucaia/CE (Plano de 2018), Juazeiro do Norte/CE (Plano de 2018), Maracanaú/CE (Plano de 2018) e Sobral/CE (Plano de 2018), cujos Planos são regionalizados, é elencado um mesmo modelo de indicador cujo cálculo contempla o percentual de municípios com a coleta seletiva em funcionamento. O município de Mossoró/RN (Plano publicado em partes, datadas de 2016 e 2019) elenca um indicador do SNIS e outro específico sobre a existência de Lei de regulamentação da Logística Reversa, e o outro município potiguar foi Parnamirim/RN (Plano consorciado da região de Natal, 2015), que elenca em seu Plano dois indicadores do SNIS.

Dentre os resultados encontrados em atendimento aos critérios metodológicos, os Planos de Cabo de Santo Agostinho/PE (Plano consorciado regional de 2018), Olinda/PE (Plano consorciado regional de 2018), Paulista/PE (Plano consorciado regional de 2018) incluem um indicador semelhante a um indicador SNIS. O município de Petrolina (Plano de 2019) traz um indicador SNIS. Arapiraca/AL (Plano de 2017) traz vários indicadores SNIS e Camaçari/BA

(Plano de 2016) traz alguns indicadores sem fórmulas, mas alguns deles se assemelham a indicadores SNIS.

O quadro 11 traz resultados da região Sul, com vários indicadores do Plano do município de Cascavel/PR (2015) expressados por meio dos comparativos entre as metas estabelecidas. O município de Colombo/PR (2018), a seguir, apresenta indicadores SNIS e um indicador de "índice de fiscalização de pontos de recebimento de resíduos da logística reversa", que leva em consideração o percentual de pontos fiscalizados em relação a todos os pontos de entrega. Tal fiscalização pode comprovar, por exemplo, se a destinação está sendo realizada de forma adequada, se o ponto está disponível ao consumidor, se o local guarda documentos comprobatórios do envio dos resíduos para o sistema de LR.

Os municípios de Foz do Iguaçu/PR (2012), Chapecó/SC (2013) e Passo Fundo/RS (2016) não possuem indicadores. Os municípios de Pelotas/RS (2014), Ponta Grossa/PR (2013), Criciúma/SC (2016), Gravataí/RS (2016), Novo Hamburgo/RS (2017), São José dos Pinhais/PR (2016) e Santa Maria/RS (2016) utilizam os indicadores SNIS. Blumenau/SC (2020) também faz uso de indicadores SNIS, além de indicadores de existência da coleta seletiva e existência porta a porta. Itajaí/SC (2014), além de utilizar indicadores SNIS, desenvolveu dois indicadores próprios, sendo um voltado para o percentual de estabelecimentos participantes da LR, considerando o número de estabelecimentos que deveriam participar (exemplo: número de comércios alimentícios, onde são comercializados produtos com embalagens plásticas, de papel ou metal). São José/SC (2016), além de utilizar vários indicadores SNIS, possui indicadores financeiros sobre coleta seletiva. Canoas/RS (2014) utiliza indicadores SNIS e um de participação da população na coleta seletiva.

São Leopoldo/RS (2012) apresenta no formato de indicador um questionário, cujas respostas são abertas ou no formato sim/não, e não são mensuráveis.

O quadro 12 traz indicadores provenientes de Planos da região centro-oeste. Dourados/MS (2018), Luziânia/GO (2017) e Várzea Grande/MT (2017) não apresentaram indicadores. Rondonópolis/MT (2017) apresentou um indicador de atendimento da coleta seletiva e outro indicador SNIS. Águas Lindas de Goiás/DF (2017), por ser parte do Plano Distrital de Brasília, adotou indicadores como "Taxa média de embalagens presentes nas coletas convencionais e seletiva", "Quantidade média per capita de resíduos de logística reversa coletados em PEVs comerciais" e "Quantidade de PEVs para embalagens implantados - (Fonte COALIZÃO)", cujas

medições podem ser obtidas em campo, quando for realizado o estudo gravimétrico, ou por meio de informações obtidas junto aos agentes de coleta.

Rio Verde/GO (2018) apresentou indicadores SNIS e outro comparativo, a "Relação percentual entre a quantidade de resíduos reutilizáveis e recicláveis (secos) disposta no aterro, obtida no período máximo de um ano, e a quantidade destes mesmos resíduos, obtida no período anterior", que compara a quantidade de resíduos secos disposta no aterro no ano atual e no ano anterior, cujas métricas apontam para o êxito ou não da coleta seletiva, além de sua evolução no período de um ano considerado.

O quadro 13 traz resultados da região sudeste. Dos municípios deste recorte territorial, não possuem indicadores os Planos de Governador Valadares/MG (2015), Cabo Frio/RJ (2019), Hortolândia/SP (2013), Indaiatuba/SP (2013), Americana/SP (2017), Jacareí/SP (2017), Presidente Prudente/SP (2012), Rio Claro/SP (2014), São Carlos/SP (2020), Sumaré/SP (2013) e Taubaté/SP (2013).

Utilizam apenas indicadores SNIS os Planos dos municípios de Santa Luzia/MG (2017), Volta Redonda/RJ (2015), Cotia/SP (2016), Guarujá/SP (2018), Itapevi/SP (2019), Marília/SP (2013), Praia Grande/SP (2018), São Vicente/SP (2018).

O resultado encontrado como indicador para o município de Divinópolis/MG (2013) apresenta apenas uma menção textual a um percentual de pessoas atendidas pela coleta seletiva, ao número de catadores e um percentual de reciclagem. Uberaba/MG (2014) apresenta indicadores elaborados pelo município, tais como "Implantação de referidos incentivos fiscais às empresas provadas recicladoras de resíduos", cujas métricas seriam o aumento ou diminuição do indicador, assim como métricas percentuais.

Cariacica/ES (2015) apresenta indicadores SNIS em conjunto com indicadores de proposição autoral, tais como: "Vínculo contratual entre a prefeitura e as cooperativas ou associações de catadores: porcentagem de cooperativas/associações que têm vínculo contratual com a prefeitura sobre o total de cooperativas/ associações existentes no município".

Angra dos Reis/RJ (2017) apresenta dentre os indicadores ambientais do Plano o que se assemelha mais a uma meta, citando como parâmetro comparativo um percentual de outro município, e tendo em vista não apontar fórmula: "Reintegração ambiental: Resíduos reciclados/total de resíduos coletados - como parâmetro, a cidade de Curitiba já chegou a atingir 20% de reciclados dos resíduos coletados" (ANGRA dos Reis, 2017, p.225). Petrópolis/RJ (2014)

utiliza indicadores SNIS, e aponta indicadores a serem incluídos na rotina de monitoramento e avaliação do Plano, mas que estavam indisponíveis quando da elaboração do Plano, como "1. Utilização dos indicadores (acompanhamento) a serem fixados pelo Ministério do Meio Ambiente". Outro indicador relevante a ser citado, do município de Petrópolis, foi "2. Percentual de resíduos especiais dispostos no Aterro Sanitário", sem, contudo, apontar sua fórmula.

No Estado de São Paulo, o município de Araraquara/SP (2013) apontou como um indicador dentro da delimitação temática abordada o índice da coleta seletiva. Já Bauru/SP (2014) apresentou dentre seus resultados, alguns provenientes do SNIS e outros incluindo a formalização de atravessadores na coleta seletiva, e melhoria nos índices de triagem dos recicláveis. Franca/SP (2016) teve dentre os indicadores selecionados alguns de ordem financeira e outro com foco na recuperação dos recicláveis provenientes da coleta pública e porta a porta.

Itaquaquecetuba/SP (2020), cujo Plano é dos mais recentes dentre os listados neste estudo, utilizou indicadores SNIS e de autoria de terceiros, como de Basen e de ERSAR - Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos de Portugal Continental. Dentre os resultados, observam-se as categorias: acesso à coleta seletiva, eficiência de campanhas da coleta seletiva e financeiro.

Limeira/SP (2014) apresenta dentre os indicadores ambientais do Plano o que se assemelha mais a uma meta, já citado no resultado de Angra dos Reis/RJ (2017), citando como parâmetro comparativo um percentual de outro município, e não apontando o detalhamento da fórmula: "Reintegração ambiental: Resíduos reciclados/total de resíduos coletados".

Suzano/SP (2014) apresenta dentre seus resultados apenas "Volume de mat. recic. encaminhados para a reciclagem; nº de bairros atendidos pela campanha", sendo indicadores métricos e não percentuais ou não apresentando vinculação direta a metas. Do mesmo modo, Taboão da Serra/SP (2017) apresenta um conjunto de 12 indicadores, categorizados entre financeiros e de eficiência, e sem vínculo direto às metas do Plano.

Quadro 9 – Indicadores da amostra da região Norte.

INDICADOR	FÓRMULA	UNIDADE	ESTADO	MUNICÍPIO	LOCAL, PÁGINA e OBSERVAÇÕES
Não possui indicadores			TO	GURUPI	Sistema Municipal de Informações - página 80: "II- Até dezembro de 2014: Produção da proposta de indicadores; apresentação de proposta de convênio com Ministério do Meio Ambiente;"
Não possui indicadores			TO	PORTO NACIONAL	-
Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (Resíduos domésticos + RPU) coletada (SNIS IN031)	Quantidade total de materiais recicláveis recuperados (exceto matéria orgânica e rejeitos) /Quantidade total coletada * 100	%	TO	ARAGUAÍNA	Capítulo 10 - Proposta de Gestão Integrada dos RS, página 166 até 170
Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana (SNIS IN032)	quant. total de materiais recicláveis recuperados (exceto mat. Orgânica e rejeitos) /População urbana	kg/hab/ano			

Quadro 9 – Indicadores da amostra da região Norte. - Continuação

INDICADOR	FÓRMULA	UNIDADE	ESTADO	MUNICÍPIO	LOCAL, PÁGINA e OBSERVAÇÕES
Incidência de papel e papelão no total de material recuperado (SNIS IN034)	quantidade de papel e papelão recuperados/ quant. total de mat. recicláveis recuperados (exceto mat. Orgânica e rejeitos)	%			
Incidência de plásticos no total de material recuperado (SNIS IN035)	quantidade de plásticos recuperados/ quant. total de materiais recicláveis recuperados (exceto mat. Orgânica e rejeitos)	%			
Incidência de metais no total de material recuperado (SNIS IN 038)	quant. de metais recuperados/ quant. total de materiais recicláveis recuperados (exceto mat. Orgânica e rejeitos)	%			
Incidência de vidros no total de material recuperado (SNIS IN039)	quant. de vidros recuperados/quant. total de materiais recicláveis recuperados (exceto mat. Orgânica e rejeitos)	%			

Quadro 9 – Indicadores da amostra da região Norte. - Continuação

INDICADOR	FÓRMULA	UNIDADE	ESTADO	MUNICÍPIO	LOCAL, PÁGINA e OBSERVAÇÕES
Incidência de outros materiais (exceto papel, plástico, metais e vidros) no total de material recuperado (SNIS IN040)	quantidade de outros materiais recuperados/ quant. total de materiais recicláveis recuperados (exceto mat. Orgânica e rejeitos)	%			
Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto mat. orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (SNIS IN053)	quant. total de material recolhido pela coleta sel. (exceto mat. Org.) / quant. total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO)	%			
Massa per capita de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva (SNIS IN054)	quant. total recolhida na coleta seletiva x 1000/ População urbana SNIS	kg/hab/ano			
Não possui indicadores			AC	RIO BRANCO	Textos do Plano mencionam a criação futura de indicadores
Taxa de recuperação de recicláveis secos (SNIS IN031)	((Quantidade de recicláveis secos - quantidade de rejeitos) / (Quantidade da coleta de resíduos secos + Quantidade para aterro) /100	(MD) ≤ 10% (D) 10,1% - 19,9% (F) ≥ 20%	RR	BOA VISTA	Seção VI - Indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos; Página 154 a 160/

Quadro 9 – Indicadores da amostra da região Norte. - Continuação

INDICADOR	FÓRMULA	UNIDADE	ESTADO	MUNICÍPIO	LOCAL, PÁGINA e OBSERVAÇÕES
Taxa de rejeito da coleta de resíduos recicláveis secos	$\frac{((\text{Quantidade de recicláveis secos} - \text{Quantidade de resíduos comercializados}) / (\text{Quantidade da coleta de resíduos secos}))}{100}$	(MD) > 30% (D) 10,1% - 19,9% (F) ≤ 10%			
Iniciativas de Logística Reversa no município	Existência, divulgação e uso pela população das iniciativas de logística reversa	(MD) Inexistência de iniciativas de LR no município (D) Existência de iniciativas pontuais de LR sem divulgação, caracterizadas pelo pouco uso da população (F) Existência crescente de pontos de recebimento de produtos sujeitos a LR, de forma articulada, com divulgação e uso da população			

Fonte: Autora (2021).

Quadro 10 – Indicadores da amostra da região Nordeste

INDICADORES	FÓRMULA	UNIDADE	ESTADO	MUNICÍPIO	LOCAL E PÁGINA NO PMGIRS e OBSERVAÇÕES
Porcentagem de domicílios atendidos pela coleta seletiva	Não tem a fórmula	%	MA	IMPERATRIZ	Seção Diagnóstico, p. 426
Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica) em relação à quantidade total de resíduos domiciliares e resíduos de limpeza pública coletados (SNIS IN031)	Não tem a fórmula, mas o nome do indicador é semelhante ao SNIS IN031	%			
%municípios	Implantação da coleta municipal diferenciada para os resíduos secos e orgânicos		CE	CAUCAIA	Plano consorciado - Região Metropolitana A de Fortaleza - Aquiraz, Caucaia, Eusébio, Fortaleza e São Gonçalo do Amarante, sede em Fortaleza
%municípios	Implantação da infraestrutura física e de equipamentos para a coleta seletiva				
Percentuais de municípios com implantação em funcionamento	Implantação da coleta municipal diferenciada para os resíduos secos e orgânicos			JUAZEIRO DO NORTE	Plano consorciado - Região do Cariri - Abaiara, Altaneira, Antonina do Norte, Araripe, Assaré, Aurora, Barbalha, Barro, Brejo Santo, Campos Sales, Caririagu, Crato, Farias Brito, Jardim, Jati, Juazeiro do Norte, Mauriti, Milagres, Missão Velha, Nova Olinda, Penaforte, Porteiras, Potengi, Saboeiro, Salitre e Santana do Cariri
Percentuais de municípios com implantação realizada e em funcionamento	Implantação da infraestrutura física e de equipamentos para a coleta seletiva				

Quadro 10 – Indicadores da amostra da região Nordeste - Continuação

INDICADORES	FÓRMULA	UNIDADE	ESTADO	MUNICÍPIO	LOCAL E PÁGINA NO PMGIRS e OBSERVAÇÕES	
%municípios	Implantação da coleta municipal diferenciada para os resíduos secos e orgânicos		RN	MARACANAÚ	Plano consorciado - Região Metropolitana B de Fortaleza: Chorozinho, Guaiuba, Horizonte, Itaitinga, Maracanaú, Maranguape, Ocara, Pacajus e Pacatuba, tendo como sede regional o município de Maracanaú	
%municípios	Implantação da infraestrutura física e de equipamentos para a coleta seletiva					
Percentuais de municípios com implantação em funcionamento	Implantação da coleta municipal diferenciada para os resíduos secos e orgânicos			SOBRAL		Plano consorciado - Região do Sertão Norte Consórcio de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Sobral – CGIRS/RMS com a sede no município de Sobral
Percentuais de municípios com implantação realizada e em funcionamento	Implantação da infraestrutura física e de equipamentos para a coleta seletiva					
Cobertura do serviço de coleta seletiva – (SNIS IN030)	População urbana atendida pela coleta seletiva/População urbana * 100	%		MOSSORÓ		PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE MOSSORÓ/RN PRODUTO H – INDICADORES DE DESEMPENHO - p. 31
Indicador da Existência Lei de Regulamentação da Logística Reversa (IG 016)	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade com a legislação = 0 Não existe = 0					

Quadro 10 – Indicadores da amostra da região Nordeste - Continuação

INDICADORES	FÓRMULA	UNIDADE	ESTADO	MUNICÍPIO	LOCAL E PÁGINA NO PMGIRS e OBSERVAÇÕES
SNIS IN 032	quantidade total de materiais recuperados /população urbana	kg/habitante /dia	RN	PARNAMIRIM	Incluso no Consórcio do PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE NATAL/RN – p. 30
SNIS IN 053	quantidade total de material recolhido pela coleta seletiva/ quantidade total de RDO	%			
Massa recuperada per capita de materiais recicláveis secos (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana	Não tem a fórmula, mas o nome do indicador é semelhante ao SNIS IN032	Kg/(hab. * ano)	PE	CABO DE SANTO AGOSTINHO	Incluso no consórcio da Região de Desenvolvimento Metropolitano de Pernambuco - RDM PE - Abreu E Lima, Araçoiaba, Cabo de Santo Agostinho, Camaragibe, Igarassu, Ilha de Itamaracá, Ipojuca, Itapissuma, Jaboatão Dos Guararapes, Moreno, Olinda, Paulista, Recife, São Lourenço da Mata, Fernando de Noronha - p. 97
				OLINDA	
				PAULISTA	
Recuperação de materiais recicláveis coletados (SNIS IN031)	Material recuperado, exceto material orgânico e rejeito (Cs009 SNIS)/ Quantidade total de resíduos coletados (Co119 SNIS) - ISLU Dimensão R	toneladas		PETROLINA	Município usa Indicadores SNIS, mas poucos em relação à coleta seletiva. P. 203

Quadro 10 – Indicadores da amostra da região Nordeste - Continuação

INDICADORES	FÓRMULA	UNIDADE	ESTADO	MUNICÍPIO	LOCAL E PÁGINA NO PMGIRS e OBSERVAÇÕES
Taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total de resíduos coletada (SNIS IN031)	$TRMR (\%) = \frac{MTMR}{MTRDL} \times 100$ TRMR = Taxa de Recuperação de Materiais Recicláveis; MTMR = Massa Total de Materiais Recicláveis Recuperados (kg); MTRDL = Massa Total de Resíduos coletados de RSU (kg)	%	AL	ARAPIRACA	Plano consorciado - Região do Agreste Alagoano abrange 20 municípios do Estado de Alagoas, composta por Arapiraca, Belém, Campo Grande, Coité de Nóia, Craíbas, Estrela de Alagoas, Feira Grande, Girau do Ponciano, Igaci, Lagoa da Canoa, Limoeiro de Anadia, Maribondo, Minador do Negrão, Olho d'Água Grande, Palmeira dos Índios, Quebrangulo, São Sebastião, Tanque d'Arca, Taquarana, Traipu. Possui apenas indicadores sobre catadores de materiais recicláveis Volume 2, p.465
Massa per capita de materiais recicláveis recolhidos pela coleta seletiva (SNIS IN032)	$MPRR(kg/hab./ano) = \frac{QTRCS}{PUM}$ MPRR = Massa Per capita de Recicláveis Recolhidos pela coleta ao ano; QTRCS = Quantidade Total de material Recolhido pela Coleta Seletiva no ano (kg); PUM = População Urbana do Município	Kg/hab/ano			

Quadro 10 – Indicadores da amostra da região Nordeste - Continuação

INDICADORES	FÓRMULA	UNIDADE	ESTADO	MUNICÍPIO	LOCAL E PÁGINA NO PMGIRS e OBSERVAÇÕES
Taxa de material recolhido pela coleta seletiva em relação à quantidade total coletada de RSD (SNIS IN053)	$TMRC(\%) = \frac{MTRCS}{MTC} \times 100$ TMRC = Taxa de Material Recolhido pela Coleta seletiva; MTRCS = Massa Total de Recicláveis recolhido pela Coleta Seletiva no ano (kg); MTC = Massa Total de RSD Coletada no ano (kg)	%			
Massa per capita recuperada de materiais recicláveis em relação à população urbana (SNIS IN054)	$MPRR(\text{kg}/\text{hab.}/\text{dia}) = \frac{MTRR}{PUM} \times 365$ MPRR = Massa Per capita Recuperada de Recicláveis ao ano; MTRR = Massa Total de Recicláveis Recuperados no ano (kg); PUM = População Urbana do Município.	Kg/hab/dia-			
Índice de cobertura por coleta seletiva de RSU em relação a população urbana	Não tem fórmula	%	BA	CAMAÇARI	P. 29 a 40 – Os indicadores são parte do conteúdo de Metas
Índice de resíduos oriundos da coleta seletiva que seguem para triagem	Não tem fórmula	%			

Quadro 10 – Indicadores da amostra da região Nordeste - Continuação

INDICADORES	FÓRMULA	UNIDADE	ESTADO	MUNICÍPIO	LOCAL E PÁGINA NO PMGIRS e OBSERVAÇÕES
Índice de recuperação de materiais recicláveis da coleta seletiva	Não tem a fórmula, mas assemelha-se ao SNIS IN031	%			
Massa de resíduos sólidos urbanos da coleta seletiva que pôde ser recuperado e que segue para reaproveitamento ou reciclagem	Não tem fórmula, assemelha-se ao SNIS IN054	t/ano			
Massa de resíduos sólidos urbanos da coleta seletiva que não pôde ser recuperada e que vai para disposição final	Não tem fórmula	t/ano			
Massa de Resíduos Sólidos Industriais reciclado ou reutilizado	Não tem fórmula	t/ano			
Índice de reciclagem ou reutilização dos Resíduos Sólidos Industriais	Não tem fórmula	%			
Massa de resíduos sólidos urbanos recicláveis que segue para triagem oriunda de coleta seletiva	Não tem fórmula, assemelha-se ao SNIS IN054	t/ano			

Fonte: Autora (2021).

Quadro 11 – Indicadores da amostra da região Sul.

INDICADORES	FÓRMULA	UNID.	ESTADO	MUNICÍPIO	LOCAL E PÁGINA NO PMGIRS e OBSERVAÇÕES
Meta - Reduzir em 60% o volume de materiais recicláveis depositados no aterro sanitário até o ano de 2031 (meta nacional) - Indicador - Percentual de redução do volume de recicláveis depositado no aterro	Comparativo entre as metas estabelecidas para os anos de 2017, 2021, 2025 e 2034	%	PR	CASCAVEL	Plano de coleta seletiva - 2015, p. 184
Meta - Universalizar a coleta de materiais recicláveis e resíduos domiciliares até o ano de 2018 - Indicador - Percentual da população do Mun. atendida com coleta de material reciclável e de resíduos domiciliares		%			
Meta - Alcançar 25% de logística reversa de embalagens até o ano de 2034 - Indicador - Percentual de embalagens retiradas pelo sistema de log. reversa		%			

Quadro 11 – Indicadores da amostra da região Sul - Continuação

INDICADORES	FÓRMULA	UNID.	ESTADO	MUNICÍPIO	LOCAL E PÁGINA NO PMGIRS e OBSERVAÇÕES
Taxa de recuperação de recicláveis em relação à quantidade de RDO e RPU (SNIS IN031)	$(V / (W+X+Y+Z)) * 100$ V: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados (t.); W: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público (t.); X: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados (t.); Y: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores (t.); Z: Quantidade recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da Prefeitura (t.)	%		COLOMBO	Volume 3 - Proposições - p. 70
Índice de fiscalização dos pontos de recebimento de resíduos da logística reversa	$X/Y * 100$ X: quantidade de pontos de entrega fiscalizados; Y: quantidade total de pontos de entrega.	%			Volume 3 - Proposições - p. 71
não possui		-		FOZ DO IGUAÇU	-
Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação a quantidade total (RDO + RPU) coletada (SNIS IN031)	$(\text{Quantidade de materiais recuperados (exceto mat. Org. e rejeitos)} / \text{Quant. total coletada}) * 100$	%		PONTA GROSSA	P. 103 e 104

Quadro 11 – Indicadores da amostra da região Sul - Continuação

INDICADORES	FÓRMULA	UNID.	ESTADO	MUNICÍPIO	LOCAL E PÁGINA NO PMGIRS e OBSERVAÇÕES
Índice de domicílios urbanos atendidos com coleta seletiva	(Número de domicílios atendidos com serviço de coleta seletiva na área urbana/número total de domicílios na área urbana) *100	%			
Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana (SNIS IN032)	Quant. total de materiais recicláveis recuperados (exceto mat. orgânica e rejeitos) / População urbana	Kg/ha b/ano		SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	A partir da p. 435
Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto matéria orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sól. Domésticos (SNIS IN033)	Quantidade total de material recolhida pela coleta seletiva (exceto mat. orgânica) / Quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO)	%			
Incidência de papel e papelão no total de material recuperado (SNIS IN034)	Quantidade de papel e papelão recuperados/ Quantidade total de mat. recicl. recuperados (exceto mat. orgânica e rejeitos)	%			
Incidência de plásticos no total de material recuperado (SNIS IN035)	Quantidade de plásticos recuperados/ Quantidade total de mat. recicláveis recuperados (exceto mat. orgânica e rejeitos)	%			

Quadro 11 – Indicadores da amostra da região Sul - Continuação

INDICADORES	FÓRMULA	UNID.	ESTADO	MUNICÍPIO	LOCAL E PÁGINA NO PMGIRS e OBSERVAÇÕES
Incidência de metais no total de material recuperado (SNIS IN038)	Quantidade de metais recuperados/ Quantidade total de mat. recicláveis recuperados (exceto mat. orgânica e rejeitos)	%			
Incidência de vidros no total de material recuperado (SNIS IN039)	Quantidade de vidros recuperados/ Quantidade total de mat. recicláveis recuperados (exceto mat. orgânica e rejeitos)	%			
Incidência de outros materiais (exceto papel, plástico, metais e vidros) no total de material recuperado (SNIS IN040)	Quantidade de outros materiais recuperados/ Quantidade total de mat. recicl. recuperados (exceto mat. orgânica e rejeitos)	%			
Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto mat. orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (SNIS IN053)	Quant. total de material recolhido pela coleta sel. (exceto mat.org.) / Quant. total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO)	%			
Taxa de recuperação de mat. recicl. (exceto mat. orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada (SNIS IN031)	Quant. total de materiais recuperados (exceto mat. orgânica e rejeitos) / Quant. total coletada * 100	%			
Existência de coleta seletiva	(Sim/Não)	-	SC	BLUMENAU	P. 279
Existência de coleta seletiva porta a porta	(Sim/Não)	-			

Quadro 11 – Indicadores da amostra da região Sul - Continuação

INDICADORES	FÓRMULA	UNID.	ESTADO	MUNICÍPIO	LOCAL E PÁGINA NO PMGIRS e OBSERVAÇÕES
Quantidade de resíduo coletado seletivamente per capita (assemelha-se ao SNIS IN032)	(Quant. total de material recolhido pela coleta sel. (exceto mat.org.) / Pop. urbana) * 365	Kg/ha b./ano			
Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana [I32 SNIS]	Quant. total de materiais recicláveis recuperados (exceto mat. orgânica e rejeitos)/ População urbana	Kg/ha b/ano			
"A Prefeitura Municipal de Chapecó, através da Secretaria de Serviços Urbanos e Infraestrutura, deverá constituir um Sistema Municipal de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos. O Sistema deverá ser compatível e estar articulado com outros afins, em especial o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR"				CHAPECÓ	p. 141
IN 031, e indicadores próprios sobre outros RS de logística reversa obrigatória e catadores, mas nenhum outro indicador sobre coleta seletiva e materiais recicláveis				CRICIÚMA	p. 133 e 134
SNIS IN030, IN031, IN032, IN034, IN035, IN038, IN039, IN040, IN053, IN054				ITAJAÍ	P. 494 e 495
Percentual de Estabelecimentos que participam da Logística Reversa	$(LR003 * 100) / LR004$ LR003 - Quantidade de estabelecimentos participando LR004 - Quantidade de estabelecimentos que deveriam participar	%			

Quadro 11 – Indicadores da amostra da região Sul - Continuação

INDICADORES	FÓRMULA	UNID.	ESTADO	MUNICÍPIO	LOCAL E PÁGINA NO PMGIRS e OBSERVAÇÕES
Percentual de resíduos inseridos no sistema de logística reversa	$(LR002 * 100) / LR001$ LR001 - Quantidade de resíduos gerados passíveis de logística reversa LR002 - Quantidade de resíduos com logística reversa executada	%			
SNIS IN030, IN032, IN031, IN053, IN034, IN035, IN038, IN039, IN040, IN053, IN054			SC	SÃO JOSÉ	a partir da p. 212
Custo unitário médio do serviço de coleta	despesa total da prefeitura com serviço de coleta (Coleta Seletiva) / [qtd coletada (Coleta Seletiva) por (pref. + emp.contrat. + Coop./assoc. Catadores)]	R\$ / tonelada			
Massa coletada per capita em relação à população atendida com serviço de coleta (assemelha-se ao SNIS IN032)	quantidade total coletada (Coleta Seletiva) / população atendida declarada	Kg / hab / dia			
Taxa de terceirização do serviço de coleta de resíduos em relação à quantidade coletada	[qtd coletada (Coleta Seletiva) por (emp.contrat. + coop./assoc. catadores + outro executor)] / quantidade total coletada	%			
Despesa per capita com manejo de resíduos em relação à pop. urbana	despesa total da pref. com Coleta seletiva/pop. urbana	R\$ / hab			
Taxa de adesão da população à Coleta Seletiva	Núm. de domicílios participantes da coleta seletiva / Número total de domicílios	%	RS	CANOAS	A partir da p. 316

Quadro 11 – Indicadores da amostra da região Sul - Continuação

INDICADORES	FÓRMULA	UNID.	ESTADO	MUNICÍPIO	LOCAL E PÁGINA NO PMGIRS e OBSERVAÇÕES
Indicador SNIS IN053	Quant. total de material recolhido pela coleta sel. (exceto mat.org.) / Quant. total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO)	%			
Indicador SNIS IN032	Quant. total de materiais recicláveis recuperados (exceto mat. orgânica e rejeitos) / População urbana	Kg/ha b/ano			
SNIS IN032, IN031, IN053, IN030 e outros SNIS			RS	GRAVATAÍ	A partir da p. 276
Pop. atendida no Projeto de Resíduos Recicláveis / população total (SNIS IN030)		%		NOVO HAMBURGO	P. 80
não possui indicadores				PASSO FUNDO	-
Indicadores SNIS				PELOTAS	p. 93
SNIS IN031 e IN032				SANTA MARIA	p. 90 e 91
Indicadores são mensurados a partir de um questionário cujas respostas são SIM/NÃO e um percentual é gerado ao final. Algumas perguntas: Há coleta seletiva no município? Parâmetro de avaliação: abrangência da coleta no município. Há cooperativas/associações de recicladores? Há galpões de triagem? Há a atuação de agentes ambientais? Há o beneficiamento/valorização parcial dos resíduos sólidos? Os RSU são encaminhados para aterros sanitários satisfatórios? Parâmetro de avaliação: classificação dos aterros segundo este PRGIRS Há iniciativas de Logística Reversa? Há programas de educação ambiental focados na temática dos resíduos sólidos?				SÃO LEOPOLDO	p. 181

Fonte: Autora (2021).

Quadro 12 – Indicadores da amostra da região Centro-oeste.

INDICADORES	FÓRMULA	UNIDADE	ESTADO	MUNICÍPIO	LOCAL E PÁGINA NO PMGIRS e OBSERVAÇÕES
Não possui. Na página 117, o PMSB informa, em relação a resíduos, na página 326 é mencionado que: "Com relação ao cenário tendencial, para determinação da porcentagem de resíduos que são encaminhados para reciclagem no município, com dados disponibilizados pelo SNIS (2015), pode-se calcular, através dos indicadores de Quantidade de recicláveis na UTR em relação a quantidade total de resíduos domiciliares coletados em Dourados, obtendo-se o valor de 0,756%."		-	MS	DOURADOS	p. 326
Índice de domicílios urbanos atendidos com coleta seletiva	$[NDA / NDT] * 100$ NDA: Núm. de Domicílios Atendidos com Serviço de Coleta Seletiva na Área Urbana NDT: Núm. Total de Domicílios na Área Urb.	%	MT	RONDONÓPOLIS	p. 658
Taxa de recuperação de mat. recicláveis (exceto mat. org. e rejeitos) em relação a quant. total (RDO + RPU) coletada (SNIS IN031)	$[QTMR / QTC] * 100$ QTMR: Quant. Total de Mat. Recuperados (exceto mat. org. e rejeitos) QTC: Quant. Total Coletada	%			
"Para isso faz-se necessário a construção de um sistema de indicadores, para o PMSB/VG, foram utilizados e/ou adaptados indicadores apresentados pelo SNIS e já que nem todos de adequam a necessidade do município, assim como foram propostos novos"		-		VÁRZEA GRANDE	P. 60

Quadro 12 – Indicadores da amostra da região Centro-oeste - Continuação

INDICADORES	FÓRMULA	UNIDADE	ESTADO	MUNICÍPIO	LOCAL E PÁGINA NO PMGIRS e OBSERVAÇÕES
Taxa média de embalagens presentes nas coletas convencionais e seletiva	[Quantidade de embalagens presentes nas amostras / Quantidade de total de resíduos da amostra (Fonte SLU)] * 100	%	GO /DF	ÁGUAS LINDAS DE GOIÁS	Plano Distrital de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - Brasília. A partir da p. 294, PDGIRS organiza-se específico por tipo de resíduos, estando no capítulo 8, item 8.8 dispondo apenas sobre Embalagens em geral, com subitens 8.8.1 - Diagnóstico, 8.8.2 - Prognóstico e 8.8.3 - Indicadores de Avaliação
Quantidade média per capita de resíduos de logística reversa coletados em PEVs comerciais	[Quantidade de resíduos coletados em PEVs (Fonte - Responsáveis pela coleta de materiais em PEVs) / População total do DF (Fonte IBGE)] * 100	%			
Quantidade de PEVs para embalagens implantados - (Fonte COALIZÃO)	Abaixo de 30 RUIM Entre 30 E 45 MEDIANO DE 46 E 60 BOM Acima de 60 EXCELENTE	%			
não possui		-		LUZIÂNIA	-
Relação percentual entre a quantidade de resíduos reutilizáveis e recicláveis (secos) disposta no aterro, obtida no período máximo de um ano, e a quantidade destes mesmos resíduos, obtida no período anterior	não tem fórmula, mas trata-se de comparação entre o valor e o mesmo valor no ano anterior no mesmo período	%		RIO VERDE	A partir da p. 124. O município considera a logística reversa dos itens obrigatórios, sem menção à "embalagens em geral", e propõe indicadores para estes tipos "Resíduos passíveis de logística reversa (Óleos lubrificantes, óleos comestíveis, pneus inservíveis, pilhas, baterias, lâmpadas, embalagens de agrotóxicos, etc.)" na página 129
Taxa de recuperação de mat. rec. (exceto mat. orgânica e rejeitos) em relação a quant. total coletada (SNIS IN031)	não tem fórmula	%			

Quadro 12 – Indicadores da amostra da região Centro-oeste - Continuação

INDICADORES	FÓRMULA	UNIDADE	ESTADO	MUNICÍPIO	LOCAL E PÁGINA NO PMGIRS e OBSERVAÇÕES
Massa per capita de res. recicláveis (exceto mat. org. e rejeitos) em relação a pop. atendida (SNIS IN032)	não tem fórmula	Kg. hab (-1) ano (-1)			
Quantidade de mat. recic. (exceto mat. org. e rejeitos) recolhidos via coleta seletiva	não tem fórmula, mas infere-se tratar de medição de massa dividida pelo período	kg/dia ou kg/mês			

Fonte: Autora (2021).

Quadro 13 – Indicadores da amostra da região Sudeste.

INDICADORES	FÓRMULA	UNIDADE	ESTADO	MUNICÍPIO	LOCAL, PÁGINA NO PMGIRS e OBSERVAÇÕES
“Como subsídio a revisão deste documento, elencamos indicadores para monitoramento de processos, ações e metas do Plano. Como marco zero ou de referência serão utilizados os quantitativos nominais atuais: a porcentagem de pessoas atendidas pela coleta seletiva: 70%;/ b. porcentagem de pessoas atuando na reciclagem: 19 pessoas (na associação ASCADI) / i. percentual de reciclagem: 2%”	não tem fórmula	-	MG	DIVINÓPOLIS	Pág. 77
não possui		-		GOVERNADOR VALADARES	-
Indicadores sobre coleta seletiva e triagem. Para verificação desse tema, são propostos os seguintes indicadores (SNIS): IN030 – Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta, em relação à população urbana do município; IN031 – Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos), em relação à quantidade total coletada (resíduos sólidos domiciliares + resíduos públicos); IN032 – Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos), em relação à população urbana; IN034 – Incidência de papel e papelão, no total de material recuperado; IN035 – Incidência de plásticos, no total de material recuperado; IN038 – Incidência de metais, no total de material recuperado; IN039 – Incidência de vidros, no total de material recuperado; IN040 – Incidência de outros materiais (exceto papel, plástico, metais e vidros), no total de material recuperado; IN053 – Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto matéria orgânica), em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domiciliar; IN054 – Massa per capita de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva.				SANTA LUZIA	Consórcio Zona Leste Belo Horizonte – p. 62 e 63

Quadro 13 – Indicadores da amostra da região Sudeste - Continuação

INDICADORES	FÓRMULA	UNIDADE	ESTADO	MUNICÍPIO	LOCAL, PÁGINA NO PMGIRS e OBSERVAÇÕES
<p>- Evolução do Plano Municipal de Coleta Seletiva do município. unidade: percentual Insatisfatório: Realização em mais de 3 anos/ Satisfatório: Realização em até 3 anos; - Quantidade de empresas/associações/cooperativas recicladoras Satisfatório: aumento do indicador/ Insatisfatório: diminuição do indicador; '- Evolução da redução de impostos para as entidades que realizem a coleta e destinação dos resíduos sólidos recicláveis em percentual Satisfatório: aumento do indicador/ Insatisfatório: diminuição do indicador ; '- Implantação de referidos incentivos fiscais às empresas privadas recicladoras de resíduos. Satisfatório: aumento do indicador/ Insatisfatório: diminuição do indicador; '- Qtd. total de material recolhido pela coleta sel.(excetomat.org.) / Qtd total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO*) em percentual</p>				UBERABA	pág. 37
<p>SNIS I031 Taxa de recuperação de materiais recicláveis secos em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada; I032 Massa recuperada per capita de materiais recicláveis secos em relação à população urbana; IR1 Taxa de recuperação de materiais recicláveis orgânicos em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada; IR2 Massa recuperada per capita de materiais recicláveis orgânicos em relação à população urbana Município estabelece outros indicadores nas p. 239, 240 e 241, dentre os quais: Composição física dos resíduos/gravimetria (representa o percentual de cada componente: papel e papelão, plástico, madeira, couro e borracha, pano e estopa, folha, mato e galhada, restos de comida, entre outros) em relação ao peso total do lixo. (NBR 10.006 da ABNT); Redução de volume de resíduos recicláveis destinados ao aterro sanitário, Custo médio do serviço de coleta de RS (Convencional e Coleta Seletiva), Vínculo contratual entre a prefeitura e as cooperativas ou associações de catadores: porcentagem de cooperativas/associações que têm vínculo contratual com a prefeitura sobre o total de cooperativas/ associações existentes no município; Volume comercializado: porcentagem de resíduos comercializados pelas cooperativas/associações sobre o total coletado pelo Poder Público; Porcentagem dos resíduos destinados à reciclagem, em peso, sobre o total de resíduos domiciliares coletados na cidade;</p>			ES	CARIACICA	

Quadro 13 – Indicadores da amostra da região Sudeste - Continuação

INDICADORES	FÓRMULA	UNIDADE	ESTADO	MUNICÍPIO	LOCAL, PÁGINA NO PMGIRS e OBSERVAÇÕES
"Reintegração ambiental: Resíduos reciclados/total de resíduos coletados - como parâmetro, a cidade de Curitiba já chegou a atingir 20% de reciclados dos resíduos coletados" (p. 225)		%	RJ	ANGRA DOS REIS	página 225
não possui		-		CABO FRIO	-
1. Quantidade de materiais recicláveis coletados; 2. Quantidade de materiais recicláveis comercializados nos depósitos/indústrias da Região; 3. Indicadores Básicos do SNIS. 1. Utilização dos indicadores (acompanhamento) a serem fixados pelo Ministério do Meio Ambiente; 2. Percentual de resíduos especiais dispostos no Aterro Sanitário.		-		PETRÓPOLIS	P. 447. Usa os indicadores SNIS I031, I032, I033, I034, I035, I038, I039, I040 e I053
SNIS I030, I031, I032, I053, I034, I035, I038, I039, I040, I054		-		VOLTA REDONDA	P. 167 e 168
não possui indicadores relacionados ao tema		-			
Coleta Seletiva	$ICS = (CS026 * 1000) / POP\ URB$ POP URB: População Urbana / CS026: Quant. total de RS recolhidos por todos os agentes executores da coleta seletiva	kg/hab.mês	SP	AMERICANA	P. 92
				ARARAQUARA	P. 121

Quadro 13 – Indicadores da amostra da região Sudeste - Continuação

INDICADORES	FÓRMULA	UNIDADE	ESTADO	MUNICÍPIO	LOCAL, PÁGINA NO PMGIRS e OBSERVAÇÕES
SNIS I030, I031, I032, I054, IR6, IR12	IR6: Percentual de integração e formalização dos atravessadores no sistema municipal de coleta seletiva: Número de atravessadores no sistema de C.S. integrados ou formalizados /Número total de atravessadores no sistema de C. S. IR12: Porcentagem de melhoria no índice de triagem de resíduos sólidos recicláveis secos per capita por dia: índice de triagem de resíduos sólidos recicláveis secos atingido /índice de triagem de RS recicláveis secos pretendidos pela meta estipulada no plano	%		BAURU	P. 177 a 179
SNIS IN031, IN032, IN034, IN035, IN038, IN039, IN040, IN053, IN054		-		COTIA	P. 94 e 95
Autossuficiência financeira programa de coleta seletiva (mensal); Remuneração média paga por cooperativado do programa de coleta seletiva (mensal); Incidência de resíduos recicláveis provenientes da coleta porta a porta + público em relação a quant. total de resíduos recicláveis coletados por grupo (mensal);				FRANCA	P. 31
SNIS IN030, IN031, IN032, IN034, IN035, IN038, IN039, IN040, IN053, IN054		-		GUARUJÁ	Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Baixada Santista (PRGIRS/BS)

Quadro 13 – Indicadores da amostra da região Sudeste - Continuação

INDICADORES	FÓRMULA	UNIDADE	ESTADO	MUNICÍPIO	LOCAL, PÁGINA NO PMGIRS e OBSERVAÇÕES
não possui		-		HORTOLÂNDIA	Plano Integrado de Gestão Resíduos Sólidos Consórcio Intermunicipal de Manejo de Res. Sólidos da Região Metrop. de Campinas
não possui		-		INDAIATUBA	-
- Taxa de material recolhido pela coleta seletiva de secos em relação à quantidade total de RSD coletado (SNIS IN053) ' - Massa per capita de materiais recicláveis secos recolhidos via coleta seletiva em relação à população urbana (SNIS IN054)		-		ITAPEVI	P. 210
SNIS IN053; Ru02 (ERSAR) Domicílios com serviço de coleta seletiva (nº) em relação aos domicílios existentes; Ru08a (ERSAR) adaptado Quantidade de resíduos coletados seletivamente retornados para valorização do material (t/ano) em relação à quantidade de resíduos urbanos entrados nas infraestruturas de processamento na área de intervenção da entidade gestora (t/ano); Adesão da população (BASEN, 2011) Número de residências que aderem à coleta seletiva em relação ao número total de residências atendidas pela coleta seletiva; Índice de Recuperação de Recicláveis – IRMR (BASEN, 2011) Quantidade da coleta seletiva menos a quantidade de rejeitos em relação à quantidade de coleta seletiva somada à coleta regular; Autofinanciamento (BASEN, 2011) Recursos do IPTU e/ou Taxa de lixo (R\$) em relação ao custo da coleta seletiva (R\$); Índice de rejeito (BASEN, 2011) Quantidade da coleta seletiva menos a quantidade comercializada em relação à quantidade da coleta seletiva; Ru05 (ERSAR) Coeficiente de cobertura dos custos operacionais		-		ITAQUAQUECE TUBA	P. 175
não possui		-		JACAREÍ	-
Reintegração ambiental: resíduos reciclados/total de resíduos coletados; Disposição final: rejeitos dispostos em aterro/total de resíduos coletados.		-		LIMEIRA	P. 108

Quadro 13 – Indicadores da amostra da região Sudeste - Continuação

INDICADORES	FÓRMULA	UNIDADE	ESTADO	MUNICÍPIO	LOCAL, PÁGINA NO PMGIRS e OBSERVAÇÕES
Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (SNIS IN032)	Relação entre quantidade total de materiais recicláveis recuperados pela pop. Urbana	kg/hab/ano		MARÍLIA	P. 314
Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (SNIS IN030)	Relação entre qdade total de material recolhida pela coleta seletiva e a qdade total RDO	%			
Incidência de papel e papelão no total de material recuperado (SNIS IN034)	% de papel e papelão recuperados por total de mat. recic. recuperado				
Incidência de plástico no total de material recuperado (SNIS IN035)	% de plástico recuperado por total de mat. recic. recuperado				
Incidência de metais no total de material recuperado (SNIS IN038)	% de metais recuperados por total de mat. recicl. recuperado				
Incidência de vidros no total de material recuperado (SNIS IN039)	% de vidros recuperados por total de mat. recic. recuperado				
Incidência de outros materiais no total de material recuperado (SNIS IN040)	% de outros materiais recuperados por total de mat. rec. recuperado				
Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (SNIS IN053)	Relação entre quant. total de mat. recolhido na coleta seletiva e quant. tot. coletada de RDO				
Massa per capita de materiais recicláveis recolhido via coleta seletiva (SNIS IN054)	Relação entre a quant. total de mat. recic. recolhido na coleta seletiva pela pop. Urbana	kg/habitante/ano			
Taxa de recuperação de materiais recicláveis SNIS IN031	Relação entre quant. total de materiais recicláveis pela quant. total de RDO + RPU coletada	%			

Quadro 13 – Indicadores da amostra da região Sudeste - Continuação

INDICADORES	FÓRMULA	UNIDADE	ESTADO	MUNICÍPIO	LOCAL, PÁGINA NO PMGIRS e OBSERVAÇÕES
SNIS IN030, IN031, IN032, IN034, IN035, IN038, IN039, IN040, IN053, IN054	-	-		PRAIA GRANDE	Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Baixada Santista (PRGIRS/BS)
não possui		-		PRESIDENTE PRUDENTE	Estão previstas “as elaborações dos projetos dos itens: 7.1.1 Elaboração do PICS- Plano Integrado de Coleta Seletiva: Até agosto 2013” - P. 155
indicadores apenas da eficiência de cobertura da coleta convencional e gestão do aterro sanitário. Não há indicadores para coleta seletiva ou logística reversa		-		RIO CLARO	P. 183, 184 e 185
não possui		-		SÃO CARLOS	-
SNIS IN030, IN031, IN032, IN034, IN035, IN038, IN039, IN040, IN053, IN054				SÃO VICENTE	Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Baixada Santista (PRGIRS/BS)
Não possui		-		SUMARÉ	PLANO INTEGRADO DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS Consórcio Intermunicipal de Manejo de RS da Região Metropolitana de Campinas
Volume de mat. recic. encaminhados para a reciclagem; nº de bairros atendidos pela campanha	não possui	-		SUZANO	P. 236
1 Domicílios atendidos pelo programa de coleta seletiva no município	não possui	%		TABOÃO DA SERRA	P. 53

Quadro 13 – Indicadores da amostra da região Sudeste - Continuação

INDICADORES	FÓRMULA	UNIDADE	ESTADO	MUNICÍPIO	LOCAL, PÁGINA NO PMGIRS e OBSERVAÇÕES
2 Agentes (cooperados) existentes para a coleta seletiva e triagem da fração seca (recicláveis)		unidade			
3 Resultado da coleta seletiva		t/ano			
4 Resíduos recicláveis coletados em relação ao total de resíduos domiciliares gerados		%			
5 Despesas dos agentes públicos com serviços públicos de coleta seletiva		R\$/ano			
6 Despesa com agentes privados para execução dos serviços públicos de coleta seletiva		R\$/ano			
7 Despesa per capita com serviços de coleta seletiva		R\$/ano/hab			
8 Despesa realizada por tonelada coletada da fração seca de resíduos domiciliares		R\$/t			
9 Despesa anual evitada pelo desvio da fração seca de resíduos da coleta, transporte e disposição em aterro sanitário		R\$/ano			
10 Receita anual obtida com a venda de materiais proveniente da fração seca de resíduos domiciliares		R\$/ano			
11 Receita mensal repassada aos cooperados pela venda de materiais proveniente da coleta seletiva		R\$/mês/coop			
12 Caracterização gravimétrica anual da fração seca dos resíduos sólidos domiciliares coletados no município		%			
não possui		-		TAUBATÉ	-

Fonte: Autora (2021).

6.3 Atendimento aos critérios especificados na metodologia

Para identificar os indicadores de desempenho contidos nos Planos que atendam às necessidades elencadas nos Objetivos deste trabalho, sendo os itens 6.2 e 6.3 focados no Objetivo 2 - Levantar modelos de indicadores de desempenho existentes em Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos em uma amostra de municípios brasileiros de médio porte; foram executadas as etapas propostas no item 5 Metodologia, com observação ao proposto no quadro 9.

A primeira filtragem de resultados realizada, buscou identificar indicadores conhecidos e cujas fórmulas eram correspondentes aos indicadores SNIS (Figura 23), para assim utilizar um sistema de nomenclatura única. Considerando que os indicadores do SNIS não contemplam as dimensões da responsabilidade compartilhada da logística reversa de embalagens, mas enfocam apenas a coleta seletiva, o objetivo desta filtragem era reconhecer os indicadores SNIS para posteriormente removê-los.

Figura 23 - Primeira filtragem de resultados.

INDICADORES	ESTADO	MUNICÍPIO
Porcentagem de domicílios atendidos pela coleta seletiva	MA	IMPERATRIZ
SNIS IN031		
Percentuais de municípios com implantação da coleta municipal diferenciada para os resíduos secos e orgânicos em funcionamento	CE	CAUCAIA
Percentuais de municípios com implantação da infraestrutura física e de equipamentos para a coleta seletiva realizada e em funcionamento		
Percentuais de municípios com implantação da coleta municipal diferenciada para os resíduos secos e orgânicos em funcionamento		JUAZEIRO DO NORTE
Percentuais de municípios com implantação da infraestrutura física e de equipamentos para a coleta seletiva realizada e em funcionamento		
Percentuais de municípios com implantação da coleta municipal diferenciada para os resíduos secos e orgânicos em funcionamento		MARACANAÚ
Percentuais de municípios com implantação da infraestrutura física e de equipamentos para a coleta seletiva realizada e em funcionamento		
Percentuais de municípios com implantação da coleta municipal diferenciada para os resíduos secos e orgânicos em funcionamento		
Percentuais de municípios com implantação da infraestrutura física e de equipamentos para a coleta seletiva realizada e em funcionamento		
SNIS IN030	RN	MOSSORÓ
Indicador da Existência Lei de Regulamentação da Logística Reversa (IG 016) Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade com a legislação = 0 Não existe = 0		
SNIS IN 032, SNIS IN 053	PE	PARNAMIRIM
SNIS IN032		CABO DE STO AGOSTINHO
		OLINDA
SNIS IN031		PAULISTA
SNIS IN031, SNIS IN032, SNIS IN053, SNIS IN054		PETROLINA
SNIS IN030, SNIS IN031,	ARAPIRACA	
Índice de resíduos oriundos da coleta seletiva que seguem para triagem	BA	CAMAÇARI
Massa de resíduos sólidos urbanos da coleta seletiva que pôde ser recuperado e que segue para reaproveitamento ou reciclagem (parece com SNIS IN032)		

Fonte: Autora (2021).

Considerando que o município de Palmas utiliza os indicadores do SNIS, aos quais este trabalho teceu uma crítica - apresentando a necessidade de complemento nos Planos a partir do acréscimo de outros indicadores - quando os resultados eram indicadores SNIS considerou-se como N/A: não atende. Ao longo deste estudo, também não foram encontrados outros estudos ou publicações que apresentassem um monitoramento dos dados SNIS, sugerindo que tais indicadores não vêm sendo utilizados no processo decisório para a gestão de RS em Palmas/TO. Foi elaborado então o quadro 14, que apresenta os principais critérios que justificam o não atendimento (N/A) ou inadequação à demanda do Objetivo 1 – “Identificar os critérios mais relevantes para a logística reversa de embalagens em geral em Palmas/TO, a partir da pesquisa documental e científica, além de coleta de dados”.

Quadro 14 – Critérios para não atendimento às demandas dos Objetivos.

Critério	Justificativa para não atendimento às demandas dos Objetivos
N/A	Municípios que não possuíam quaisquer indicadores de coleta seletiva, ou mesmo que não possuíam seção de Indicadores de desempenho ou monitoramento como conteúdo de seus Planos
	Resultados de Planos intermunicipais ou consorciados, cujos indicadores eram meramente comparativos entre vários municípios do grupo, por exemplo os resultados de municípios do Estado do Ceará, por não serem aplicáveis ao caso de Palmas/TO, onde a gestão é municipal e o Plano não é intermunicipal
	Nos casos de não atendimento aos critérios elencados no Quadro 09, considerou-se a avaliação final como “município/Estado não possui indicadores de embalagens em geral, LR ou coleta seletiva”

Fonte: Autora (2021).

Na segunda etapa de filtragem dos resultados, o Quadro 6 passou a servir de referência para o preenchimento de uma coluna adicionada para associar os critérios definidos e representados alfabeticamente aos resultados (indicadores encontrados), a fim de possibilitar a filtragem de informações e também facilitar a correspondência entre as informações).

Figura 24 - Segunda filtragem de resultados.

INDICADORES	ESTADO	MUNICÍPIO	CRITÉRIO DE SELEÇÃO	
Porcentagem de domicílios atendidos pela coleta seletiva	MA	IMPERATRIZ	C	
SNIS IN031			N/A	
Percentuais de municípios com implantação da coleta municipal diferenciada para os resíduos secos e orgânicos em funcionamento	CE	CAUCAIA	N/A	
Percentuais de municípios com implantação da infraestrutura física e de equipamentos para a coleta seletiva realizada e em funcionamento			N/A	
Percentuais de municípios com implantação da coleta municipal diferenciada para os resíduos secos e orgânicos em funcionamento		JUAZEIRO DO NORTE	N/A	
Percentuais de municípios com implantação da infraestrutura física e de equipamentos para a coleta seletiva realizada e em funcionamento			N/A	
Percentuais de municípios com implantação da coleta municipal diferenciada para os resíduos secos e orgânicos em funcionamento		MARACANAÚ	N/A	
Percentuais de municípios com implantação da infraestrutura física e de equipamentos para a coleta seletiva realizada e em funcionamento			N/A	
Percentuais de municípios com implantação da coleta municipal diferenciada para os resíduos secos e orgânicos em funcionamento		SOBRAL	N/A	
Percentuais de municípios com implantação da infraestrutura física e de equipamentos para a coleta seletiva realizada e em funcionamento			N/A	
SNIS IN030		RN	MOSSORÓ	N/A
Indicador da Existência Lei de Regulamentação da Logística Reversa (IG 016) Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade com a legislação = 0 Não existe = 0				B
SNIS IN 032, SNIS IN 053	PARNAMIRIM		N/A	
SNIS IN032	PE	CABO DE STO AGOSTINHO	N/A	
		OLINDA		
		PAULISTA		
SNIS IN031	AL	PETROLINA	N/A	
SNIS IN031, SNIS IN032, SNIS IN053, SNIS IN054		ARAPIRACA	N/A	
SNIS IN030, SNIS IN031	BA	CAMAÇARI	N/A	
Índice de resíduos oriundos da coleta seletiva que seguem para triagem			C	

Fonte: autora (2021).

Após esta etapa, a planilha foi submetida a uma nova seleção e filtragem, na qual foram removidos todos os resultados que não atendiam aos critérios mínimos (apresentados na figura como N/A). Optou-se, para delimitar resultados ainda mais próximos dos idealizados para atendimento aos elementos levantados ao longo do referencial teórico e examinados na seção Discussão, por remover os resultados associados aos critérios C e D, sendo encontrados resultados de indicadores que atendessem aos critérios A e B, que melhor atingiam os objetivos elencados e ao propósito deste trabalho.

Assim, observou-se aqui que a hipótese H6 é válida, sendo possível a partir da pesquisa documental atender ao Objetivo específico nº 3 - propor um conjunto de indicadores de desempenho de fácil utilização para a gestão municipal de Palmas/TO, com interação com outros instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, pois os indicadores encontrados na amostragem de Planos (correspondentes à H3) atendem os critérios elencados em H1, conforme a matriz de amarração proposta no item 5.4.

Após todas as etapas de filtragem e seleção de resultados, aplicando-se os critérios de seleção apontados no item 5.6, foram obtidos os indicadores apresentados nos quadros 15, 16 e 17.

Bons indicadores, filtrados a partir de critérios elencados no referencial teórico, foram encontrados a partir da pesquisa documental proposta na seção Metodologia foram levantados nos PMGIRS/PIGIRS de Águas Lindas de Goiás/DF, Cascavel/PR, Colombo/PR, Itajaí/SC e Mossoró/RN.

Quadro 15 – Indicadores da amostra da região Nordeste.

INDICADORES	ESTADO	MUNICÍPIO	CRITÉRIO DE SELEÇÃO
Indicador da Existência Lei de Regulamentação da Logística Reversa (IG 016) Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade com a legislação = 0 Não existe = 0	RN	MOSSORÓ	B

Fonte: Autora (2021).

Quadro 16 – Indicadores da amostra da região Centro-oeste.

INDICADORES	ESTADO	MUNICÍPIO	CRITÉRIO DE SELEÇÃO
Taxa média de embalagens presentes nas coletas convencionais e seletiva (%) [Quantidade de embalagens presentes nas amostras (Fonte SLU) / Quantidade de total de resíduos da amostra (Fonte SLU)] * 100	GO /DF	ÁGUAS LINDAS DE GOIÁS	A
Quantidade média per capita de resíduos de logística reversa coletados em PEVs comerciais (%) [Quantidade de resíduos coletados em PEVs (Fonte - Responsáveis pela coleta de materiais em PEVs) / População total do DF (Fonte IBGE)] * 100			B
Quantidade de PEVs para embalagens implantados - (Fonte COALIZÃO) - Abaixo de 30 RUIM / Entre 30 E 45 MEDIANO / De 46 A 60 BOM / Acima de 60 EXCELENTE			A

Fonte: Autora (2021).

Quadro 17 – Indicadores da amostra da região Sul.

INDICADORES	ESTADO	MUNICÍPIO	CRITÉRIO DE SELEÇÃO
Meta - Alcançar 25% de LR de embalagens até o ano de 2034 Indicador - Percentual de embalagens retiradas pelo sistema de LR Comparativo entre resultados das metas estabelecidas para os anos de 2017, 2021, 2025 e 2034	PR	CASCADEL	A
Índice de fiscalização dos pontos de recebimento de resíduos da logística reversa X/Y * 100 X: quantidade de pontos de entrega fiscalizados; Y: quantidade total de pontos de entrega.		COLOMBO	B
Percentual de Estabelecimentos que participam da Log. Reversa (LR003 * 100) / LR004 LR003 - Quantidade de estabelecimentos participando LR004 - Quantidade de estabelecimentos que deveriam participar	SC	ITAJAÍ	B
Percentual de resíduos inseridos no sistema de logística reversa (LR002 * 100) / LR001 LR001 - Quantidade de resíduos gerados passíveis de logística reversa LR002 - Quantidade de resíduos com logística reversa executada			B
Indicadores são mensurados a partir de um questionário cujas respostas são SIM/NÃO e um percentual é gerado ao final. Algumas perguntas: Há coleta seletiva no município? Parâmetro de avaliação: abrangência da coleta no município. Há cooperativas/associações de recicladores? Há galpões de triagem? Há a atuação de agentes ambientais? Há o beneficiamento/valorização parcial dos resíduos sólidos? Há iniciativas de Logística Reversa? Há programas de educação ambiental focados na temática dos resíduos sólidos?	RS	SÃO LEOPOLDO	B

Fonte: Autora (2021).

Sobre os resultados obtidos, é relevante observar que a Existência Lei de Regulamentação da Logística Reversa, indicador proveniente do Plano de Mossoró/RN, para o caso do município de Palmas, seria aplicável considerando que o município possui coleta seletiva executada por meio de Pontos de Entrega Voluntária, além de coleta seletiva executada por particulares e pelo terceiro setor, contudo não se pode dizer que há uma lei que aborde especificamente a Logística Reversa (conforme abordado no item 4.2.3 – Legislação do

Município de Palmas). Cabe ainda o fato de que tal indicador pode não mensurar a efetividade da legislação, em termos de embalagens reinseridas na cadeia produtiva.

Os indicadores cuja fonte foi a amostra de Planos da região Centro-Oeste, município de Águas Lindas de Goiás/DF, listam variáveis como a “taxa média de embalagens presentes nas coletas convencionais e seletiva”, “quantidade de embalagens presentes nas amostras” e “quantidade de total de resíduos da amostra”, apontando a necessidade de realização de ensaios com amostras de resíduos sólidos da coleta convencional e da coleta seletiva, sendo possível a obtenção de dados por meio de levantamentos *in loco*. Já sobre o indicador que mensura a “quantidade média per capita de resíduos de logística reversa coletados em PEVs comerciais”, há a demanda de levantar a “quantidade de resíduos coletados em PEVs”, que pode ser uma informação dependente de muitas fontes diferentes, dentre representantes de empresas (setor privado), setor público e terceiro setor.

Já o indicador “Quantidade de PEVs para embalagens implantados” é formado por uma informação de fácil obtenção, embora possa entrar em discussão a possibilidade de que um grande número de PEV não represente necessariamente um alto volume de embalagens encaminhadas para a logística reversa, tendo em vista a frequência do uso destes PEV pela população. Uma variável a considerar neste caso seria a frequência de coleta seletiva nos PEV, que poderia ser aferida por faixas de resultado, assim como o indicador discutido, cuja fonte das informações é a própria Coalizão embalagens.

Para a discussão dos indicadores levantados a partir da amostragem de Planos da região Sul, primeiro é relevante notar que o único resultado que atingiu o critério A foi o indicador do Plano de Cascavel/PR, o “Percentual de embalagens retiradas pelo sistema de LR”, que estabelece um comparativo entre os resultados das metas estabelecidas ao longo de uma série temporal. As metas pré-estabelecidas pelo município são de:

- Meta - Reduzir em 60% o volume de materiais recicláveis depositados no aterro sanitário até o ano de 2031 (meta nacional) - Indicador - Percentual de redução do volume de recicláveis depositado no aterro
- Meta - Universalizar a coleta de materiais recicláveis e resíduos domiciliares até o ano de 2018 - Indicador - Percentual da população do Mun. atendida com coleta de material reciclável e de resíduos domiciliares
- Meta - Alcançar 25% de logística reversa de embalagens até o ano de 2034 - Indicador - Percentual de embalagens retiradas pelo sistema de log. Reversa

Outros indicadores estabelecidos por Planos da amostragem da região Sul são o “Índice de fiscalização dos pontos de recebimento de resíduos da logística reversa”, que considera um percentual a partir de uma comparação entre PEV fiscalizados e o total de PEV, que se assemelha ao indicador “Percentual de Estabelecimentos que participam da Log. Reversa”. Ambos focalizam comparativos do quantitativo de PEV (fiscalizados ou atuantes no sistema) em relação ao total com o potencial de receber ações fiscalizatórias ou participar do sistema. Assim, estes indicadores apresentam um potencial de aplicação para municípios em fase de ampliação de seus programas, projetos e ações de LR, como no caso de Palmas.

O último indicador levantado, cuja fonte é o Plano de Gestão de RS do município de São Leopoldo/RS, consiste na aplicação de um questionário cujas questões são: “Há coleta seletiva no município? Parâmetro de avaliação: abrangência da coleta no município. Há cooperativas/associações de recicladores? Há galpões de triagem? Há a atuação de agentes ambientais? Há o beneficiamento/valorização parcial dos resíduos sólidos? Há iniciativas de Logística Reversa? Há programas de educação ambiental focados na temática dos resíduos sólidos?”. Esse questionário tem potencial aplicação para o município de Palmas, a não ser pelo fato que não são apresentados os parâmetros de avaliação para todas as questões apresentadas. Por exemplo, para a questão “Há iniciativas de Logística Reversa?”, no caso de Palmas, há coleta seletiva por meio de PEV, contudo não há mensuração da efetividade do retorno das embalagens presentes nestes PEV para a cadeia da reciclagem. Seria então relevante considerar, como no caso do indicador de Águas Lindas de Goiás/DF, a frequência de coleta seletiva nos PEV.

Muitos Planos não possuem sequer item que contemple indicadores, de modo que não atendem ao artigo 19º da PNRS que determina o conteúdo mínimo dos PMGIRS. Acerca dos municípios que não atenderam aos critérios elencados, dentre aqueles considerados como N/A (não atende) e os que foram removidos por atender aos critérios C e D, foram removidos todos os resultados de indicadores obtidos de Planos dos municípios das regiões Norte e Sudeste, a citar, por exemplo:

- **Região Centro-oeste:** Rondonópolis/MT, Rio Verde/GO atendem apenas ao critério de seleção ‘C’ ou ‘D’. Luziânia/GO e Dourados/MS não possuem indicadores de LR ou coleta seletiva.
- **Região Nordeste:** Imperatriz/MA e Camaçari/BA atendem apenas ao critério de seleção ‘C’.

- **Região Norte:** Gurupi/TO, Porto Nacional/TO, Rio Branco/AC não possuem indicadores de LR ou coleta seletiva. Os indicadores de Araguaína/TO não atendem aos critérios de seleção. Os indicadores de Boa Vista/RR atendem apenas ao critério de seleção 'C'.
- **Região Sudeste:** Taboão da Serra/SP, Suzano/SP, Limeira/SP, Itaquaquecetuba/SP, Franca/SP, Petrópolis/RJ e Angra dos Reis/RJ, Cariacica/ES e Uberaba/MG atendem apenas ao critério de seleção 'C' ou 'D'. Divinópolis/MG, Governador Valadares/MG, Cabo Frio/RJ, Hortolândia/SP, Indaiatuba/SP, Jacareí/SP, Presidente Prudente/SP, Rio Claro/SP, São Carlos/SP, Sumaré/SP e Taubaté/SP não possuem indicadores de LR ou coleta seletiva.
- **Região Sul:** Canoas/RS, São José/RS, Ponta Grossa/PR, Blumenau/SC e Criciúma/SC atendem apenas ao critério de seleção 'C'. Passo Fundo/RS, Foz do Iguaçu/PR não possuem indicadores de LR ou coleta seletiva.

Ao longo da realização da etapa de seleção de resultados desta pesquisa foi possível perceber que a maioria dos municípios em seus Planos Municipais utiliza os indicadores do SNIS, de elaboração anterior à PNRS, e estes indicadores não contemplam aspectos relacionados ao acordo setorial ou ao compartilhamento de responsabilidades, e inclusive não versam sobre embalagens em geral ou sobre as categorias específicas de resíduos de LR. A prestação de informações ao SNIS é vulnerável ainda devido a fatores como a autodeclaração, a escassez de técnicos nos municípios para o preenchimento dos questionários e envio das informações; falta de prioridade dos gestores em relação ao preenchimento dos questionários; preenchimento de questionários com informações incorretas, discrepantes ou falta de preenchimento.

Assim, é relevante ainda considerar que a escolha dos Planos Municipais de Resíduos Sólidos como fonte documental para este estudo, e sua natureza exploratória, não consideraram os riscos associados à qualidade da fonte de informação. Em relação a isso, notou-se que muitos PMGIRS sequer contemplam uma seção de indicadores, o que pode ser considerado um fator de baixa qualidade pois os indicadores de desempenho operacional e ambiental são um dos itens mínimos de conteúdo mínimo (obrigatório). A frequência de utilização dos indicadores SNIS dentre os resultados levantados, embora não tenha sido quantificada neste trabalho, pode ser objeto de trabalhos futuros, embora haja uma visível tendência ao uso destes indicadores, em observação aos resultados apresentados no item 6.2.

Ao longo da pesquisa para elaboração de referencial teórico, observou-se que há uma tendência de revisão dos Planos Municipais de Resíduos, estando muitos já defasados e antigos. Além disso, o Novo Marco Legal do Saneamento (Brasil, 2020) trouxe inovações como a criação das agências reguladoras, que dentre suas atribuições deverão monitorar indicadores e auditar dados do SNIS. Os indicadores do SNIS representam uma valiosa fonte de dados para embasar a tomada de decisão dos gestores dos territórios, assim é preciso que haja confiança e exatidão nas informações prestadas (BRASIL, 2020a). Uma função dos indicadores consiste em nortear as próximas políticas públicas, arcabouço legal e normativo para a gestão de resíduos sólidos, a partir da verificação do cumprimento das metas propostas, então indicadores devem ser precisos e que aferir de verdade o que foi estabelecido como desejável para a política pública.

Uma série de novos regulamentos na área de resíduos sólidos foi publicada nos últimos 11 anos – tendo como marco referencial a PNRS - incluindo os acordos setoriais, cuja efetividade está sendo mensurada a partir de um sistema nacional de informação desatualizado, cujas informações são auto declaratórias. Além disso, uma crítica a ser tecida refere-se aos instrumentos da PNRS que têm apresentado frágil interação entre si. O acordo setorial enquanto instrumento, por exemplo, determina as responsabilidades de cada ator perante algum tipo de resíduo, contudo, os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos não têm acompanhado a evolução dos AS, principalmente em função de sua baixa aplicação prática, especialmente em consideração às metas propostas.

Assim, para a execução da LR de modo adequado, contemplando a divisão de responsabilidades entre os diversos atores conforme preconizam as diretrizes da PNRS e Novo Marco Legal do Saneamento, é necessário que o município assuma seu papel de articular e regular, primeiramente conhecendo os resíduos sólidos de cada natureza gerados em seu território, identificando os responsáveis pela destinação de cada tipo, então chamando os responsáveis pelas entidades responsáveis por seu manejo, discutindo seu gerenciamento, estudando as estratégias e possíveis parcerias, formalizando Termos de Compromisso. Ao não exercer esta coordenação, a gestão municipal assume o ônus da gestão de resíduos sólidos cuja legislação determina o retorno a cadeia produtiva.

Dentre os Planos consultados, pode-se destacar o Plano Distrital de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, cuja própria organização do Plano é dirigida pelas tipologias de Resíduos Sólidos considerando aspectos como sua destinação final, havendo um capítulo dedicado aos Resíduos sujeitos a Logística Reversa, com vários itens, cada um dedicado a um tipo de resíduo

conforme cada acordo setorial, e dentre eles um item para embalagens em geral, cujos subitens contemplam diagnóstico, prognóstico e indicadores de avaliação.

Conforme Brasil (2018b), “o nível de confiança indica o grau de segurança de que o prestador de serviços é capaz de gerar informações confiáveis”, sendo assim consideremos que para levantar os dados que compõem a variável “Quantidade total de materiais recicláveis recuperados”, seja necessário coletar dados de pesagem de diversas organizações de catadores de materiais recicláveis, além de informações de atravessadores (compradores e vendedores de recicláveis, que trabalham também com catadores avulsos), e de empresas privadas. Ainda de acordo com o projeto ACERTAR (Brasil, 2018b), “o nível de exatidão determina o quanto os números informados refletem com precisão os eventos ocorridos”, assim torna-se necessário considerar que as organizações de catadores não dispõem da infraestrutura adequada para a geração de dados. O Poder Público municipal também necessita desenvolver novos instrumentos para aprimorar a gestão de resíduos e a logística reversa, como observado na p. 120 do PMGIRS: “Destaca-se que tais dados podem possuir incoerências, principalmente devido ao fato de a própria Prefeitura Municipal lançar os dados no sistema do SNIS, possibilitando erros de preenchimentos e até esquecimentos de montantes de valores”. Somado a estes fatores, os dados e informações disponibilizados para o SNIS são originários das prefeituras, sendo o preenchimento auto declaratório por parte delas ou de prestadores de serviço, que passam suas informações para um responsável que então repassa estes dados para o SNIS. Estes vários pontos de repasse de informações geram maior possibilidade de falha humana.

O acordo setorial pressupõe a interlocução entre os diversos atores da LR para efetivar medidas que favoreça, desde o momento do descarte a separação na fonte, até o frete de retorno para a cadeia produtiva em localidades diversas ou centros de triagem. Esta responsabilidade vem sendo assumida pela gestão municipal, sendo, contudo, ela também passível de chamar os outros atores por meio de Editais de chamamento e formalizando Termos de Compromisso, buscando atuar de modo mais colaborativo para não assumir esta responsabilidade de modo assimétrico. Por fim, propõe-se como resultado deste estudo a aplicação dos seguintes indicadores, apresentados no quadro 18.

Conforme a informação apresentada no item 5, Francischini e Francischini (2017) argumentam que uma média de sete indicadores representa uma quantidade de indicadores tida como possível para a análise do gestor, optando-se por este número como ideal para os resultados apresentados. Assim, optou-se por excluir o indicador obtido por meio do Plano de São Leopoldo/RS, cuja fórmula seria um questionário cujas respostas são “sim” ou “não”,

entendendo-se que a busca desta pesquisa era por indicadores mensuráveis e passíveis de comparação em uma série temporal ou histórica.

Optou-se também por remover dos resultados finais o indicador de Itajaí/SC que mensurava o “Percentual de resíduos inseridos no sistema de logística reversa”, cuja fórmula de cálculo considerava as variáveis “LR001 - Quantidade de resíduos gerados passíveis de logística reversa” e “LR002 - Quantidade de resíduos com logística reversa executada”, pois trata-se da quantidade de tipos de resíduos sólidos passíveis de logística reversa obrigatória – pneus inservíveis; embalagens de agrotóxicos; produtos eletroeletrônicos e componentes; pilhas e baterias; óleos lubrificantes e suas embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; medicamentos vencidos ou em desuso (Brasil, 2010a) - considerando os vários tipos identificados pelo arcabouço legal formado pelas Resoluções CONAMA e pela PNRS. Esta opção justifica-se pelo objetivo deste estudo em focar especificamente na cadeia logística de retorno das embalagens em geral, um dos vários itens passíveis da logística reversa.

Quadro 18 – Indicadores selecionados para a gestão municipal de Palmas.

Nº	INDICADOR	FÓRMULA	UNIDADE/ MÉTODO DE MENSURAÇÃO
1	Existência de Lei de regulamentação da logística reversa	Indicador qualitativo, não baseado em fórmula	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade com a legislação = 0 Não existe = 0
2	Taxa média de embalagens presentes nas coletas convencionais e seletiva	$\frac{\text{[Quantidade de embalagens presentes nas amostras / Quantidade de total de resíduos da amostra (Fonte: SEISP)]}}{1} * 100$	%
3	Quantidade média per capita de resíduos de logística reversa coletados em PEV	$\frac{\text{[Quantidade de resíduos coletados em PEV (Fonte - Responsáveis pela coleta em PEV) / População total de Palmas (Fonte IBGE)]}}{1} * 100$	%
4	Quantidade de PEV para embalagens implantados	Indicador qualitativo, não baseado em fórmula	Abaixo de 30 = ruim/ De 30 a 45 = mediano / De 46 a 60 = bom / Acima de 60 = excelente

Quadro 18 – Indicadores selecionados para a gestão municipal de Palmas (continuação).

Nº	INDICADOR	FÓRMULA	UNIDADE/ MÉTODO DE MENSURAÇÃO
5	Meta - Alcançar xx% de LR de embalagens até o ano de 20xx Indicador - Percentual de embalagens retiradas pelo sistema de LR	Comparativo entre resultados das metas estabelecidas para os anos selecionados como marcos periódicos	%
6	Índice de fiscalização dos pontos de recebimento de resíduos da logística reversa	$X/Y * 100$ X: quantidade de pontos de entrega fiscalizados; Y: quantidade total de pontos de entrega.	%
7	Percentual de estabelecimentos que participam da Logística reversa	$(LR003 * 100) / LR004$ Sendo: LR003 - Quantidade de estabelecimentos participando LR004 - Quantidade de estabelecimentos que deveriam participar	%

Fonte: Autora (2021).

Os indicadores apresentados podem ser aplicados pelos gestores das pastas vinculadas ao tema da pesquisa, especialmente a Fundação Municipal de Meio Ambiente e a Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos (SEISP).

Por fim, na intenção de discutir os indicadores selecionados, elaborou-se um quadro 19 discutindo o resultado final, apontado os prós e contras de cada indicador, levantando seus possíveis pontos favoráveis e contrários.

Quadro 19 – Apresentação de prós e contras dos indicadores selecionados.

Nº	INDICADOR	PRÓS	CONTRAS
1	Existência de Lei de regulamentação da logística reversa	Indicador qualitativo e regulatório, pode ser criado abarcando vários tipos de resíduos, especificando suas metas e estratégias para cada cadeia de retorno, conforme especificações locais.	A criação de instrumento legal não implica necessariamente em seu cumprimento, é preciso fazer cumprir.
2	Taxa média de embalagens presentes nas coletas convencionais e seletiva	Mensurar o potencial da coleta de embalagens, na coleta convencional (apontando a demanda de intervenção para a segregação na fonte) e na coleta seletiva (apontando o êxito do programa de coleta seletiva).	O indicador demanda a realização de várias amostragens a partir de um planejamento prévio, para obter uma amostra e médias representativas.

Quadro 19 – Apresentação de prós e contras dos indicadores selecionados (continuação).

Nº	INDICADOR	PRÓS	CONTRAS
3	Quantidade média per capita de resíduos de logística reversa coletados em PEV	Mensurar uma quantidade média por habitante de resíduos devolvidos.	Será necessário separar os resíduos por seus diferentes tipos.
4	Quantidade de PEV para embalagens implantados	Indicador de uso simples e cujo dado é de fácil obtenção, cujos valores referenciais são dados pela Coalizão Embalagens.	O indicador não afere a distribuição geográfica dos PEV, e não considera proporcionalidade em relação ao número de habitantes.
5	Meta - Alcançar xx% de LR de embalagens até o ano de 20xx Indicador - Percentual de embalagens retiradas pelo sistema de LR	Permite acompanhar a evolução temporal e estabelecer uma série de dados históricos.	Este indicador é diretamente atrelado ao estabelecimento de metas quantitativas.
6	Índice de fiscalização dos pontos de recebimento de resíduos da logística reversa	Indicador cujo enfoque é o setor privado, o Poder Público investiga se o ente privado está cumprindo sua responsabilidade de disponibilizar o PEV para o consumidor.	Para aplicação de sanções será necessária a criação de instrumento normativo, além de campanha educativa prévia.
7	Percentual de estabelecimentos que participam da Logística reversa	Indicador importante para apresentar o potencial de estabelecimentos de participar da logística reversa	O indicador demanda a realização de vistorias <i>in loco</i> ou outro método eficaz de coleta de dados

Fonte: Autora (2021).

Franceschi (2017), que propôs um conjunto de indicadores, comparativamente, apresentou resumidamente 2 tipos de indicadores: percentuais de pontos de entrega voluntária ou de coleta para RS de logística reversa em relação ao total de estabelecimentos que comercializam estes produtos novos (ou que produzem este item); e percentuais de taxa de geração de cada tipo de RS em relação à população total do município.

Este primeiro tipo de indicador elaborado por Franceschi (2017) assemelha-se ao Indicador 7, “Percentual de estabelecimentos que participam da Logística reversa”, que depende da variável Quantidade de estabelecimentos participando (que dispõem de PEV) e da variável Quantidade de estabelecimentos que deveriam participar (que seria o total de estabelecimentos que comercializam estes produtos novos ou que produzem este item). Já o segundo tipo “percentuais de taxa de geração de cada tipo de RS em relação à população total do município” assemelha-se à fórmula do Indicador 3 proposto, “Quantidade média per capita de resíduos de logística reversa coletados em PEV” que depende das variáveis Quantidade de

resíduos coletados em PEV (Fonte - Responsáveis pela coleta em PEV) e População total de Palmas (Fonte IBGE).

O único modelo de indicador que diferiu, no estudo de Franceschi, foi o de embalagens vazias de agrotóxicos, que depende de variáveis encontradas junto aos comerciantes destes itens: o percentual deriva da quantidade de embalagens vazias retornadas aos produtores em relação à quantidade de produto comercializado (FRANCESCHI, 2017).

A seleção de municípios de médio porte para a fonte de coleta de dados da pesquisa apresentou-se como um fator positivo, pois como concluíram Chaves, Siman e Sena (2020), que desenvolveram uma ferramenta de avaliação para a qualidade dos PMGIRS com o uso de indicadores, o porte do município reflete em suas capacidades gerenciais, o que pode vir a refletir também em suas prioridades. Isso tudo refletirá no nível de complexidade do seu sistema de gestão e manejo de RS, o que interfere diretamente na escolha de metas. Segundo os autores, a este respeito:

Além disso, sabe-se que a capacidade gerencial depende do porte do município e isso pode influenciar a elaboração do plano. Um município com capacidade gerencial baixa poderá ter prioridades, como eliminar o lixão em vez de propor um plano complexo. Nesse sentido, uma sugestão é avaliar os municípios por porte, região ou nível de capacidade administrativa (conforme proposto por Marino, Chaves e Santos Junior, 2018), a fim de possibilitar comparações mais equilibradas. (CHAVES, SIMAN E SENA, 2020)

É interessante destacar também que escolher somente os Planos municipais de resíduos como fonte de informação pode ter possibilitado a baixa diversidade de indicadores dentre os resultados, considerando as fragilidades dos próprios Planos. PMGIRS têm sido documentos elaborados na intenção de cumprir o proposto na legislação, mas sem a intenção real de nortear as ações e projetos, e assim seus instrumentos de monitoramento e avaliação encontram-se inutilizados, pois poderiam revelar as ineficiências na gestão de RS. Freitas e Gunther (2021) concluíram:

Na PNRS, destaca-se como elemento de planejamento e gestão, em conformidade com as práticas internacionais, a confecção dos planos de gestão dos resíduos sólidos. Contudo, em 2017 apenas 55% dos municípios possuíam seus planos integrados de gestão dos resíduos sólidos, principalmente os mais populosos (PLANARES, 2020). Ocorre que, muitas vezes, os pequenos municípios não têm condições técnicas ou financeiras para a elaboração desses documentos. E ainda que o façam, a implantação, que requer infraestrutura, capacitação técnica, e recursos, por vezes inexistente ou é insuficiente. Nestes casos, os planos cumprem mais a meta burocrática do que são efetivados. (FREITAS E GUNTHER, 2021)

7 CONCLUSÃO

Concluiu-se que os Planos Municipais ou Intermunicipais de Gestão de Resíduos Sólidos estão disponíveis em meio digital e são de fácil acesso, e constituem boa fonte de dados para outros municípios que estejam em fase de elaboração ou revisão de seus PMGIRS/PIGIRS. É muito relevante a atualização dos Planos, para que os novos instrumentos, legislação atualizada, novas normativas e estratégias exitosas norteiem o planejamento dos municípios para os RS gerados em seu território, e para que sejam revistos os programas, projetos e ações considerados ineficientes ou que não foram executados.

O principal indicador do Plano de Resíduos Sólidos de Palmas que trata sobre a logística reversa de embalagens em geral é um indicador do SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento no âmbito da Secretaria Nacional de Saneamento (SNS) do Ministério do Desenvolvimento Regional. Foi possível verificar, por meio da própria leitura das seções de indicadores dos 71 Planos consultados, que a maioria dos Planos consultados utiliza os indicadores do SNIS para mensurar o atingimento de metas. Bons indicadores, filtrados a partir de critérios elencados no referencial teórico, foram encontrados a partir da pesquisa documental proposta na seção Metodologia foram levantados nos PMGIRS/PIGIRS de Águas Lindas de Goiás/DF, Cascavel/PR, Colombo/PR, Itajaí/SC e Mossoró/RN.

Concluiu-se também que os indicadores utilizados atualmente pela maior parte dos Planos consultados e do PMGIRS de Palmas (indicadores do SNIS) requerem informações operacionais que podem ser de difícil obtenção devido a vários motivos, e que alguns dos principais instrumentos de gestão de RS não são contemplados pelos indicadores utilizados, considerando as mudanças ocorridas nos últimos anos em questão de políticas voltadas para a gestão de RS. A escolha de PMGIRS como fonte de coleta de dados para a pesquisa mostrou-se positiva, apesar de que os resultados obtidos refletiram a qualidade das fontes, isto é, Planos de melhor qualidade técnica continham bons indicadores e Planos de baixa qualidade técnica continham poucos ou não tinham indicadores. A seleção de municípios de portes populacionais similares foi muito positiva, devido à semelhança na capacidade gerencial e complexidade dos sistemas de manejo de resíduos sólidos dos municípios de médio porte.

Por fim, concluiu-se que é possível propor indicadores de desempenho que interajam com os Acordos Setoriais existentes e vigentes e a Logística Reversa, instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, e sugere-se que o MDR inclua no SNIS novos indicadores que contemplem estes critérios, considerando as mudanças na legislação.

Para estudos futuros, propõe-se avaliar a aplicabilidade dos indicadores propostos, inclusive por meio de sua avaliação por especialistas, ou ainda por meio da decomposição das variáveis dos indicadores propostos e sua avaliação utilizando os conceitos propostos pelo Projeto ACERTAR, avaliando a confiança e exatidão dos dados. A análise estatística dos dados da série histórica do SNIS de Palmas também pode trazer importantes conclusões acerca de seu uso como instrumento de gestão de resíduos sólidos, assim como a análise quantitativa e estatística dos quadros de resultados obtidos neste estudo.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA – AGEM. **Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Baixada Santista (PRGIRS/BS):** minuta para audiência. CBH-BS, IPT, 2018. Disponível em: https://www.ipt.br/download.php?filename=1617-PRGIRS_BS.pdf. Acesso em: 04 abr. 2021
- ALAGOAS (Estado). Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos - SEMARH. **Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Volume II: Planejamento das Ações de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Região Do Agreste Alagoano.** Eunápolis, BA: SEMARH; FLORAM Engenharia e Meio Ambiente, 2017. 515 p.
- ALAGOAS (Estado). Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos - SEMARH. **Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Volume I: Diagnóstico da Gestão Intermunicipal de Resíduos Sólidos – Região Agreste.** Eunápolis, BA: SEMARH; FLORAM Engenharia e Meio Ambiente, 2017. 550 p.
- AMERICANA (Município). Prefeitura Municipal de Americana – SP. **Lei nº 6.125, de 19 de dezembro de 2017.** Revisa o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos do Município de Americana e dá outras providências. Americana, SP, 2017. Disponível em: http://www.americana.sp.gov.br/legislacao/lei_6125_2017.html. Acesso em: 04 abr. 2021.
- ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Resolução nº 64/ANA**, de 1º de março de 2021. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-n-64/ana-de-1-de-marco-de-2021-306496548>>. Acesso em: 18 de jul. de 2021.
- ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Consulta pública sobre norma de referência para contribuir para o fim dos lixões tem recorde de participações. 19 abr. 2021. Disponível em: < <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/noticias-e-eventos/noticias/consulta-publica-sobre-norma-de-referencia-para-contribuir-para-o-fim-dos-lixoes-tem-recorde-de-participacoes>>. Acesso em: 01 de dez. de 2021.
- ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Disponível em: https://participacao-social.ana.gov.br/api/files/Resolucao_ANA_79-2021_Aprova_Norma_de_ReferenciaN1-cobranca_RSU-1623872066281.pdf>. Acesso em: 02 de dez. de 2021.
- ANGRA DOS REIS (Município). Prefeitura Municipal de Angra dos Reis – RJ. **Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos de Angra dos Reis.** Angra dos Reis: Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade - SDUS, 2017. 258 p. Disponível em: http://www.angra.rj.gov.br/downloads/servicopublico/PMGIRS-de-Angra_revisado_15-09-2017.pdf. Acesso em: 04 abr. 2021
- ARAGUAÍNA (Município). Prefeitura Municipal de Araguaína – TO. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Araguaína – TO.** Araguaína: Secretário Municipal de Planejamento, Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia, 2013. 265 p. Disponível em: <https://araguaina.to.gov.br/portal/pdf/PMGIRS.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2021.

ARANTES, M.C.V. e PEREIRA R.S. **Análise Crítica dos 10 Anos de Criação e Implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no Brasil.** R. Liceu Online, São Paulo, v. 11, ed. 1, p. 48-66, jan/jun 2021. Disponível em: <https://liceu.fecap.br/LICEU_ON-LINE/article/view/1862>. Acesso em: 20 jun. 2021.

ARARAQUARA(Município). Prefeitura Municipal de Araraquara – SP. **Plano Municipal de Saneamento Básico: Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduo Sólidos.** Araraquara: Departamento Autônomo de Água e Esgotos, 2013. 371 p. Disponível em: <http://arquivo.ambiente.sp.gov.br/cpla/2017/05/araraquara.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2021

BATISTA, L., et al. **Circular supply chains in emerging economies** – A comparative study of packaging recovery ecosystems in China and Brazil. International Journal of Production Research, n. 57 (23), p. 7248-7268. 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1558295>>. Acesso em: 26 mai. 2020.

BAURU (Município). Prefeitura Municipal de Taboão da Bauru – SP. **Plano Municipal de Saneamento Básico Variável Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos Bauru 2013/2014: Versão final.** Bauru: REÚSA, [2014]. 224 p. Disponível em: https://www2.bauru.sp.gov.br/arquivos/arquivos_site/sec_meioambiente/plano_residuos/PMSB%20Bauru_Vs%20Final.pdf. Acesso em: 04 abr. 2021

BELO HORIZONTE (Município). Prefeitura Municipal de Belo Horizonte – MG. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Belo Horizonte (PMGIRS-BH): gestão integrada de resíduos sólidos – Produto 5 - versão final: Belo Horizonte: Superintendência de Limpeza Urbana – SLU, 2017. 325 p. Disponível em: https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/slu/2018/documentos/versao_final_pmgirs-bh_mma.pdf. Acesso em: 04 abr. 2021**

BESEN, G. R. **Coleta seletiva com inclusão de catadores: construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade.** Tese de doutorado. 2011. Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública. Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. 274 p.

BING, X., et al. **Research challenges in municipal solid waste logistics management.** Waste Management. 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2015.11.025>>. Acesso em: 20 mai. 2021.

BLUMENAU (Município). Prefeitura Municipal de Blumenau – SC. **Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Blumenau (SC): Volume VI - Fase II - Produto 02 - Diagnóstico da Prestação do Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.** Blumenau: Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Blumenau (SC) – SAMAC; SERENCO Serviços de Engenharia, [2020]. 231 p. Disponível em: https://pmsbblumenau.files.wordpress.com/2016/02/1-pmsb-blumenau-volume-vi_produto-2_0516_r1.pdf. Acesso em: 08 jun. 2021

BOA VISTA (Município). Prefeitura Municipal de Boa Vista – RR. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Boa vista – PMGIRS.** Boa Vista: Secretário Municipal de Serviços Públicos e Meio Ambiente; A2 Gestão Ambiental, 2012. 218 p.

Disponível em: <<https://boavista.rr.gov.br/storage/paginas/Canal-do-cidadao/gestao-de-residuos/Produto-06-PMGIRS.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2021

BOUCHERY, Y. et al. **Sustainable Supply Chains: A Research-Based Textbook on Operations and Strategy**. 1. ed. Switzerland: Springer International Publishing, 2017. 520 p. v. 4. ISBN 978-3-319-29791-0. DOI 10.1007/978-3-319-29791-0. Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-29791-0>. Acesso em: 8 maio 2020.

BRASIL. **Acordo setorial para implantação do sistema de logística reversa de embalagens em geral**. 2015. Brasília, DF. Disponível em: https://sinir.gov.br/images/sinir/Embalagens%20em%20Geral/Acordo_embalagens.pdf. Acesso em: 06 mai. 2020.

BRASIL. Decreto Federal nº 9.177, de 23 de outubro de 2017. **Regulamenta o art. 33 da Lei nº 12.305**, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e complementa os art. 16 e art. 17 do Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010 e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 out. 2017. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9177.htm>. Acesso em: 14 jul. 2021.

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

BRASIL. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. **Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC** e dá outras providências.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010a. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 15 set. 2019.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. **Atualiza o marco legal do saneamento básico**; e dá outras providências. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.026-de-15-de-julho-de-2020-267035421>>. Acesso em: 19 set. 2019.

BRASIL. Lei nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010b. **Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 dez. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm>. Acesso em: 17 set. 2019.

BRASIL. Ministério das Cidades. Portaria n. 719, de 12 de dezembro de 2018a. **Institui metodologia para auditoria e certificação de informações do Sistema Nacional de**

Informações sobre Saneamento (SNIS), relacionada aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Brasília, DF. 2018.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Projeto Acertar: Relatório Técnico Contendo o Guia de Auditoria e Certificação das Informações do SNIS**. Brasília, DF. 2018b.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Relatório de levantamento de auditoria na Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, DF: Tribunal de Contas da União, [2016]. Disponível em: <<https://portal.tcu.gov.br/biblioteca-digital/levantamento-sobre-a-politica-nacional-de-residuos-solidos.htm>>. Acesso em: 15 jul. 2021.

BRASIL. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Resolução ANA Nº 79, de 14 de junho de 2021**. Diário Oficial da União. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-ana-n-79-de-14-de-junho-de-2021-325658638>>. Acesso em: 02 de dez. de 2021

BRASÍLIA. Governo do Distrito Federal. **Plano Distrital de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. [Brasília, DF]: [s. n.], 2018. 797 p. Disponível em: <https://www.so.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/03/PDGIRS.pdf>. Acesso em: 8 abr. 2021.

BRASÍLIA. Governo do Distrito Federal. **Plano Distrital de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: minuta do PDGIRS**. [Brasília, DF]: [s. n.], 2017. 414p. Disponível em: <https://www.so.df.gov.br/wp-content/uploads/2017/12/MINUTA-PDGIRS.pdf>. Acesso em: 8 abr. 2021.

BRASÍLIA. Governo do Distrito Federal. **Plano Distrital de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: Produto 5 (Mecanismos e Procedimentos para a Avaliação Sistemática da Eficiência, Eficácia e Efetividade das Ações Programadas) versão final**. [Brasília, DF]: [s. n.], 2017. 154p. Disponível em: http://www.adasa.df.gov.br/images/Produtos-PDSB/Produto_5/1_PDSB_DF_Produto_5_Mecanismos_0417_R6.pdf. Acesso em: 8 abr. 2021.

BRASÍLIA. Governo do Distrito Federal. **Plano Distrital de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: Tomo VI - Produto 4 (Programas, Projetos, Ações e Definição das Ações para Emergências e Contingências -Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos) versão final**. [Brasília, DF]: [s. n.], 2017. 87p. Disponível em: http://www.adasa.df.gov.br/images/Produtos-PDSB/Produto_4/1_PDSB_DF_Tomo_IV_Esgoto_Produto_4_FASE_B_0817_R2.pdf. Acesso em: 8 abr. 2021.

BREE, M. A. **Waste and Innovation/How companies and government can interact to stimulate innovation in the Dutch waste industry**. Tese. 2005. Delft University of Technology, Delft, Holanda.

CABO FRIO (Município). Prefeitura Municipal de Cabo Frio – RJ. **Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Cabo Frio: Secretaria Municipal de Meio Ambiente; Companhia de Serviços de Cabo Frio, 2019. 61 p. Disponível em: https://cabofrio.aexecutivo.com.br/arquivos/726/AUDIENCIAS%20PUBLICAS__2019_0000001.pdf. Acesso em: 04 abr. 2021

CAMAÇARI (Município). Prefeitura Municipal de Camaçari - BA. **Relatório Final do Produto 12 – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (Versão Revisada e Complementada)**: Volume II - Demandas dos Serviços, Prospectivas Técnicas, Programas, Projetos e Ações, Estimativa de Recursos Necessários e Hierarquização das Intervenções. Camaçari: SEDUR, 2016. 254 p. Disponível em: <http://arquivos.camacari.ba.gov.br/sedur/pmsb/PMGIRS%20Versao%20Final%20Volume%20II.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2021

CAMARGO, I. V. **Indicadores de Sustentabilidade no contexto da Política Nacional de Resíduos Sólidos**: uma proposta para Bragança Paulista – SP. Dissertação. 2014. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana. Universidade Federal de São Carlos – UFSCar. 216 p.

CANOAS (Município). Prefeitura Municipal de Canoas – RS. **Plano Municipal de Saneamento Básico da Cidade de Canoas: Plano Municipal de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos Componentes do PLAMSAB de Canoas**. Canoas: Secretária Municipal de Meio Ambiente; FESPSP, 2014. 378 p. Disponível em: http://oldsite.canoas.rs.gov.br/downloads/planosaneamento/Anexo_I_Plano_Gestao_Integrada.pdf. Acesso em: 04 abr. 2021

CARIACICA (Município). Prefeitura Municipal de Cariacica – ES. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Cariacica – PMGIRS**. Cariacica: Secretaria Municipal de Planejamento – SMP; ECOLOGUS Engenharia Consultiva, 2015. 317 p.

CARVALHO, J. E. de. **A importância da consensualidade na implementação da logística reversa**. Dissertação. 2015. Programa de pós-graduação em direito. Universidade de São Paulo, São Paulo. 165 f. Disponível em < https://teses.usp.br/teses/disponiveis/2/2134/tde-08122015-153651/publico/Dissertacao_Juliane_Erthal_de_Carvalho_versao_parcial.pdf>. Acesso em: 21 mai. 2020.

CASAI, A. G. M., et al. **Análise quantiquantitativa da gestão de resíduos sólidos na cidade de Palmas - TO**: um foco na coleta seletiva e ODS. *In*: CONRESOL – Congresso sul-americano de resíduos sólidos e sustentabilidade, 3, 2020. Anais. Gramado: IBEAS - Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais. P.1-7. Disponível em: < <http://www.ibeas.org.br/conresol/conresol2020/IV-014.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2021.

CASCAVEL (Município). Prefeitura Municipal de Cascavel - /PR **Plano Municipal de Coleta Seletiva de Cascavel: Relatório Final**. Cascavel: Secretária Municipal de Meio Ambiente; EnvEx Engenharia e Consultoria, 2015. 318 p. Disponível em: http://ntm.cascavel.pr.gov.br/arquivos/22092016_plano_coleta_seletiva_cascavel_envex_final.pdf. Acesso em: 04 abr. 2021

CAUCHICK, P. **Metodologia científica para engenharia**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2019. Edição do Kindle.

CEARÁ(Estado). Secretaria Do Meio Ambiente. **Plano regional de gestão integrada de resíduos sólidos: Região Cariri**. Fortaleza: SEMA; GAIA Engenharia Ambiental, 2018. 113

p. Disponível em: <https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2018/12/PLANO-CARIRI.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2021.

CEARÁ(Estado). Secretaria Do Meio Ambiente. **Plano regional de gestão integrada de resíduos sólidos: Região Metropolitana de Fortaleza A**. Fortaleza: SEMA; GAIA Engenharia Ambiental, 2018. 91 p. Disponível em <https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2018/12/PLANO-RMF-A.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2021.

CEARÁ(Estado). Secretaria Do Meio Ambiente. **Plano regional de gestão integrada de resíduos sólidos: Região Metropolitana de Fortaleza B**. Fortaleza: SEMA; GAIA Engenharia Ambiental, 2018. 91 p. Disponível em <https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2018/12/PLANO-RMF-B.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2021.

CEARÁ(Estado). Secretaria Do Meio Ambiente. **Plano regional de gestão integrada de resíduos sólidos: Região Sertão Norte**. Fortaleza: SEMA; GAIA Engenharia Ambiental, 2018. 97 p. Disponível em <https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2018/12/PLANO-SERT%20NORTE.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2021

CEMPRE – Compromisso Empresarial para a Reciclagem. 2017. **Relatório técnico –Acordo setorial para logística reversa de embalagens em geral** (Relatório final - Fase 1). Disponível em: <<http://separenaopare.com.br/downloads/>>. Acesso em: 06 mai. 2020.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Decisão de diretoria nº 114/2019/P/C, de 23 de outubro de 2019**. Estabelece o “Procedimento para a incorporação da Logística Reversa no âmbito do licenciamento ambiental”, em atendimento à Resolução SMA 45, de 23 de junho de 2015 e dá outras providências. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2019/10/DIVULGA%2087%20DA-DD-114-2019-P-C-Procedimento-pa-incorpora%20A7%20A3o-da-Logistica-Reversa-no-lic.ambiental.pdf>>. Acesso em: 01 de agosto de 2021.

CHAPECÓ (Município). Prefeitura Municipal de Chapecó - SC. **Exemplar de trabalho PGIRS – Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – Chapecó**. Chapecó, SC, 2013. 147 p. Disponível em: <https://web.chapeco.sc.gov.br/documentos/Documentos/Acesso%20A0%20Informa%20A7%20A3o/docs/Saneamento/Plano%20de%20Gestao%20Integrada%20de%20Residuos%20lei%206757%202015%20anexos.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2021

CHAVES, G.L.D.; SIMAN,R.R.; SENA, L.R. **Ferramenta de avaliação dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**: parte 1. Eng. Sanit. Ambient. 25 (1). Jan. Fev 2020. Disponível: <<https://doi.org/10.1590/S1413-4152202020180120A>>. Acesso: 17 dez. 2021.

CNC - Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo. **Descarte de embalagens em geral**: orientações para a logística reversa. 2014. Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo/ Brasília/DF. 56 p. Disponível em: <<https://s3-sa-east-1.amazonaws.com/s3->

r2t/Sincomercio/Documents/7a34207335d6ff163f1a9078590a4a172c6c2b20.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2021.

COALIZÃO embalagens: juntos pela logística reversa. **Acordo Setorial**. 2017. Disponível em: <<https://www.coalizaoembalagens.com.br:6443/acordo-setorial.html>>. Acesso em: 20 mai. 2021.

COLOMBO (Município). Prefeitura Municipal de Colombo - PR. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS: volume 3 – Proposições**. Colombo: Secretário Municipal de Meio Ambiente; EVOLUA Ambiental, 2018. 112 p. Disponível em: http://www.colombo.pr.gov.br/downloads/PMGIRS-Proposicoes-verso_final_revisada.pdf. Acesso em: 08 mar. 2020

COLOMBO (Município). Prefeitura Municipal de Colombo - PR. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS: volume 1 – Diagnóstico da situação atual dos serviços**. Colombo: Secretário Municipal de Meio Ambiente; EVOLUA Ambiental, 2018. 261p. Disponível em: http://www.colombo.pr.gov.br/downloads/PMGIRS-Diagnostico_verso_final_revisada.pdf. Acesso em: 08 mar. 2020

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE CAMPINAS. **Plano Integrado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas**. Campinas, 2013. Disponível em: https://7c5b03a1-9b20-4034-8f69-188e8218bb35.filesusr.com/ugd/017ca0_ebe079180096456c993d6edf3e75033d.pdf. Acesso em: 04 abr. 2021

CORRÊA, R. **Questionário do Plano Estadual de Resíduos Sólidos é debatido em reunião da Câmara Técnica Permanente de Gestão de Resíduos Sólidos**. 07 de out. de 2021. Disponível em: <<https://surgiu.com.br/2021/10/07/questionario-do-plano-estadual-de-residuos-solidos-e-debatido-em-reuniao-da-camara-tecnica-permanente-de-gestao-de-residuos-solidos/>>. Acesso em: 02 de dez. de 2021.

COSENZA, J. P., ANDRADE, E. M., e ASSUNÇÃO, G. M. **Economia circular como alternativa para o crescimento sustentável brasileiro: análise da Política Nacional de Resíduos Sólidos**. 2020. Rev. Gest. Ambient. e Sust. - GeAS, 9(1), p. 1-30, e. 16147. Disponível em: <<https://doi.org/10.5585/geas.v9i1.16147>>. Acesso em: 18 ago. 2020

COTIA (Município). Prefeitura Municipal de Cotia – SP. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Cotia 2016**. Cotia: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Agropecuária, 2016. 102 p. Disponível em: <http://docplayer.com.br/123949827-Plano-municipal-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos-de-cotia-2016.html>. Acesso em: 04 abr. 2021

CRICIÚMA (Município). Prefeitura Municipal de Criciúma – SC. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Criciúma: Meta 4 e 5 – Planejamento das Ações e Agendas de Implementação do PMGIRS e Monitoramento**. Criciúma: Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável (SDS); Associação dos Municípios da Região Carbonífera (AMREC), 2016. 264 p. Disponível em: <https://sc-criciuma->

camara.ad.sistemalegislativo.com.br//upload/2018/11/08/17329-5be4590688861.pdf. Acesso em: 08 jun. 2020

CURITIBA (Município). Prefeitura Municipal de Curitiba – PR. **Plano Municipal de Saneamento Básico: Plano de Gestão integrada de Resíduos Sólidos de Curitiba – Volume IV**. Curitiba, Secretária Municipal de Meio Ambiente - SMMA, 2017. 186 p. Disponível em: <http://multimidia.curitiba.pr.gov.br/2017/00211737.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2021

DEKKER, R.; FLEISCHMANN, M.; INDERFURTH, K. e VAN WASSENHOVE L. N. **Reverse Logistics: Quantitative models for closed-loop supply chains**. 2004. 1 ed. Berlin: Springer-Verlag. 444 p. ISBN: 978-3642073809

DEMAJOROVIC, J. e MASSOTE, B. **Acordo setorial de embalagem: Avaliação à luz da responsabilidade estendida do produtor**. 2017. Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v.57, n.5, p. 470-482.

DIVINÓPOLIS (Município). Prefeitura Municipal de Divinópolis – MG. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: estudo de concessão do sistema de limpeza urbana e destinação final**. Divinópolis: CONEPP, 2013. 146 p. Disponível em: http://www.divinopo.instarservidor.com.br/arquivos/39_planmungerintresidsolidos.pdf. Acesso em: 04 abr. 2021

DOURADOS (Município). Prefeitura Municipal de Dourados - MS. **Plano Municipal de Saneamento Básico Dourados - MS: produto IV – Prospectivas e planejamento estratégico**. Dourados, MS: GROEN Engenharia e Meio Ambiente, [2018]. 669 p.

DOURADOS (Município). Prefeitura Municipal de Dourados - MS. **Plano Municipal de Saneamento Básico Dourados - MS: produto VI – Indicadores de desempenho**. Dourados, MS: GROEN Engenharia e Meio Ambiente, [2018]. 190 p. Disponível em: https://www.dourados.ms.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/PRODUTO_6_INDICADORES_PMSB_DOURADOS.pdf. Acesso em: 04 abr. 2021

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION – EMF. **Towards the Circular Economy: Economic and business rationale for an accelerated transition**. 2013. V. 1. Isle of Wight: Ellen MacArthur Foundation. Disponível em: <<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthurFoundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2020.

EMBU DAS ARTES (Município). Prefeitura Municipal de Embu das Artes - SP. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS**. Embu das Artes: AMLURB; SEMADU; SSULP; GEOPLAN Assessoria Ambiental, 2014. 138 p. Disponível em: <https://smastr16.blob.core.windows.net/cpla/2017/05/embu.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2021

ESC - Escola Superior da CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). Março de 2021. **Logística Reversa** – Cadernos da Gestão do Conhecimento. Apostila em meio eletrônico. 160 p.

ESTADO do Tocantins. **Lei nº 3614, de 18 de dezembro de 2019**. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos - PERS, e adota outras providências. 2019. Palmas, TO. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=388053>. Acesso em: 20 jun. 2021.

EURLEX. **Directiva 94/62/CE do parlamento Europeu e do Conselho**, de 20 de dezembro de 1994, relativa a embalagens e resíduos de embalagens. Jornal Oficial nº L365 de 31 dez. 1994. 1994. Disponível em <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31994L0062:pt:HTML>>. Acesso em: 21 mai. 2020.

EURLEX. **Diretiva (UE) 2018/852 do Parlamento Europeu e do Conselho** de 30 de maio de 2018 que altera a Diretiva 94/62/CE relativa a embalagens e resíduos de embalagens (Texto relevante para efeitos do EEE). Jornal Oficial nº L150 de 14 jun. 2018. 2018. Disponível em <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L0852&from=PT>>. Acesso em: 21 mai. 2020.

FERNANDES, S. M. et al. **Revisão sistemática da literatura sobre as formas de mensuração do desempenho da logística reversa**. 2018. Gest. Prod., São Carlos. V. 25, n. 1, p. 175-190. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/0104-530X3177-16>>. Acesso em: 31 mai. 2020.

FIDELIS, R.; et al. **Socio-productive inclusion of scavengers in municipal solid waste management in Brazil: Practices, paradigms and future prospects**. Resources, Conservation & Recycling, n. 154. 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104594>>. Acesso em: 26 mai. 2020.

FIETO. **PERFIL DAS INDÚSTRIAS DO TOCANTINS - 2016**. Federação das Indústrias do Estado do Tocantins - FIETO. Palmas, Tocantins. Jul. 2016. Disponível em: <<http://www.fieto.com.br/DownloadArquivo.aspx?c=94c38acb-a27f-4802-9222-036301de0028>>. Acesso em: 31 mai. 2021.

FOZ DO IGUAÇU (Município). Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu - PR. **Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Foz do Iguaçu / PR**. Embu das Artes: Secretário Municipal do Meio Ambiente e Obras, 2012. 288 p. Disponível em: <http://www.cmfi.pr.gov.br/pdf/projetos/1664c.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2021

FRANCA (Município). Prefeitura Municipal de Franca – SP. **Lei nº 8.435, de 14 de setembro de 2016**. Institui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos do Município de Franca, e dá outras providências. Franca, SP, 2016. Disponível em: <https://www.franca.sp.gov.br/arquivos/diario-oficial/documentos/608-17092016.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2021

FRANCESCHI, F. R. A. **A proposição e a avaliação da aplicação de indicadores de desempenho para Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos na Bacia hidrográfica Tietê-Jacareí (UGRHI-13)**. Dissertação. 2017. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Hidráulica e Saneamento. Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, São Paulo, SP. 172 p.

FRANCISCHINI, P. G. e FRANCISCHINI, A. S. N. **Indicadores de desempenho: dos objetivos à ação – métodos para elaborar KPIs e obter resultados.** 1 ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2017. 448 p. ISBN: 978-85-508-0172-8

FREITAS, L.F.S.; GUNTHER, W.M.R. **Balço dos 10 Anos da Política Nacional dos Resíduos Sólidos.** Nota técnica. Carta de Conjuntura da USCS. OBSERVATÓRIO DE POLÍTICAS PÚBLICAS, EMPREENDEDORISMO E CONJUNTURA DA USCS (CONJUSCS). 18 Ed. Ago. 2021. Disponível em: <https://www.uscs.edu.br/boletim/689>. Acesso em: 17 dez 2021.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 6 ed. São Paulo: Atlas, 2017. 192 p. ISBN 978-85-97-01292-7 Edição do Kindle.

GLEISSNER, H.; FEMERLING, J.C. **Logistics: Basics – Exercises – Case Studies.** Switzerland: Springer International Publishing, 2013. 329 p. ISBN 978-3-319-01769-3. DOI 10.1007/978-3-319-01769-3. Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-01769-3>. Acesso em: 21 maio 2020.

GONÇALVES, F. M.; LEME, R. S. **Logística reversa: qual é o papel dos municípios no cenário da Política Nacional de Resíduos Sólidos?** 2018. R. Jur. FA7, Fortaleza, v. 15, n. 1, p. 63-87

GOVERNADOR VALADARES (Município). Prefeitura Municipal de Governador Valadares – MG. **Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB: Produto 3 Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços de Saneamento Básico.** Governador Valadares: Secretaria Municipal de Obras e Sistema Viário; SENHA Engenharia, 2015. 819 p. Disponível em https://transparencia.valadares.mg.gov.br/abrir_arquivo.aspx/DOCUMENTO_1?cdLocal=2&arquivo=%7BA58CCB07-56CC-5B4E-B867-23EDDAAE22BD%7D.pdf. Acesso em: 04 abr. 2021.

GOVERNADOR VALADARES (Município). Prefeitura Municipal de Governador Valadares – MG. **Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB: Produto 2 – Diagnóstico da Situação da Prestação dos Serviços de Saneamento Básico Volume 2.5 - Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos.** Governador Valadares: Secretaria Municipal de Obras e Sistema Viário; SENHA Engenharia, 2015. 42 p. Disponível em https://transparencia.valadares.mg.gov.br/abrir_arquivo.aspx/DOCUMENTO_1?cdLocal=2&arquivo=%7BA58CCB07-56CC-5B4E-B867-23EDDAAE22BD%7D.pdf. Acesso em: 04 abr. 2021

GOVERNO do Tocantins. **Serviços – Saneamento.** Disponível em: <<https://servicos.to.gov.br/servico/159>>. Acesso em: 27 jul. 2021.

GRANGER, G. **O efeito da governança de projetos e gestão da realização de benefícios na estratégia das organizações: uma análise multigrupo sob o prisma de indicadores de desempenho.** Dissertação. 2019. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, Paraná. 67 p.

GRAVATAÍ (Município). Prefeitura Municipal de Gravataí – RS. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Gravataí: Sistema Municipal de Limpeza Pública e Gestão de Resíduos - Diagnóstico, Prognóstico, Metas Programas e Ações**. Gravataí: Secretária Municipal de Meio Ambiente; FESPSP, 2016. 292 p.

GRAY, D. E. **Pesquisa no mundo real**. 2 ed. Porto Alegre: Penso, 2012. 480 p. ISBN 978-1-84787-337-8

GUARNIERI, P. **Logística Reversa: Em busca do equilíbrio econômico e ambiental**. 1. ed. Recife: Clube de Autores, 2011. 307 p. ISBN 978-85-912194-0-7.

GUARNIERI, P.; CERQUEIRA-STREIT J.A. e BATISTA L.C. **Reverse logistics and the sectoral agreement of packaging industry in Brazil towards a transition to circular economy**. 2020. Resources, Conservation & Recycling, v. 153, 10454112, p. 1-12.

GUIMARÃES, K. O. e RIBEIRO, F.M. **Logística Reversa de Embalagens em Geral: avaliação do acordo setorial a partir das recomendações internacionais**. In: XVIII ENGEMA São Paulo: FEA-USP, 2016. Disponível em: <http://engemausp.submissao.com.br/18/anais/resumo.php?cod_trabalho=192>. Acesso em: 21 mai. 2021.

GURUPI (Município). Prefeitura Municipal de Gurupi - TO. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Gurupi – TO**. Gurupi, 2013. 85 p. Disponível em: http://www.gurupi.to.gov.br/resources/arquivos-publicados/planos-municipais/residuos_solidos_2013.pdf. Acesso em: 15 mar. 2021

HAUSCHILD, M. Z.; ROSENBAUM R.K.; OLSEN, S.I. **Life cycle assessment: Theory and Practice**. 1. ed. Switzerland: Springer International Publishing, 2018. 1215 p. ISBN 978-3-319-56474-6.

III PANORAMA Nacional da Logística Reversa. 2021. 1 vídeo (1h 32min 40s). Publicado pelo canal “**selo eureciclo**”. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=00asSl49cAk>>. Acesso em: 03 de ago. de 2021.

IMPERATRIZ(Município). Prefeitura Municipal de Imperatriz – MA. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS Imperatriz/MA**. Imperatriz : Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMMARH; Alto Uruguai Engenharia e Planejamento, 2018. 819 p. Disponível em http://novo.imperatriz.ma.gov.br/media/site/notify/semmarh/lei-municipal/VERS%C3%83O_FINAL_PMGIRS_-_IMPERATRIZ_.pdf. Acesso em: 04 abr. 2021

INDAIATUBA (Município). Prefeitura Municipal de Indaiatuba – SP. **Plano Municipal de Saneamento Básico: Relatório 3 – Sistema de Resíduos Sólidos - Produto 3 – Prognóstico e Alternativas para Universalização dos Serviços de Saneamento Básico – Objetivos e Metas**. Indaiatuba: Engecorps Engenharia S.A., 2013. 146 p. Disponível em: <https://www.indaiatuba.sp.gov.br/engenharia/pmsb/>. Acesso em: 04 abr. 2021

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Panorama:** Palmas. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<http://geoftp.ibge.br>>. Acessado em: 24 mar. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Diretoria de Pesquisas - DPE - Coordenação de População e Indicadores Sociais - COPIS. 2020. **Estimativas da população residente no Brasil e unidades da federação com data de referência em 1º de julho de 2020.** Disponível em: <https://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2020/estimativa_dou_2020.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2021.

IPEA, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos:** Relatório de Pesquisa. Brasília: Livraria do Ipea, 2012. 82 p. v. 1. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=17247&Itemid=1>. Acesso em: 29 jun. 2020.

IRITANI, D. R. **Modelo de gestão orientado a economia circular e melhoria de desempenho ambiental do ciclo de vida de produtos.** 2017. 291 f. Tese (Doutorado) - Departamento de Engenharia de Produção, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2017.

ITABUNA(Município). Prefeitura Municipal de Itabuna – BA. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Itabuna/Bahia: programas, projetos e ações.** Itabuna: Secretaria de Planejamento e Tecnologia; RK Engenharia, 2016. 245 p. Disponível em: <https://docplayer.com.br/23516754-Programas-projetos-e-acoes-do-saneamento-basico-de-itabuna.html>. Acesso em: 04 abr. 2021

ITAJAÍ (Município). Prefeitura Municipal de Itajaí – SC. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Associação dos Municípios da Região da Foz do Rio Itajaí – Município Itajaí/SC.** Itajaí: AMFRI e a FRAL Consultoria., 2014. 621 p. Disponível em: https://static.fecam.net.br/uploads/1527/arquivos/361889_PMGIRS_Itajai.pdf. Acesso em: 04 jun. 2020

ITAPEVI (Município). Prefeitura Municipal de Itapevi – SP. **Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos de Itapevi/SP.** Itapevi: Secretaria de Infraestrutura e Serviços Urbanos; ZIGUIA Engenharia, 2019. 236 p. Disponível em: http://noticias.itapevi.sp.gov.br/wp-content/uploads/2019/06/PMGIRS-Itapevi-Final_alt.pdf. Acesso em: 04 abr. 2021

ITAQUAQUECETUBA (Município). Prefeitura Municipal de Itaquaquecetuba – SP. **Plano Municipal de Resíduos Sólidos de Itaquaquecetuba PMRSI: revisão 03.** Itaquaquecetuba: Secretaria de Meio Ambiente e Saneamento; TRS Ambiental, [2020]. 203 p. Disponível em: <https://docplayer.com.br/4603304-Pmrsi-plano-municipal-de-residuos-solidos-de-itaquaquetuba-prefeitura-municipal-de-itaquaquetuba-secretaria-de-meio-ambiente-e-saneamento.html>. Acesso em: 04 abr. 2021

JACAREÍ (Município). Prefeitura Municipal de Jacareí – SP. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Jacareí - SP.** Jacareí: Secretaria de Meio Ambiente;

Vallenge Consultoria, Projetos e Obras, [2017]. 149 p. Disponível em: https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Jacarei_RS_2007_1.pdf. Acesso em: 04 abr. 2021

JORNAL OFICIAL DA UNIÃO EUROPEIA. **Diretiva (UE) 2018/852 do parlamento Europeu e do Conselho de 30 de maio de 2018 que altera a Diretiva 94/62/CE relativa a embalagens e resíduos de embalagens** (Texto relevante para efeitos do EEE). 2018. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L0852&from=PT>>. Acesso em: 20 mai. 2021.

KAWATOKO, I.E.S. **Ferramentas de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos para os Planos Municipais de Saneamento Básico, aplicadas ao estudo de caso de Campinas-SP**. 2015. Tese (doutorado) – Escola de engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP.

LAURO DE FREITAS (Município). Prefeitura Municipal de Lauro de Freitas - BA. **Plano Municipal de Saneamento Básico: Lei Federal nº 11.455/07**. Lauro de Freitas :Secretaria de Infraestrutura – Seinfra, 2017. 436 p. Disponível em: http://www.laurodefreitas.ba.gov.br/PLANO_SANEAMENTO_BASICO.pdf. Acesso em: 04 abr. 2021

LEITE, P. R. 2017. **Logística Reversa: Sustentabilidade e competitividade**. 3. ed. São Paulo: Saraiva. 342 p.

LEMOS, P. F. I. e SILVA A. C. C. F. A. **Responsabilidade compartilhada: o papel dos gestores de risco e os limites da responsabilidade preventiva**. 2019. Cadernos Jurídicos. São Paulo, SP, ano 20, n. 48, p. 73-85.

LIMEIRA (Município). Prefeitura Municipal de Limeira - SP. **Plano Municipal de Saneamento de Limeira/SP - Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos de Limeira/SP: Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Relatório 5 - Revisão 1**. Limeira, SP, 2014. 116 p. Disponível em: <https://www.limeira.sp.gov.br/sitenovo/downloads/57ae1edcc3234a2c843fae933b80cd9b.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2021

LMX Logística. **Como a Logística Reversa pode ajudar o Meio Ambiente**. Disponível em: <<https://www.lmxlogistica.com.br/como-a-logistica-reversa-pode-ajudar-o-meio-ambiente/>>. Acesso em: 18 jul. 2021.

LOGÍSTICA Reversa: Teoria e Prática. 2021. 1 vídeo (1h 38min 34s). Publicado pelo canal **ABES Saneamento**. Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=vASIYRdRPuI>>. Acesso em: 14 jul. 2021.

LUIZIANIA (Município). Prefeitura Municipal de Luziânia. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Luziânia, GO: Secretaria Municipal de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos, 2017. 124 p. Disponível em: <https://docplayer.com.br/170839055-Plano-municipal-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos-plano-municipal-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos-pmgirs.html>. Acesso em: 04 abr. 2021

MARÍLIA (Município). Prefeitura Municipal de Marília – SP. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS**. Marília: AMPLA Consultoria e Planejamento, [2013]. 371 p. Disponível em: <https://www.marilia.sp.gov.br/prefeitura/wp-content/uploads/2014/11/Plano-de-Gestao-Integrada-de-Residuos-Solidos.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2021

MARQUES, J. E. S.; AZEVEDO, A. A. G. **O que faço com meu lixo?** – Resíduos sólidos da geração à destinação final. 1. Ed. Goiânia: Kelps, 2019. 306 p.

MARTINS, L. M. S. N. **Gestão de resíduos sólidos urbanos recicláveis**: um estudo de caso do programa “COLETA PALMAS” no Município de Palmas – TO. Trabalho de Conclusão de Curso. 2018. Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA), Palmas, Tocantins. 98 p.

MDR - Ministério do Desenvolvimento Regional. 2019a. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos. **Glossário de Indicadores - Resíduos Sólidos**. 29 de março de 2019. 16 p.

MDR - Ministério do Desenvolvimento Regional. 2019b. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos. **Glossário de Informações Gerais - Resíduos Sólidos**. 30 de agosto de 2019. 116 p.

MDR – Ministério do Desenvolvimento Regional. **Competências** - DECRETO Nº 10.290, DE 24 DE MARÇO DE 2020. 22 de março de 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/mdr/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/competencias>>. Acesso em: 15 jul. 2021.

MDR – Ministério do Desenvolvimento Regional. **Secretaria Nacional de Saneamento**. 2020b. Disponível em: <<https://www.gov.br/mdr/pt-br/composicao/secretarias-nacionais/saneamento>>. Acesso em: 29 jul. 2021.

MDR – Ministério do Desenvolvimento Regional. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**. 2020a. 03 de agosto de 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/sistema-nacional-de-informacoes-sobre-saneamento>>. Acesso em: 28 jul. 2021.

MDR - Ministério do Desenvolvimento Regional. **SNIS - Série histórica**. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Disponível em: <<http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/#>>. Acesso em: 29 de jul. de 2021.

MDR – Ministério do Desenvolvimento Regional. SNIS - Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento. **SINISA - O que é?** 2020c. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/o-que-e>>. Acesso em: 15 jul. 2021.

MDR – Ministério do Desenvolvimento Regional. SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Implementação**. 2020d. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/implementacao>>. Acesso em: 29 jul. 2021.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano de ação para produção e consumo sustentáveis - PPCS**. Brasília: MMA, 23 nov. 2011. 67 p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano de ação para produção e consumo sustentáveis - PPCS**: Relatório do primeiro ciclo de implementação. Brasília: MMA, 2014. 164 p. ISBN 978-85-7738

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **SINIR**. 06 de agosto de 2019. Disponível em: <<https://sinir.gov.br/index.php/component/content/article/2-uncategorised/117-sistema-nacional-de-informacoes-sobre-a-gestao-dos-residuos-solidos-sinir>>. Acesso em: 30 jul. 2021.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **SINIR. Comitê Orientador para a Implementação de Sistemas de Logística Reversa**. 24 jul. 2020. Disponível em: <<https://sinir.gov.br/logistica-reversa/deliberacoes-comite-orientador>>. Acesso em: 18 jul. 2021.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE: **Do conceito de P+L para o conceito de PCS**. [S. l.]. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/producao-e-consumo-sustentavel/do-conceito-de-pl-para-o-conceito-de-pcs.html>>. Acesso em: 18 ago. 2020.

MOSSORÓ(Município). Prefeitura Municipal de Mossoró – RN. **Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Mossoró/RN: Produto D – Relatório das Perspectivas e Planejamento Estratégico**. Mossoró: Secretaria Municipal de Infraestrutura, Meio Ambiente e Serviços Urbanos; START Pesquisa e Consultoria Técnica, 2016. 74 p. Disponível em: https://www.prefeiturademossoro.com.br/wp-content/uploads/2019/12/Produto-D_VP-06.06.2016.pdf. Acesso em: 04 abr. 2021

MOSSORÓ(Município). Prefeitura Municipal de Mossoró – RN. **Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Mossoró/RN: Produto H – Indicadores de Desempenho**. Mossoró: Secretaria Municipal de Infraestrutura, Meio Ambiente e Serviços Urbanos; START Pesquisa e Consultoria Técnica, 2019. 36 p. Disponível em: <https://www.prefeiturademossoro.com.br/wp-content/uploads/2019/12/Produto-H-Indicadores-de-Desempenho-do-PMSB-Mossor%C3%B3-04.11.19.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2021

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. 2019. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em 12 de nov. de 2019.

NAIME, R.; VON MENGDEN, P.R.A. Diagnosis of Optimized Management of the Domestic and Commercial Solid Waste System of the Municipality of Taquara /RS, **CSA Magazine Management and Development**, Porto Alegre/RS, Brazil , pp. 39-52, 2007

NATAL (Município). Prefeitura Municipal de Natal - RN. **Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Natal/RN: Produto 02 - Diagnóstico da Situação do Saneamento - Subproduto 2.2 - Diagnóstico da Situação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos**. Natal: Secretaria Municipal de Habitação, Regularização

Fundiária e Projetos Estruturantes – Seharpe; START Pesquisa e Consultoria Técnica, 2015. 116 p.

NOVO HAMBURGO (Município). Prefeitura Municipal de Novo Hamburgo - RS. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Novo Hamburgo / RS**. Secretária Municipal de Meio Ambiente, 2017. 99 p. Disponível em: https://www.novohamburgo.rs.gov.br/sites/pmnh/files/secretaria_doc/2019/PGIR_2017_publicado.pdf. Acesso em: 04 abr. 2021

OECD. **Extended Producer Responsibility** – Updated Guidance for efficient waste management. 2016. OECD, Paris, França. Disponível em: <read.oecd-ilibrary.org/environment/extended-producer-responsibility_9789264256385-en#page1>. Acesso em: 20 mai. 2021.

OLIVEIRA, D. B., et al. **A representação social do meio ambiente na leitura comunitária do Plano Diretor de Palmas (TO)**. 2015. Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente, Curitiba/PR, v. 35, dez. 2015, p. 429-445.

PALMAS (Município). Prefeitura Municipal de Palmas - TO. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Palmas – TO: Volume IV: Resíduos Sólidos - Anexo IV ao Decreto Nº 700, de 15 de janeiro de 2014**. Palmas: Secretaria Municipal de Assuntos Jurídicos. 2014. 440 p. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/364150278/PMSB-Palmas-Volume-04-Residuos-Solidos-Versao-Final>. Acesso em: 06 mar. 2020

PALMAS. **Banco de Leis**. 2021. Disponível em: < <https://legislativo.palmas.to.gov.br>>. Acesso em: 28 jul. 2021.

PALMAS. Decreto no 700 de 15 de janeiro de 2014. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Palmas – TO (vol. IV – Resíduos Sólidos)**. Disponível em: http://www.palmas.to.gov.br/media/doc/arquivoservico/PMSB_Palmas_Volume_04_Residuos_Solidos_Versao_Final.pdf. Acesso em: 5 mai. 2020.

PALMAS. Lei Municipal n.º 2.297, de 30 de março de 2017. **Dispõe sobre a criação da Agência de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos de Palmas**, estrutura organizacional e dá outras providências. Palmas, TO, 2017. Disponível em: <<https://legislativo.palmas.to.gov.br/media/leis/lei-ordinaria-2.297-2017-03-30-11-9-2019-14-40-35.pdf>>. Acesso em: 09 jul. 2021.

PASSO FUNDO (Município). Prefeitura Municipal de Passo Fundo – RS. **Plano Municipal De Gestão Integrada De Resíduos Sólidos PMGIRS - Município de Passo Fundo – RS**. Passo Fundo: Secretaria do Meio Ambiente; Secretaria de Transportes e Serviços Gerais, Acauã Consultoria, 2016. 101 p. Disponível em: http://www.pmpf.rs.gov.br/servicos/geral/multimedia/PMRS_PF.pdf. Acesso em: 04 maio. 2020

PELOTAS (Município). Prefeitura Municipal de Pelotas (RS). **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos PMGIRS Município de Pelotas (RS)**. Criciúma: Secretaria de Obras e Serviços Urbanos – SOSU; Serviço Autônomo de Saneamento de Pelotas –

SANEP, 2014. 194 p. Disponível em: <https://docplayer.com.br/9894849-Plano-municipal-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos-pmgirs-municipio-de-pelotas-rs.html>. Acesso em: 04 nov. 2020

PEREIRA, A. M. F. **Do global ao local: A Agenda 2030 da ONU e a gestão de resíduos sólidos no Brasil**. Dissertação. 2018. Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA. 118 p.

PEREIRA, R. S. C. **Logística reversa de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos: Proposta de indicadores de monitoramento para órgãos ambientais**. Dissertação. 2018. Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. 163 p.

PERNAMBUCO(Estado). Secretaria das Cidades. **Plano de resíduos sólidos: Região de Desenvolvimento Metropolitano de Pernambuco – RDM/PE / Secretaria das Cidades**. 2. ed. rev. Recife: Caruso Jr., 2018. 108 p. (ISBN 978-85-68305-02-7)

PETROLINA (Município). Prefeitura Municipal de Petrolina - PE. **Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos PMGIRS - Petrolina/PE**. Petrolina: Secretaria Municipal de Infraestrutura, Mobilidade e Serviços Públicos – SEINFRA, 2019. 348 p. Disponível em: https://petrolina.pe.gov.br/wp-content/uploads/2019/11/PMGIRS-REV.01_2019.pdf. Acesso em: 04 abr. 2021

PETRÓPOLIS (Município). Prefeitura Municipal de Petrópolis - RJ. **Plano municipal de Saneamento Básico de Petrópolis/RJ**. Petrópolis: Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Econômico; HABITAT Ecológico Ltda, 2014. 781 p. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/downloads/SEAS/PMSB%20-%20PETROPOLIS.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2021

PINCELLI, I. P.; et al. Post-consumer plastic packaging waste flow analysis for Brazil: The challenges moving towards a circular economy. 2021. **Waste Management**, v. 126, 1 May 2021, p. 781-790. 0956-053X ISSN

PONTA GROSSA (Município). Prefeitura Municipal de Ponta Grossa - RS. **Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Município de Ponta Grossa**. Novo Hamburgo: Secretária Municipal de Meio Ambiente, 2013. 114 p. Disponível em: <https://www.pontagrossa.pr.gov.br/files/formularios/PGIRS%20Ponta%20Grossa.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2021

PORTO NACIONAL (Município). Prefeitura Municipal de Porto Nacional – TO. **Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos - Porto Nacional (TO)**. Porto Nacional: Secretaria Municipal de Habitação e Meio Ambiente, 2014. 243 p. Disponível em: https://www.portonacional.to.gov.br/images/sec_meio_ambiente/LEGISLA%C3%87%C3%82O/DECRETO/7._PGIRS_-_Pag_1-10._ok_2018.pdf. Acesso em: 15 mar. 2021.

PREFEITURA DE PALMAS. **Termo de Referência da Concorrência Pública nº 002**, de 2019. Dispõe sobre a contratação de empresa especializada para execução dos serviços de limpeza urbana. 5ª Publicação, Palmas, 2019. Disponível em: <<https://www.palmas.to.gov.br/portal/pagina/concorrenca-publica-no-0022019-limpeza-urbana>>. Acesso em: 15 de dez. de 2021.

PREFEITURA DE PALMAS. Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos. **Rumo à universalização:** Palmas se destaca nacionalmente em serviços de saneamento. Disponível em: <<https://www.palmas.to.gov.br/portal/noticias/rumo-a-universalizacao-palmas-se-destaca-nacionalmente-em-servicos-de-saneamento/28008/>>. Acesso em: 01 jul. 2021.

PRESIDENTE PRUDENTE(Município). Prefeitura Municipal de Presidente Prudente – SP. **Plano de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos de Presidente Prudente – SP.** Presidente Prudente: Secretaria Municipal de Meio Ambiente; GERES Ambiental, 2012. 180 p.

RANKING do Saneamento 2021. ABES. Disponível em: < http://abes-dn.org.br/?page_id=41939>. Acesso em: 01 jul. 2021.

RIO BRANCO (Município). Prefeitura Municipal de Rio Branco – AC. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Rio Branco – PMGIRS.** Rio Branco: SEMEIA; SEMSUR; I&T – Gestão de Resíduos, 2015. 180 p. Disponível em: <http://portalcgm.riobranco.ac.gov.br/portal/wp-content/uploads/2015/02/PLANO-MUNICIPAL-DE-GEST%C3%83O-INTEGRADA-DE-RES%C3%84DUOS-S%C3%93LIDOS-DE-RIO-BRANCO.pdf>. 15 mar. 2021

RIO CLARO (Município). Prefeitura Municipal de Rio Claro – SP. **Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos de – Rio Claro: volume 1.** Rio Claro: Secretária Municipal de Planejamento Desenvolvimento e Meio Ambiente (SEPLADEMA); NOVAES Engenharia, 2014. 224 p. Disponível em: https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Rio%20Claro_RS_2014.pdf. Acesso em: 04 abr. 2021

RIO CLARO (Município). Prefeitura Municipal de Rio Claro – SP. **Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos: Diagnostico dos Resíduos sólidos do município de Rio Claro - volume 2.** Rio Claro: Secretária Municipal de Planejamento Desenvolvimento e Meio Ambiente (SEPLADEMA); NOVAES Engenharia, 2014. 89 p. Disponível em: <https://smastr16.blob.core.windows.net/cpla/2017/05/rio-claro-vol.-2.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2021

RIO CLARO (Município). Prefeitura Municipal de Rio Claro – SP. **Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos: Prognóstico dos Resíduos sólidos do município de Rio Claro - volume 3.** Rio Claro: Secretária Municipal de Planejamento Desenvolvimento e Meio Ambiente (SEPLADEMA); NOVAES Engenharia, 2014. 38 p. Disponível em: <http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/cpla/2017/05/rio-claro-vol.-3.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2021

RIO VERDE (Município). Prefeitura Municipal de Rio Verde – GO. **Lei complementar n. 142/2018.** Aprova o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Rio Verde - GO - PMGIRS, e dá outras providências. Rio Verde: Expert Consultoria, 2018. 165 p. Disponível em: <http://www.camararioverde.com.br/conteudo/projetosleis/18122018041220.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2021.

ROCHA, S.M.; ROCHA, R.R.C. e LUSTOSA, K.B. **Política Brasileira de Resíduos Sólidos**: reflexões sobre a geração de resíduos e sua gestão no município de Palmas – TO. 2017. Revista ESMAT, Palmas/TO. V.13, p. 29-42. Jul/Dec. 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.34060/reesmat.v9i13.189>>. Acesso em: 12 nov. 2019.

RONDONÓPOLIS (Município). Prefeitura Municipal de Rondonópolis. **Plano Municipal de Saneamento Básico: com a inserção do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**: volume I. Rondonópolis, MT: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2016. 1158 p.

SANTA MARIA (Município). Prefeitura Municipal Santa Maria– RS. **Plano Municipal de Saneamento Ambiental de Santa Maria: Volume IV – Resíduos Sólidos**. Santa Maria: Consórcio AGBAR – QUÍRON, 2016. 231 p. Disponível em: http://www.santamaria.rs.gov.br/docs/psa/psa_volume_IV.pdf. Acesso em: 04 jan. 2020

SÃO CARLOS (Município). Prefeitura Municipal de São Carlos – SP. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de São Carlos TOMO I: Caracterização Geral do Município de São Carlos e Diagnóstico da Gestão de Resíduos Sólidos**. São Carlos: FIPAI, 2020. 484 p. Disponível em: <http://www.saocarlos.sp.gov.br/files/plano-municipal-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2021

SÃO JOSÉ DOS PINHAIS (Município). Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais - PR. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de São José dos Pinhais / PR**. São José dos Pinhais: Consórcio Saneamento Paraná, 2016. 518 p. Disponível em: <http://www.sjp.pr.gov.br/wp-content/uploads/2017/11/PMGIRS.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2021

SÃO JOSÉ. (Município). Prefeitura Municipal de São José - SC. **Plano Municipal Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e da Coleta Seletiva do Município de São José/SC: Relatório Final Consolidado**. São José, 2013. 300 p. Disponível em: <https://www.saojose.sc.gov.br/images/uploads/publicacoes/Relatorio-Final-Residuos-da-Cont-Civil.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2021

SÃO LEOPOLDO (Município). Prefeitura Municipal de São Leopoldo - RS. **Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos no Município de São Leopoldo**. Gravataí: PRÓ-SINOS; Keyassociados, 2012. 492 p. Disponível em: http://www.consorcioprosinos.com.br/downloads/plano_gestao_residuos_solidos_sao_leopoldo_02082012.pdf. Acesso em: 04 abr. 2021

SECOM, Redação. **Rumo à universalização**: Palmas se destaca nacionalmente em serviços de saneamento. Prefeitura de Palmas, Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos, 18 jun. 2021. Disponível em: <<https://www.palmas.to.gov.br/portal/noticias/rumo-a-universalizacao-palmas-se-destaca-nacionalmente-em-servicos-de-saneamento/28008/>>. Acesso em: 20 jun. 2021.

SEMARH e ECOTÉCNICA. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos**. 2019. Disponível em: <<https://www.to.gov.br/semarh/plano-estadual-de-residuos-solidos-do-tocantins-persto/648eropgv1yj>>. Acesso em: 20 jul. 2021.

SILVA, A.R.; CHAVES, G.L.D. e GHISOLF, V. **Os obstáculos para uma efetiva política de gestão dos resíduos sólidos no Brasil**. 2016. Veredas do Direito, Belo Horizonte/MG, v.13, n.26, p.211-234.

SMA. Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo. **Resolução SMA nº 38 de 02 de agosto de 2011**. Estabelece a relação de produtos geradores de resíduos de significativo impacto ambiental, para fins do disposto no art. 19, do Decreto Estadual nº 54.645, de 05.08.2009, que regulamenta a Lei Estadual nº 12.300, de 16.03.2006, e dá providências correlatas. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=170826>>. Acesso em: 28 jul. 2021.

SODRÉ et al. Selective collection in Palmas/TO: Analysis of the first municipal recycling program. 2021. **REVISTA AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales: Investigación, desarrollo y práctica, Universidad Nacional Autónoma de México**, Mexico D.F., Mexico. V. 14, N.1, 6 abr. 2021, p. 324-335. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.22201/iingen.0718378xe.2021.14.1.70781>>. Acesso em: 08 abr. 2021.

SOLER, F.D. **Os acordos setoriais previstos na Lei Federal n. 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS):** Desafios jurídicos para a implementação da logística reversa no Brasil. Dissertação. 2014. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP. 124 p.

SUZANO (Município). Prefeitura Municipal de Suzano – SP. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Suzano**. Suzano: Secretária Municipal de Meio Ambiente, 2014. 310 p. Disponível em: <http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/cpla/2017/05/suzano.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2021

TABOÃO DA SERRA (Município). Prefeitura Municipal de Taboão da Serra – SP. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Versão Final Taboão da Serra - SP**. Taboão da Serra: REÚSA, [2017]. 110 p. Disponível em: https://smastr20.blob.core.windows.net/conesan/Taboao%20da%20Serra_RS_2014.pdf. Acesso em: 04 abr. 2021

TAUBATÉ (Município). Prefeitura Municipal de Taubaté – SP. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS de Taubaté - SP**. Taubaté: Secretaria de Serviços Urbanos; RESITEC Serviços Industriais, 2013. 244 p. Disponível em: <https://taubate.sp.gov.br/secretarias/plano-municipal-de-residuos-solidos/>. Acesso em: 04 abr. 2021

TCE TOCANTINS. **SICAP - Licitações, Contratos e Obras. MÓDULO PÚBLICO**. Disponível em: < https://app.tce.to.gov.br/lo_publico/busca/detalhes?id=537647>. Acesso em: 03 jun. 2021.

TELLES, R. A efetividade da “matriz de amarração” de Mazzon nas pesquisas em Administração. **Revista de Administração**, São Paulo, v.36, n.4, p.64-72. out./dez. 2001.

UBERABA (Município). Prefeitura Municipal de Uberaba – MG **Plano Municipal de Saneamento Básico: Produto 5 – Mecanismos e procedimentos para monitoramento e avaliação**. Uberaba: DRZ Gestão Ambiental, 2014. 186 p.

VÁRZEA GRANDE (Município). Prefeitura Municipal de Várzea Grande – MS. **Lei nº 4.286/2017**. Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB, e dá outras providências. Várzea Grande, 2017. Disponível em: <http://www.varzeagrande.mt.gov.br/storage/Arquivos/018abbd1e39370e1b4f18a2dda4487c7.286>. Acesso em: 04 abr. 2021.

VITÓRIA DA CONQUISTA (Município). Prefeitura Municipal de Vitória da Conquista - BA. **Plano Estratégico Vitória da Conquista 2020: Etapa I – Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano e Agência Reguladora Municipal - Produto 3 Tomo IV – Relatório Preliminar do Termo de Referência do Plano Municipal de Saneamento Básico**. Vitória da Conquista: Secretaria de Infraestrutura Urbana, 2018. 107 p. Disponível em: https://petrolina.pe.gov.br/wp-content/uploads/2019/11/PMGIRS-REV.01_2019.pdf. Acesso em: 04 abr. 2021

VITÓRIA (Município). Prefeitura Municipal de Vitória – ES. **Plano Municipal de Coleta Seletiva - Produto 2: Metas, Projetos, Ações e Programas – versão 1**. Vitória: EVOLUA Ambiental, 2016. 107 p. Disponível em: http://www.vitoria.es.gov.br/arquivos/20160226_metasprojetosacoesprojeto.pdf. Acesso em: 04 abr. 2021

VITÓRIA (Município). Prefeitura Municipal de Vitória – ES. **Plano Municipal de Coleta Seletiva - Produto 1: Relatório do Diagnostico para Coleta Seletiva – versão 2**. Vitória: EVOLUA Ambiental, 2016. 170 p. Disponível em: https://www.vitoria.es.gov.br/arquivos/20160226_diagnosticocoletaseletiva.pdf. Acesso em: 04 abr. 2021

VOLTA REDONDA (Município). Prefeitura Municipal de Volta Redonda – RJ. **Planos Municipais de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Volta Redonda: Documento 3 - Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS**. Volta Redonda: Secretaria Municipal de Planejamento – SMP; ECOLOGUS Engenharia Consultiva, 2015. 528 p.