

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS

ENZO DI PIERO

**Panorama da logística reversa nas capitais do Brasil: análise de instrumentos das
políticas ambientais relacionadas à gestão de resíduos sólidos**

São Carlos

2022

ENZO DI PIERO

Panorama da logística reversa nas capitais do Brasil: análise de instrumentos das políticas ambientais relacionadas à gestão de resíduos sólidos

Versão Corrigida

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Ambiental, da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Ambiental.

Orientador: Prof. Valdir Scha

São Carlos

2022

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Prof. Dr. Sérgio Rodrigues Fontes da EESC/USP com os dados inseridos pelo autor.

D536p Di-Piero, Enzo
Panorama da logística reversa nas capitais do Brasil: análise de instrumentos das políticas ambientais relacionadas à gestão de resíduos sólidos / Enzo Di-Piero; orientador Valdir Schalch. São Carlos, 2022.

Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) -- Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2022.

1. Logística reversa. 2. Resíduos Sólidos. 3. Política. 4. Plano. 5. Instrumento. 6. Sistema. 7. Capitais. 8. Brasil. I. Título.

Eduardo Graziosi Silva -CRB-8/8907

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidato(a): **Enzo di Piero**

Data da Defesa: 23/11/2022

Comissão Julgadora:

Resultado:

Valdir Schalch (Orientador(a))

APROVADO

Alice Kimie Martins Morita

APROVADO

Gabriela Oviedo Mena

APROVADO



Prof. Dr. Marcelo Zaiat

Coordenador da Disciplina 1800091- Trabalho de Graduação

AGRADECIMENTOS

Ao meu avô que ainda espera que eu me torne um médico.

Aos meus pais Lino e Silvia pela criação e educação, além de todo suporte para formação de um cidadão e agora, Engenheiro Ambiental. Também dedico este título à minha irmã Júlia, futura médica da PUC-Campinas.

Aos meus padrinhos Tatão e Luzia que me falavam, desde sempre, que estudar na USP era diferente.

A Dudi que sempre me apoiou e fez parte desta etapa tão importante da minha vida.

Aos meus amigos da República TipoZero, nossa segunda mãe Marcia Cristina, aos companheiros de time do Futebol CAASO e aos colegas de trabalho da EESC Jr. com os quais tive a oportunidade de compartilhar 4 anos de convivência em São Carlos.

Aos professores e funcionários da Escola de Engenharia de São Carlos por todo apoio na formação profissional.

E por fim, meus companheiros de classe que fizeram todos os dias valerem a pena.

RESUMO

PIERO, Enzo Di. **Panorama da logística reversa nas capitais do Brasil: análise de instrumentos das políticas ambientais relacionadas à gestão de resíduos sólidos.** 2022. 71 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2022.

A logística reversa é uma das ferramentas técnicas do gerenciamento / gestão dos resíduos sólidos dentro da economia circular. Contida na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a logística reversa trabalha com a cadeia pós consumo de alguns resíduos e embalagens específicas. Sua operacionalização consiste em quatro etapas principais visando a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial: devolução, encaminhamento, remanufatura/reciclagem ou destinação ambientalmente adequada (MMA, 2020).

O objetivo é retratar um panorama simplificado da logística reversa das 26 capitais do Brasil e do Distrito Federal, através do estudo de instrumentos de políticas ambientais relevantes.

A metodologia utilizada pode ser classificada como análise de conteúdo e está caracterizada pelas etapas de pesquisas por: indicadores, principais Planos de Resíduos Sólidos, palavras-chave e construção de gráficos e discussão a respeito da existência, transparência e assertividade do tema da logística reversa nas capitais brasileiras.

A partir destes estudos, destaca-se a maturidade dos instrumentos nacionais, contemplando satisfatoriamente a estrutura desejável para a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES) e o Sistema Nacional de Informação sobre os Resíduos Sólidos (SINIR). Todavia, no âmbito estadual, existem pontos de melhorias, uma vez que, 15% dos estados brasileiros não possuem o Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) disponível. Não obstante, a esfera municipal também necessita de aperfeiçoamento, uma vez que existem Planos Municipais de Resíduos Sólidos com metas de logística reversa sem o diagnóstico e prognóstico, além de em 18% dos casos, os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) estarem contidos dentro dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), o que diminui o nível de detalhamento deste tipo de documento. Por fim, ressalta-se a necessidade de revisões e atualizações destes documentos, uma vez que, os decretos e acordos setoriais da logística reversa são recentes e não estão contidos nos planos mais antigos.

Palavras - chave: Logística Reversa. Resíduos Sólidos. Políticas. Planos. Instrumentos. Capitais. Brasil.

ABSTRACT

PIERO, Enzo Di. **Overview of reverse logistics in Brazilian capitals: analysis of environmental policy instruments related to solid waste management.**2022. 71 f. Monograph (Course Completion Work) – School of Engineering of São Carlos, University of São Paulo, São Carlos, 2022.

Reverse logistics is one of the technical tools for managing solid waste within the circular economy. Contained in the National Solid Waste Policy (PNRS), reverse logistics works with the post-consumption chain of some waste and specific packaging. Its operation consists of four main steps aimed at returning solid waste to the business sector: return, forwarding, remanufacturing/recycling or environmentally appropriate disposal (MMA, 2020).

The objective is to portray a simplified overview of reverse logistics in the 26 capitals of Brazil and the Federal District, through the study of environmental policy instruments related to the theme.

The methodology used can be classified as content analysis and is characterized by the stages of research by: indicators, main Solid Waste Plans, keywords and construction of graphs and discussion regarding the existence, transparency and assertiveness of the theme of reverse logistics in the capitals Brazilian.

From these studies, the maturity of national instruments stands out, satisfactorily contemplating the desirable structure for the National Solid Waste Policy (PNRS), National Solid Waste Plan (PLANARES) and the National Information System on Solid Waste (SINIR). However, at the state level, there are points of improvement, since 15% of Brazilian states do not have the State Solid Waste Plan (PERS) available. However, the municipal sphere also needs improvement, since there are Municipal Plans for Solid Waste with reverse logistics targets without diagnosis and prognosis, in addition to, in 18% of cases, the Municipal Plans for Integrated Management of Solid Waste (PMGIRS) are contained within the Municipal Basic Sanitation Plan (PMSB), which reduces the level of detail of this type of document.

Finally, the need for revisions and updates of these documents is emphasized, since the decrees and sectoral agreements on reverse logistics are recent and are not contained in the older plans.

Keywords: Plans, tools, reverse logistics, policy, solid waste, capital, Brazil.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Principais resíduos sólidos gerados nas cidades	22
Figura 2	Modelo estratégico do sistema de logística reversa	23
Figura 3	Logística Reversa no entendimento do MMA, conforme PNRS.....	24
Figura 4	Análise da Logística Reversa PERS PR.....	28
Figura 5	Análise da Logística Reversa PERS MT	28
Figura 6	Representação da responsabilidade compartilhada	30
Figura 7	Linha do tempo da regulamentação da Logística Reversa no Brasil	31
Figura 8	Ciclo da Logística Reversa de Defensivos Agrícolas	32
Figura 9	Ciclo da Logística Reversa das Baterias de Chumbo Ácido.....	33
Figura 10	Ciclo da Logística Reversa de Eletroeletrônicos.....	34
Figura 11	Ciclo da Logística Reversa de Embalagens de Aço.....	35
Figura 12	Ciclo da Logística Reversa de Embalagens Plásticas de Óleos Lubrificantes.....	36
Figura 13	Ciclo da Logística Reversa de Embalagens em Geral.....	36
Figura 14	Ciclo da Logística Reversa de Lâmpadas.....	37
Figura 15	Ciclo da Logística Reversa de Medicamentos, seus resíduos e embalagens.....	38
Figura 16	Ciclo da Logística Reversa de Pneus Inservíveis	39
Figura 17	Ciclo da Logística Reversa de Óleos Lubrificantes usados ou contaminados (OLUC).....	40

Figura 18	Fluxograma de execução.....	52
Figura 19	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.....	55
Figura 20	Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB).....	56
Figura 21	Análise qualitativa dos conteúdos dos PMGIRS.....	57
Figura 22	Análise qualitativa dos conteúdos do PMSB.....	58
Figura 23	Existência de Planos Estaduais de Resíduos (PERS).....	59
Figura 24	Existência de Plano Estadual de Saneamento Básico (PESB) e Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH).....	60
Figura 25	Análise qualitativa dos conteúdos do PERS.....	61
Figura 26	Análise qualitativa dos conteúdos do PESB / PERH.....	62
Figura 27	Análise qualitativa dos Planos Nacionais.....	64
Figura 28	Matriz SWOT: análise dos planos relacionados à LR da região Norte.....	65
Figura 29	Matriz SWOT: análise dos planos relacionados à LR da região Nordeste.....	65
Figura 30	Matriz SWOT: análise dos planos relacionados à LR da região Centro-Oeste.....	66
Figura 31	Matriz SWOT: análise dos planos relacionados à LR da região Sudeste.....	66
Figura 32	Matriz SWOT: análise dos planos relacionados à LR da região Sul.....	67
Figura 33	Painel do manejo dos resíduos sólidos urbanos em 2020.....	68
Figura 34	Resumo das informações sobre os sistemas de logística reversa implementados (2019).....	69

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Indicadores de nível nacional	25
Tabela 2	Principais Políticas Nacionais que podem conter ‘Resíduos Sólidos’ em sua composição	26
Tabela 3	Planos Nacionais e legislações regulamentares	27
Tabela 4	Indicadores no âmbito Estadual.....	41
Tabela 5	Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS).....	44
Tabela 6	Plano Estadual de Saneamento Básico (PESB)/ Plano Estadual de Recursos Hídricos	45
Tabela 7	Indicadores no âmbito Municipal	46
Tabela 8	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS).....	48
Tabela 9	Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB)/ Plano Municipal de Recursos Hídricos (PMRH).....	49
Tabela 10	Métricas analisadas para os Planos Nacionais.....	63
Tabela 11	Sistemas de Informação e dados sobre a Logística Reversa.....	67

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIDIP	Associação Brasileira de Importadores e Distribuidores de Pneus
ABREE	Associação Brasileira de Reciclagem de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos
ANA	Agência Nacional das Águas e Saneamento Básico
ANP	Agência Nacional de Petróleo e Gás Natural e Biocombustíveis
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBER	Instituto Brasileiro de Energia Reciclável
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
inpEV	Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias
LR	Logística Reversa
MMA	Ministério do Meio Ambiente
PERH	Plano Estadual de Recursos Hídricos
PERS	Plano Estadual de Resíduos Sólidos
PESB	Plano Estadual de Saneamento Básico
PEV	Ponto Entrega Voluntária
PIB	Produto Interno Bruto
PLANARES	Plano Nacional de Resíduos Sólidos
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMRH	Plano Municipal de Recursos Hídricos
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNCL	Plano Nacional de Combate ao Lixo no Mar
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PNMC	Política Nacional sobre Mudanças no Clima
PNRH	Política Nacional dos Recursos Hídricos

PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SINIMA	Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente
SINIR	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
SINISA	Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico
SNIRH	Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos

SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	15
1. INTRODUÇÃO.....	17
2. OBJETIVOS.....	19
2.1 Objetivos Gerais.....	19
2.2 Objetivos Específicos.....	19
3. REVISÃO DA LITERATURA.....	20
3.1 Definições.....	20
3.2 Contextualização.....	22
3.3 Estudo da Logística reversa à nível Brasil.....	25
3.3.1. Indicadores demográficos, territoriais e econômicos.....	25
3.3.2. Políticas.....	26
3.3.3. Planos.....	27
3.3.4. Sistemas de logísticas reversa.....	30
3.3.4.1 Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens.....	31
3.3.4.2 Baterias de chumbo ácido.....	32
3.3.4.3 Eletroeletrônicos e seus componentes.....	33
3.3.4.4 Embalagens de Aço.....	34
3.3.4.5 Embalagens Plásticas de Óleos Lubrificantes.....	35
3.3.4.6 Embalagens em geral.....	36
3.3.4.7 Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista.....	37
3.3.4.8 Medicamentos, seus resíduos e embalagens.....	38
3.3.4.9 Pneus inservíveis.....	38
3.3.4.10 Óleos lubrificantes usados ou contaminados (oluc).....	39
3.3.4.11 Pilhas e baterias.....	40
3.3.4.12 Latas de alumínio para bebidas.....	41
3.4 Estudo da Logística reversa à nível Estadual.....	41

3.4.1	Indicadores demográficos, territoriais e econômicos.....	41
3.4.2	Políticas.....	43
3.4.3	Planos.....	43
3.4.3.1	Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS).....	43
3.4.3.2	Plano Estadual de Saneamento Básico (PESB) / Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH).....	45
3.5	Estudo da Logística reversa à nível Municipal.....	46
3.5.1	Indicadores demográficos, territoriais e econômicos.....	46
3.5.2	Planos.....	48
3.5.2.1	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS).....	48
3.5.2.2	Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) / Plano Municipal de Recursos Hídricos (PMRH).....	49
4.	METODOLOGIA.....	52
4.1	Fluxograma.....	52
4.2	Metodologia de Análise: Matriz Swot.....	54
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	55
5.1.	Panorama Municipal (capitais).....	55
5.1.1	Existência dos planos.....	55
5.1.2.	Análise resumida do conteúdo dos planos.....	56
5.2	Panorama Estadual.....	59
5.2.1	Existência dos planos.....	59
5.2.2	Análise resumida do conteúdo dos planos.....	60
5.3.	Panorama Nacional.....	63
5.3.1.	Análise resumida do conteúdo dos planos.....	63
5.3.2.	Análise SWOT resumida, com base nos planos estaduais e municipais.....	65
5.3.2.1.	Região Norte.....	65
5.3.2.2.	Região Nordeste.....	65
5.3.2.3.	Região Centro-Oeste.....	66

5.3.2.4. Região Sudeste.....	66
Região Sul.....	..67
5.3.3. Análise resumida dos sistemas de informações.....	67
6. CONCLUSÃO.....	70
7. RECOMENDAÇÕES.....	71
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	72

1. INTRODUÇÃO

O insustentável modelo linear de “produzir, consumir e descartar”, baseia-se na extração desenfreada de recursos naturais finitos, produção de bens com vida útil reduzida e grande geração de resíduos. Este modelo e suas inevitáveis perdas estruturais vem sendo substituído, gradativamente, por um modelo mais sustentável, baseado na circularidade (ELLEN MAC ARTHUR FOUNDATION, 2022)

Esta mudança consiste em ressignificar a forma de organizar o pensamento humano, a fim de tornar o meio ambiente mais saudável para todos. O Capítulo VI “Meio Ambiente”, da Constituição Federal de 1988, garante a todos os cidadãos o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988).

Sob esta ótica, uma forma de contribuição para garantia deste direito comum a todos, envolve um dos princípios mais técnicos de economia circular, e está relacionada, principalmente, à gestão de resíduos sólidos e logística reversa, através da reutilização e reciclagem dos produtos e suas embalagens.

Desta forma, foram estudadas, as principais políticas e instrumentos que norteiam esta temática com o objetivo de analisar a existência, aplicabilidade e até efetividade desses mecanismos, no contexto de meio ambiente e resíduos sólidos.

Dentre as principais políticas estudadas, destaca-se a Política Nacional Resíduos Sólidos que em seu Art 33º, define Logística Reversa e, ao longo de seu texto, no Art 8, por exemplo, dispõe sobre dezessete instrumentos ambientais. Os principais objetos de estudo deste trabalho são os Planos de Resíduos Sólidos e os Sistemas Nacionais de Informação (Sinir e Sinisa).

Estes, contemplam duas das tipologias dos instrumentos ambientais. Segundo Moura, os Planos podem ser classificados como instrumentos regulatórios (Comando e Controle) e os sistemas de informação como instrumentos de informação. Os outros dois, (incentivos fiscais, financeiros e creditícios e os acordos setoriais), são, respectivamente, instrumentos econômicos e de cooperação e acordos voluntário, porém não são o foco deste estudo (MOURA, 2016).

Posteriormente, o Decreto nº10.936/2022, que regulamenta a PNRS, aborda os instrumentos e formas de implementação da logística reversa, objetivo principal deste estudo.

É importante ressaltar que a logística reversa, pode estar incluída em documentos de saneamento básico e até materiais de recursos hídricos, pois a questão da limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos compõe uma das quatro modalidades de saneamento básico, junto ao abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (CAPANEMA; PIMENTEL, 2018).

Neste contexto, a Agência Nacional de Águas (ANA), por meio do novo Marco Legal do Saneamento Básico (instituído pela lei nº14.026/2020), também passará a emitir normas de referência relacionadas ao manejo de resíduos sólidos, é importante estudar o saneamento básico e os recursos hídricos quando se trata de resíduos sólidos e logística reversa.

Portanto, o presente trabalho pretende apresentar um panorama da situação dos principais instrumentos das políticas ambientais, relacionados à gestão de resíduos nas capitais do país, com foco em logística reversa. Porém, devido à complexidade e abrangência deste tema, que, segundo artigo da empresa VGRS: “ não pode ser comparada à dos métodos tradicionais de alocação dos materiais” idealiza-se este ser apenas um para a discussões mais aprofundadas em torno desta temática, com tamanho potencial de expansão e desenvolvimento no Brasil e no mundo (VG RESÍDUOS, 2018).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo geral apresentar um panorama simplificado da logística reversa nas capitais do Brasil por meio dos instrumentos das políticas ambientais, principalmente, sob a ótica dos planos de resíduos sólidos, saneamento básico e até recursos hídricos.

2.2 Objetivos Específicos

Como objetivos específicos, tem-se:

- (I) Identificar a existência e qualidade das principais políticas, planos e sistemas que contenham a logística reversa como pauta específica;
- (II) Verificar, quantitativamente, a presença e atualização do temada Logística Reversa nos Planos Nacionais, Estaduais e Municipais;
- (III) Detectar, qualitativamente as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças de cada região do Brasil, quanto ao tema da logística reversa;
- (IV) Propor alternativas ou melhorias tanto para as secretarias responsáveis quanto para outros estudantes que podem dar continuidade a este trabalho.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Definições

Primeiramente, destaca-se a importância em apresentar as terminologias envolvidas na temática de políticas ambientais. É necessário pontuar que cada termo apresenta diferentes definições a depender da referência selecionada, porém, como o objetivo é apenas contextualizá-los, as questões mais específicas não apresentam relevância.

- Lei: Norma ou conjunto de normas jurídicas criadas através dos processos próprios do ato normativo e estabelecidas pelas autoridades competentes para o efeito (CAJAMAR, 2022). Em outros termos, a lei estabelece mecanismos e pode ser entendida como uma junção de peças para que o todo funcione.
- Resolução (no contexto ambiental) I: ato deliberativo (decisão), vinculado a diretrizes e normas técnicas, critérios e padrões relativos à proteção ambiental e ao uso sustentável dos recursos ambientais (BRASIL, 2018).
- Decreto: Regulamenta as leis e dispõe sobre a organização da administração pública (BRASIL, 2022).
- Portaria: Por definição da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC),

um documento de ato administrativo de qualquer autoridade pública, que contém instruções acerca da aplicação de leis ou regulamentos, recomendações de caráter geral, normas de execução de serviço, nomeações, demissões, punições, ou qualquer outra determinação da sua competência.

- Políticas Públicas: Por definição do Portal da FIOCRUZ,

Conjuntos de programas, ações e decisões tomadas pelos governos nacional, estadual ou municipal que afetam a todos os cidadãos, de todas as escolaridades, independente de sexo, cor, religião ou classe social. Visando assegurar um direito a determinado serviço, ação ou programa. Fundação Oswaldo Cruz (2015).

- Instrumentos de política ambiental: ferramentas das políticas que procuram diminuir os impactos negativos da ação do homem sobre o meio ambiente (MOURA, 2016).
- Plano: estabelece as diretrizes, responsabilidades, princípios e objetivos que norteiam os diferentes participantes. No caso dos resíduos sólidos, para aqueles que participam da implementação ou gerenciamento deste tema (BRASIL, 2022).
- Diagnóstico: procura descrever a situação problemática na qual se deseja intervir.
- Prognóstico: busca sintetizar as informações coletadas no diagnóstico, composição e avaliação de diferentes cenários visando identificar fragilidades, potencialidades, acertos e conflitos a fim de facilitar a tomada de decisões (SCHALCH; LIMA, 2021).
- Programa: são os principais instrumentos que o governo utiliza para promover a coordenação e integração entre os entes e setores, a fim de concretizar políticas públicas e otimizar seus recursos, sejam eles financeiros, humanos, logísticos ou materiais (BRASIL, 2022).
- Ações: são um conjunto de operações cujos produtos contribuem para os objetivos do programa governamental. A ação pode ser um projeto, uma atividade ou uma operação especial (BRASIL, 2022).
- Sistema: É um instrumento instituído por uma política para coleta, sistematização e integração de dados (BRASIL, 2022).

Em seguida, são definidos os termos mais aplicados ao estudo em questão, relacionados à questão da logística reversa e manejo dos resíduos sólidos:

- Logística Reversa: De acordo com Art 3º da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) - Lei nº12.305 (2012), a Logística Reversa pode ser definida como:

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

- **Coleta Seletiva:** coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição. Ou seja, resíduos com características similares são selecionados pelo gerador (que pode ser o cidadão, uma empresa ou outra instituição) e disponibilizados para a coleta separadamente (BRASIL, 2017).
- **Acordo Setorial:** De acordo com o Decreto nº. 7.404/2010, significa o ato de natureza contratual, firmado "entre o Poder Público e os fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, visando a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto";
- **Responsabilidade Compartilhada:** No site do Sistema Nacional de Informações sobre a gestão dos resíduos sólidos, o conceito de responsabilidade compartilhada envolve: “Consumidores, importadores, fabricantes, distribuidores e comerciantes devem agir de forma conjunta para que os resíduos sejam reaproveitados, reciclados e tenham uma destinação ambientalmente adequada” (BRASIL, 2022)

3.2 Contextualização

No contexto dos resíduos sólidos, ao analisar a realidade urbana, é possível classificá-los quanto a origem de geração. Assim, destacam-se os principais resíduos sólidos gerados nas cidades:

Figura 1 – Principais resíduos sólidos gerados nas cidades



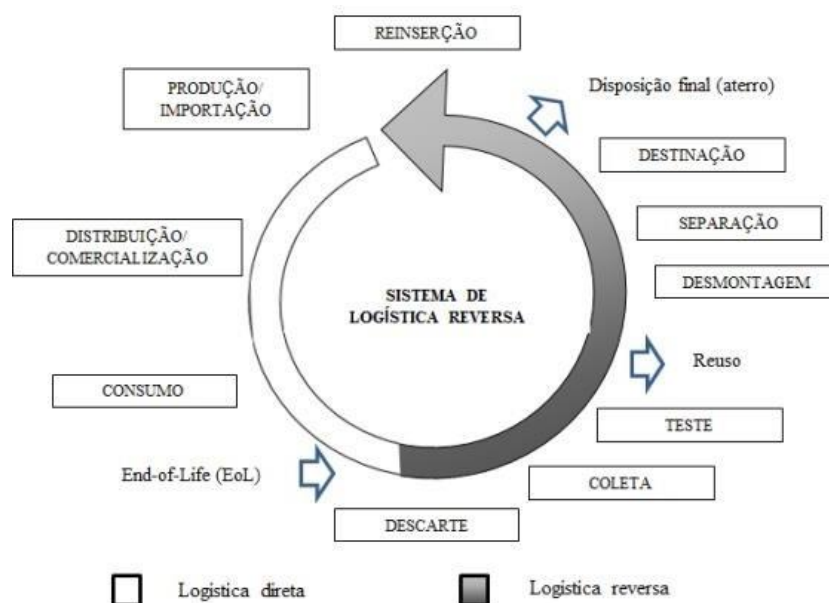
Fonte: Consórcio EGIS -AMPLA, a partir da Lei nº 12.305/2010.

A partir de imposições, por meio de lei, regulamentos, atos normativos e políticas ou até mesmo negociações (acordos setoriais e assinatura de termos de compromisso), alguns destes tipos de resíduos requerem um sistema especial de gerenciamento, pensando na reinserção destes na cadeia produtiva. Atualmente, segundo a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) são alvos da logística reversa, em âmbito nacional:

- Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens;
- Baterias de chumbo ácido;
- Eletroeletrônicos e seus componentes;
- Embalagens de aço;
- Embalagens plásticas de óleos lubrificantes;
- Embalagens em geral;
- lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- Medicamentos, seus resíduos e embalagens;
- Pneus inservíveis;
- Óleos lubrificantes usados ou contaminados (OLUC);
- Pilhas e baterias;
- Latas de alumínio para bebidas;

Este tratamento especial, altera o conceito da economia linear, introduzindo o conceito de economia circular, conforme figura 2.

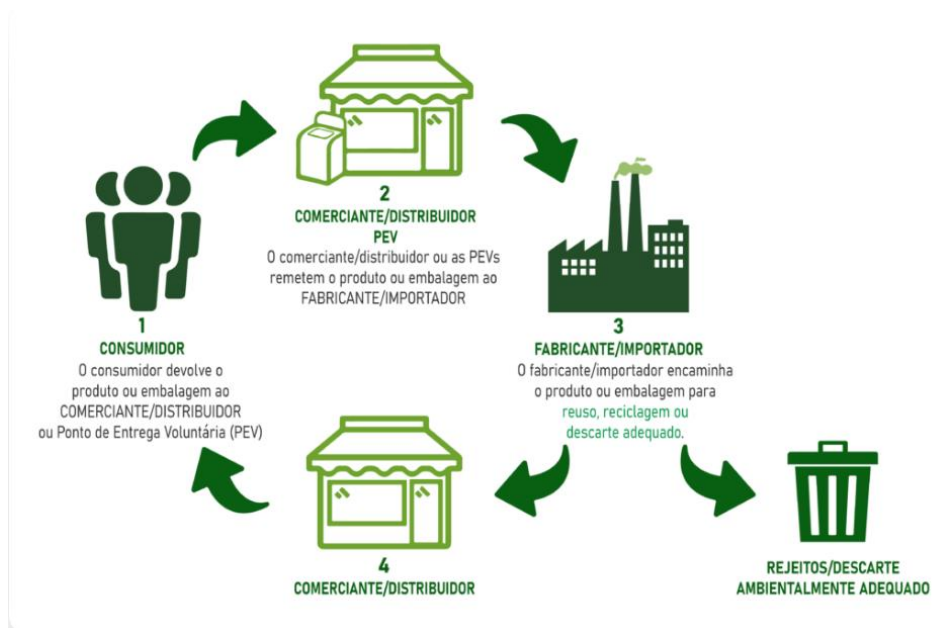
Figura 2 – Modelo estratégico do sistema de logística reversa



Fonte: Xavier, Lúcia Helena e Corrêa, Henrique. Sistemas de Logística Reversa.

Em seguida, com uma visão mais focada na operacionalização da logística reversa, o Ministério do Meio Ambiente (MMA), destaca quatro principais etapas: devolução, encaminhamento, reinserção ou destino ambientalmente adequado, assim como o define o conceito de responsabilidade compartilhada dos atores da cadeia (Figura 3).

Figura 3 – Logística Reversa no entendimento do MMA, conforme PNRS



Fonte: SINIR, MMA, 2020.

O Art. 18. do Decreto nº10.936/2022, que regulamenta a Lei 12.305/2010, dispõe sobre a implementação e operacionalização dos sistemas de logística reversa por meio de acordos setoriais, regulamentos editados pelo Poder Público ou termos de compromisso.

Neste contexto, uma vez que, a PNRS já havia descrito dezessete instrumentos relacionados ao manejo dos resíduos sólidos, concentrando em quatro tipos de instrumentos, este documento avalia estes nos diferentes níveis (Federação, Estado e Município), considerando:

- Diagnóstico com base em indicadores populacionais, geográficos e econômicos;
- Políticas estabelecidas pelo governo;
- Planos;
- Sistemas de Informação

Com objetivo de, ao final do estudo, tornar possível a identificação, por região, das principais forças e fraquezas observadas nestes instrumentos específicos mencionados anteriormente.

3.3 Estudo da Logística reversa à nível Brasil

3.3.1. Indicadores demográficos, territoriais e econômicos

Os indicadores são importantes ferramentas para a elaboração, monitoramento e avaliação de programas, projetos e ações estatísticas (MARTINS,2022). Abaixo, destacam-se alguns destes:

- População (hab): para mensurar a dimensão da capacidade para geração de resíduos, e impacto nas atividades de logística reversa.
- Extensão Territorial (km²): é diretamente proporcional à dificuldade de operacionalizar a logística reversa como transporte dos resíduos no meio rodoviário, por exemplo;
- Índice de Desenvolvimento Humano (IDH): longevidade, educação e renda tentando avaliar possíveis padrões de consumo, educação para o descarte correto.
- Produto Interno Bruto (PIB): Segundo (NORBERTO et al, 2021), pode existir ou não, correlação entre esta variável e a geração de resíduos. Segundo ele, para as regiões Nordeste, Centro Oeste e Sudeste existe alta correlação (positiva) entre estes indicadores. Enquanto para o Norte e Sul, esta correlação é baixa. Isto significa que, para as três primeiras, à medida que o PIB cresce, a geração de resíduos também.

A partir dos números estaduais, disponibilizados pelo IBGE, realizou-se uma análise por região do país (Tabela 1) possibilitando uma análise mais assertiva e aprofundada na seção 5. deste trabalho “resultados e discussões”.

Tabela 1- Indicadores de nível nacional

Região	População (hab)	Área territorial (km ²)	PIB (R\$1.000.000)	IDH
Norte	18.906.962,00	3.850.516,28	420.424,00	0,68
Nordeste	57.667.842,00	1.552.175,42	1.047.766,00	0,66
Centro-Oeste	16.707.336,00	1.606.358,68	731.351,00	0,76

Região	População (hab)	Área territorial (km²)	PIB (R\$1.000.000)	IDH
Sudeste	89.632.912,00	924.558,34	3.917.485,00	0,75
Sul	30.402.587,00	576.737,09	1.272.105,00	0,76
<i><u>Brasil</u></i>	<i><u>213.317.639,00</u></i>	<i><u>8.510.345,54</u></i>	<i><u>7.389.131,00</u></i>	<i><u>0,70</u></i>

Fonte: IBGE, 2021.

Todos os valores foram retirados do site do IBGE, com a diferença de ano base, pois os dois primeiros itens e o IDH estão respaldados por uma projeção para o ano de 2021, uma vez que o último CENSO é de 2010 e os valores estão desatualizados. Já para o PIB, os dados são referentes ao ano de 2019.

3.3.2. Políticas

A tabela 2 contempla as quatro principais políticas que contém a temática dos resíduos sólidos em sua redação:

Tabela 2- Principais Políticas Nacionais que contém ‘Resíduos Sólidos’ em sua composição

Política	Legislação	Decreto que a regulamenta
Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA)	Lei nº6.938/1981	Decreto nº99.274/1990
Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS)	Lei nº 10.305/2010	Decreto nº10.936/2022
Política Nacional dos Recursos Hídricos (PNRH)	Lei nº9.433/1997	Decreto nº10.000/2019 ¹
Política Nacional sobre Mudanças no Clima (PNMC)	Portaria nº150/2016	<i>Lei nº12.187/2009</i>

Fonte: Autoral, 2022.

¹Este Decreto não regulamenta a PNRH, porém dispôs sobre o Conselho Nacional dos Recursos Hídricos e no 1º item do artigo primeiro já diz “I - formular a Política Nacional de Recursos Hídricos, nos termos do disposto na Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e no art. 2º da Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000 ;”

A PNMA apenas cita “resíduos sólidos” no anexo VIII, e descreve os serviços de utilidade como atividades potencialmente poluidoras com potencial de poluição (pp) médio. Já o decreto que a regulamenta, discorre sobre as multas em caso de emissão ou despejo de efluentes ou resíduos sólidos, líquidos ou gasosos causadores de degradação ambiental, em desacordo com o estabelecido em resolução ou licença especial.

Diferentemente da primeira, a PNRS é uma política direcionada para resíduos sólidos e trata, especificamente, da logística reversa em alguns de seus capítulos e artigos. Os principais, destacam-se a definição (contida no cap II, Art.3º), os instrumentos (cap III, Art.8º), das responsabilidades (cap III, Art. 33º) e instrumentos econômicos (cap V).

Em terceiro, encontra-se a PNRH, que dispõe de alguns instrumentos, que envolvem diretamente ou indiretamente os resíduos sólidos e podem, eventualmente, contemplar a logística reversa na forma de Plano de Recurso Hídrico e o Sistema de informação sobre o recurso hídrico.

Por fim, a PNMC não faz referência aos resíduos sólidos, porém dispõe sobre o instrumento conhecido por Plano Nacional sobre Mudança Climática, que traz alguns pontos a respeito do assunto.

3.3.3. Planos

A tabela 3 contempla os principais Planos Nacionais que contém a temática dos resíduos sólidos e potencialmente, logística reversa, em sua redação.

Tabela 3- Planos Nacionais e legislações regulamentares

Plano	Decreto que aprova
Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES)	Decreto nº11.043/2022
Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB)	Decreto nº8.141/2013
Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)	Resolução nº232/2022
Plano Nacional de Adaptação da Mudança Climática (PNMC)	Decreto nº9.578/2018

Plano	Decreto que aprova
Plano Nacional de Combate ao Lixo no Mar (PNCLM)	Portaria MMA nº209/2019

Fonte: Autoral, 2022.

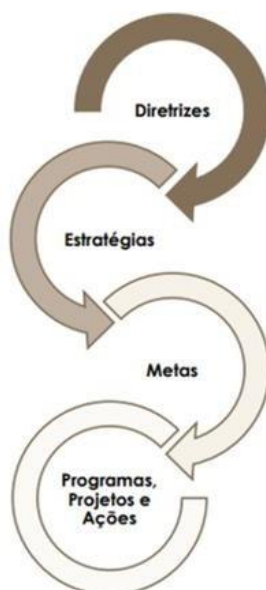
O PLANARES, naturalmente, por ser um plano com foco exclusivo sobre os resíduos sólidos, traz uma análise completa da logística reversa, respeitando todas as etapas consideradas "ideais" em um plano, com o diagnóstico, prognóstico, diretrizes, estratégias, metas, programas, projetos e ações (conforme Figuras 4 e 5).

Figura 4 – Análise da Logística Reversa – PERS PR



Fonte: PERS-PR e PERS-MT

Figura 5 – Análise da Logística Reversa – PERS MT



Fonte: PERS-PR e PERS-MT

Já o PLANSAB, por sua vez, apenas destaca que o desenvolvimento das práticas de logística reversa, encontram-se nos estágios iniciais (BRASIL,2022). Entretanto, a tendência é de mudança, tendo em vista o maior rigor da legislação ambiental, pressões governamentais, sociais e econômicas.

Por outro lado, o PNRH não aborda questões de resíduos sólidos, e consequentemente, tampouco sobre logística reversa. O único ponto mencionado é na frente 5 - segurança hídrica, que discute a segurança das barragens e apresenta a norma que dispõe sobre acumulação de água e resíduos industriais, e sobre a disposição final dos rejeitos.

No entanto, no PNMC existem tópicos que tratam sobre os resíduos sólidos, porém nada a respeito da logística reversa. A questão trazida é mais uma preocupação com o apoio às ações de melhoria dos sistemas de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, visando a ampliação da coleta seletiva nos municípios, a disposição adequada dos rejeitos e a erradicação dos lixões (BRASIL,2021).

Por fim, no PNCLM, existem Planos de Ações para o ano de 2022 na qual, o primeiro tema abordado é a gestão de resíduos sólidos e a logística reversa é tratada nos campos “Quem fará?” e “Como fazer?”. Para o primeiro, são responsabilizados o Ministério do Meio Ambiente e setores produtivos, para o segundo, explora-se a necessidade de expandir os sistemas existentes.

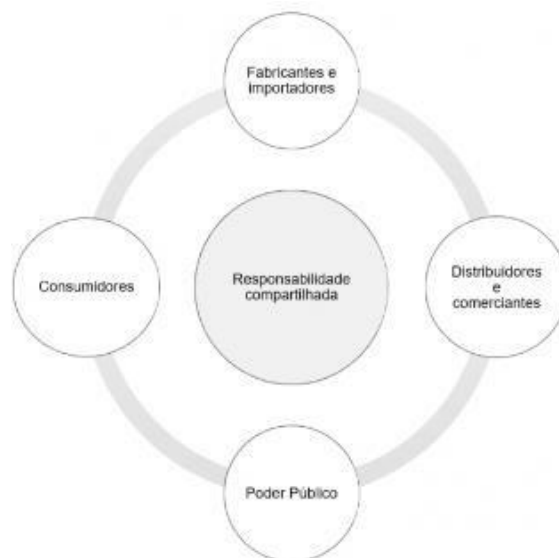
3.3.4. Sistemas de logística reversa

O sistema de logística reversa visa a execução de 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, outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2022).

As políticas e planos retratam o cumprimento da logística reversa pela imposição de regulamentos editados pelo poder público. Porém, o Decreto da PNRS (nº10.936/2022), também destaca outros instrumentos e formas de implementação da logística reversa. Um exemplo são os acordos setoriais e os termos de compromisso.

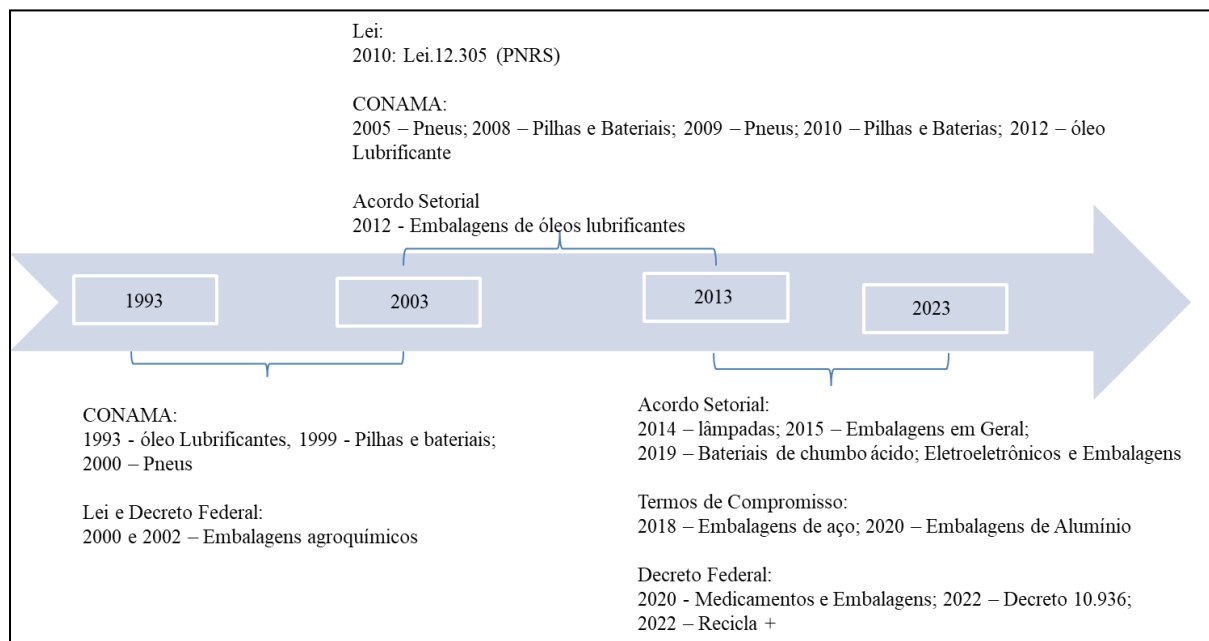
Sempre respeitando a responsabilidade compartilhada (Figura 6) e a obrigatoriedade da implementação de sistemas de logística reversa, estendidos a produtos e embalagens desenvolveu-se a linha do tempo (Figura 7), a fim de garantir uma maior visibilidade a respeito do histórico da logística reversa pensando no atendimento legal desta operação.

Figura 6 – Representação da responsabilidade compartilhada



Fonte: Secretaria do Meio Ambiente do Ceará, 2017

Figura 7 – Linha do tempo da regulamentação da Logística Reversa no Brasil



Fonte: Autoral, 2022.

Como é possível observar, cada tipo de material tem sua regulamentação, atores e resultados específicos. Assim, outra maneira de visualizar o panorama dos sistemas de logística reversa é através do portal do SINIR + Logística Reversa. Em sequência, estão apresentados os fluxos para cada uma destas logísticas:

3.3.4.1 Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens

- Entidade Gestora: Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV);
- Lei nº 7.802/89, Lei nº 9.974/00
- Decreto nº 4.074/02
- Resolução CONAMA nº 465/2014, Resolução ANTT nº 5232/2016, Resolução ANTT nº 5848/2019.

Figura 8 – Ciclo da Logística Reversa de Defensivos Agrícolas



Fonte: Adaptação Portal SINIR.

Segundo o PLANARES, os resultados alcançados em 2019:

- 45.563 toneladas recolhidas, sendo 94% encaminhadas para a reciclagem e 6% para incineração (2019);
- 4.500 ações de recebimento itinerantes (2019);
- 411 PEVs instalados em 221 municípios, sendo 301 postos e 110 centrais (acumulado).

3.3.4.2 Baterias de chumbo ácido

- Entidade Gestora: Instituto Brasileiro de Energia Reciclável (IBER);
- Acordo Setorial: 2019 -> D.O.U de 27/09/2019
- Instrução Normativa IBAMA nº8, 2012;
- Resolução Conama nº401/2008

Figura 9 – Ciclo da Logística Reversa das Baterias de Chumbo Ácido



Fonte: Adaptação SINIR.

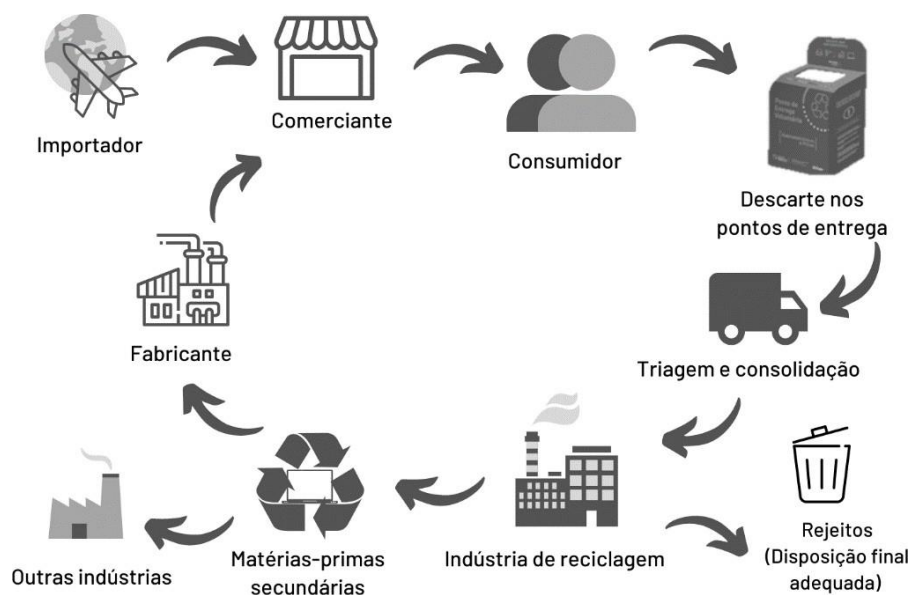
Segundo o PLANARES,

- 275.250 toneladas de baterias recolhidas e destinadas adequadamente (2019);
- 4.456 municípios atendidos;
- 49.919 PEVs em operação (2019);
- 145.882,50 toneladas de chumbo recuperado e retornado ao mercado, retirado do meio ambiente.

3.3.4.3 Eletroeletrônicos e seus componentes

- Entidades Gestoras: Associação Brasileira de Reciclagem de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos (Abree) e Gestora para Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos Nacional (GreenEletron).
- Acordo Setorial: 2019;
- Decreto nº10.240/2020: confere isonomia sobre aplicação da responsabilidade pós-consumo.

Figura 10 – Ciclo da Logística Reversa de Eletroeletrônicos



Fonte: Adaptação SINIR.

Segundo o PLANARES,

- 332 toneladas recebidas e destinadas adequadamente (2019);
- 70 municípios atendidos (2019);
- 228 PEVs instalados (acumulado).

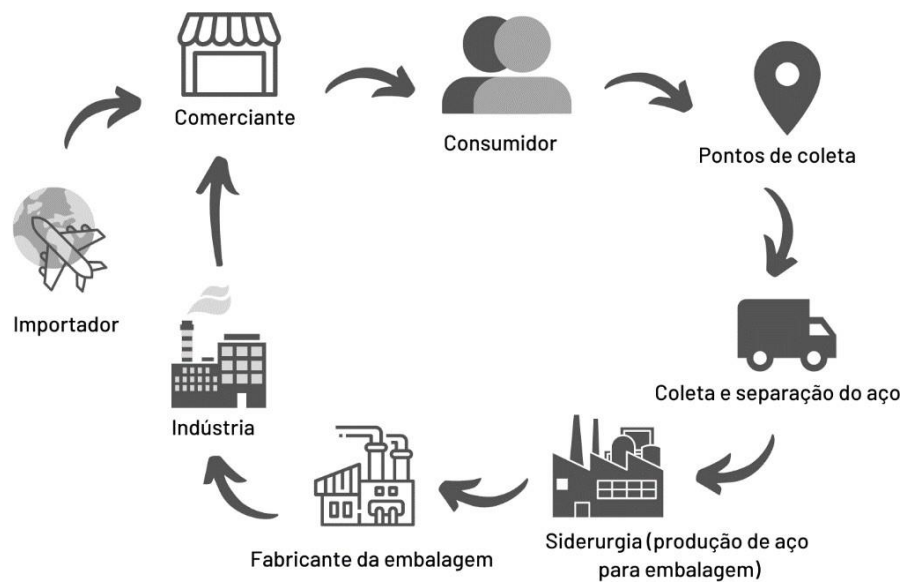
3.3.4.4 Embalagens de Aço

- Entidade Gestora: Prolata Reciclagem;
- Termo de Compromisso: 2018

Segundo o PLANARES,

- 8.000 toneladas de embalagens recolhidas e destinadas adequadamente (2019);
- 36 municípios atendidos (2019);
- 45.815.161 pessoas atendidas, em 36 municípios (resultado em 2019);
- 94 PEVs e 7 Centros Prolata instalados (acumulado);
- 50 cooperativas de catadores de materiais recicláveis apoiadas em ações estruturantes (2019).

Figura 11 – Ciclo da Logística Reversa de Embalagens de Aço



Fonte: Adaptação SINIR.

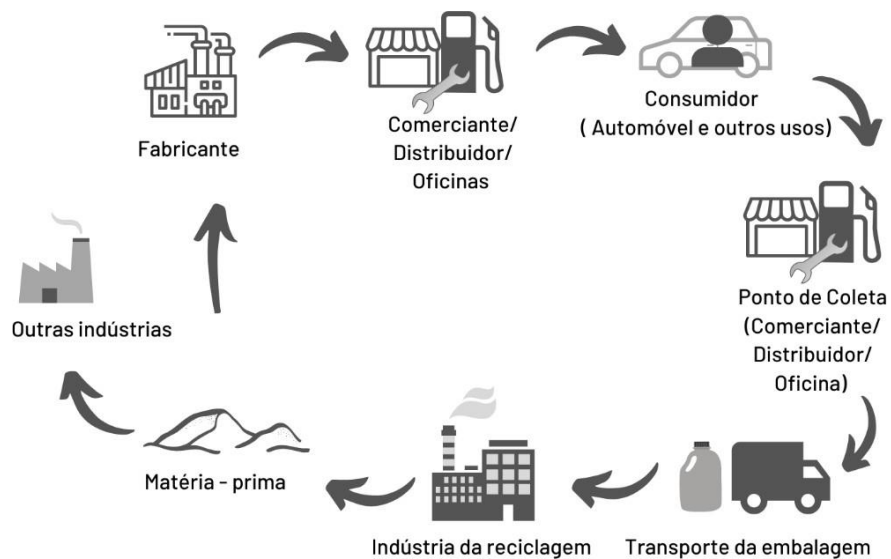
3.3.4.5 Embalagens Plásticas de Óleos Lubrificantes

- Entidade Gestora: Instituto Jogue Limpo;
- Acordo Setorial: 2013

Segundo o PLANARES,

- 5.036 toneladas de embalagens recebidas, equivalente a 100.720.866 embalagens, sendo 4.790 toneladas de embalagens destinadas para reciclagem (2019).
- 4.310 municípios atendidos (2019);
- 177 PEVs instalados (acumulado).

Figura 12 – Ciclo da Logística Reversa de Embalagens Plásticas de Óleos Lubrificantes

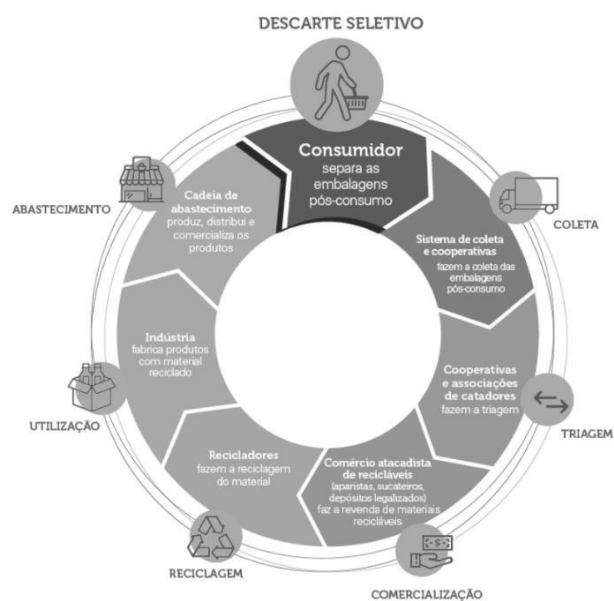


Fonte: Adaptação SINIR.

3.3.4.6 Embalagens em geral

- Entidade Gestora: Coalizão de embalagens;
- Acordo Setorial: 2015

Figura 13 – Ciclo da Logística Reversa de Embalagens em Geral



Fonte: Coalização Embalagens.

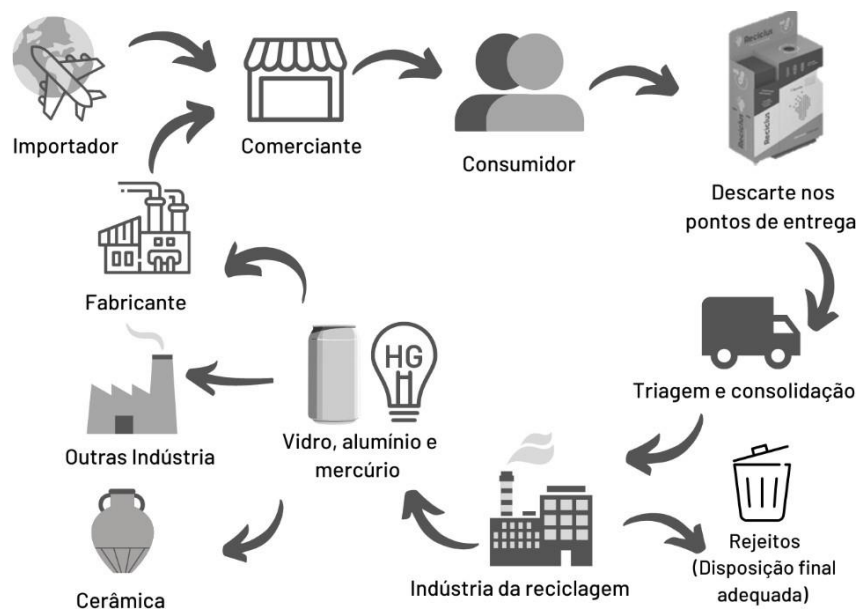
Segundo o PLANARES,

- 281.110 toneladas de embalagens recolhidas e destinadas adequadamente (2019)
- 93.000.000 de pessoas atendidas, em 277 municípios (2019);
- 895 PEVs instalados (acumulado);
- 502 cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis apoiadas em ações estruturantes (2019).

3.3.4.7 Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista

- Entidade Gestora: Associação Brasileira para a Gestão da Logística Reversa de Produtos de Iluminação (Reciclus)
- Acordo Setorial: 2014

Figura 14 – Ciclo da Logística Reversa de Lâmpadas



Fonte: Adaptação SINIR.

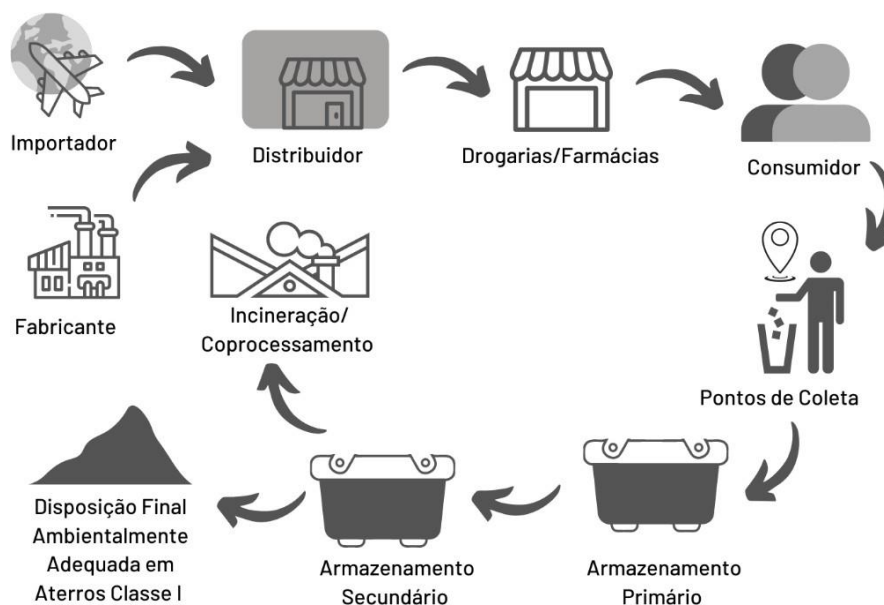
Segundo o PLANARES,

- Acordo Setorial: 2013
- 644 toneladas de lâmpadas recolhidas e destinadas adequadamente (2019);
- 170.219.171 pessoas atendidas, em 429 municípios (resultado de 2019);
- 1.930 PEVs instalados (acumulado);
- Cerca de 32 kg de mercúrio recuperado, retirado do meio ambiente (dados da Reciclus de 2017 a 2019).

3.3.4.8 Medicamentos, seus resíduos e embalagens

- Entidade Gestora: Não encontrada
- Decreto nº10.388/2020

Figura 15 – Ciclo da Logística reversa de Medicamentos, seus resíduos e embalagens

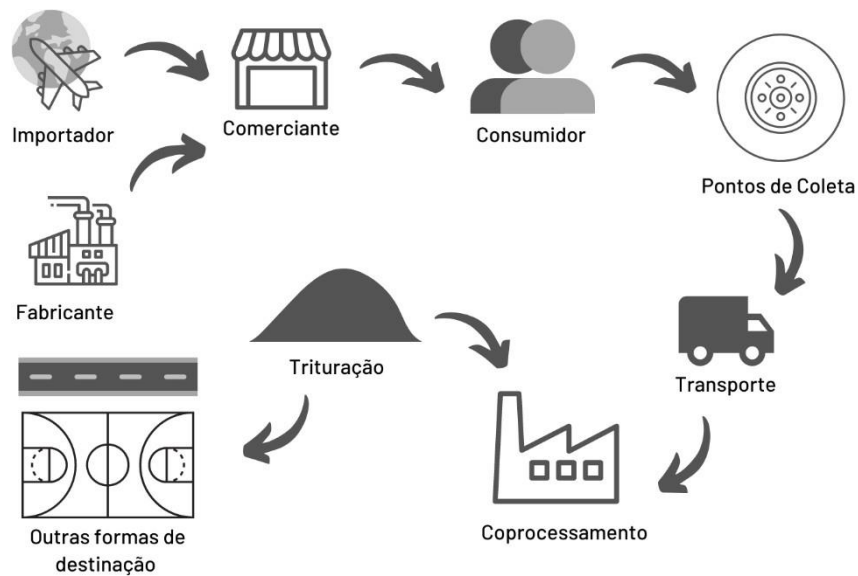


Fonte: Adaptação SINIR.

3.3.4.9 Pneus inservíveis

- Entidade Gestora: Reciclanip e ABIDIP;
- Conama nº416/2009;
- Instrução Normativa nº1, 2010

Figura 16 – Ciclo da Logística Reversa de Pneus Inservíveis



Fonte: Adaptação SINIR.

Segundo o PLANARES,

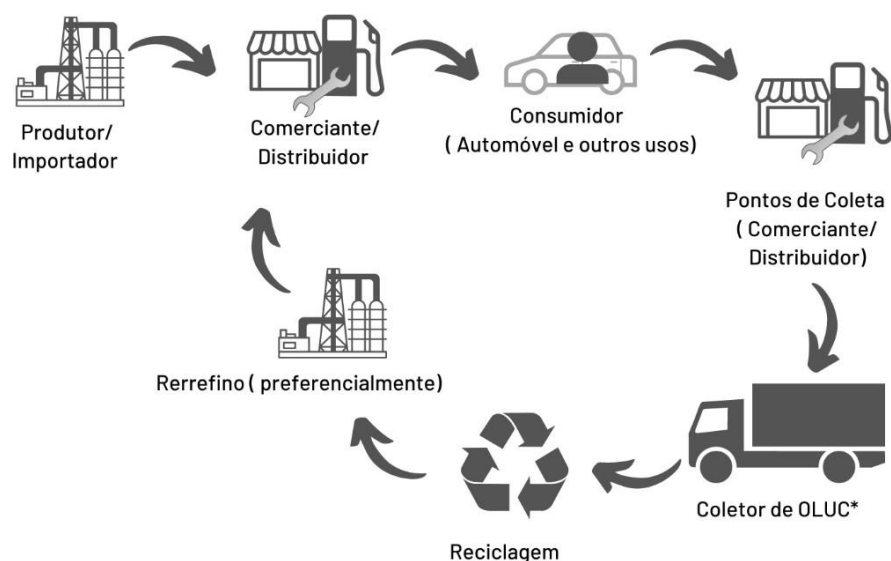
- 419.220 toneladas recolhidas e destinadas adequadamente (2019);
- 1.149 PEVs instalados (acumulado);
- 142.058.285 pessoas atendidas, em 1.081 municípios (2019).

3.3.4.10 Óleos lubrificantes usados ou contaminados (oluc)

Entidade Gestora: Segundo a resolução nº362/2005, o produtor e o importador pode habilitar-se como empresa coletora, seguindo as normas da ANP ou, em segundo caso, pode contratar uma empresa autorizada junto à ANP.

- Resolução CONAMA nº362, 2005;
- Portaria Interministerial nº475, 2019.

Figura 17 – Ciclo da Logística Reversa de Óleos lubrificantes usados ou contaminados (OLUC)



Fonte: SINIR.

Segundo o PLANARES,

- 489.419.000 litros de óleo lubrificante coletados e destinados adequadamente (2019);
- Coleta realizada em 4.249 municípios (2019);
- Contribuição de 27% das necessidades brasileiras de óleos básicos;
- 1,9 milhões de toneladas CO2 equivalente evitadas;
- Eficiência do sistema de 75% considerando o volume disponível para coleta.

3.3.4.11 Pilhas e baterias

- Entidade Gestora: Gestora para Resíduos de Equipamentos Eletrônicos Nacional (GreenEletron);
- Resolução CONAMA nº401,2008;
- Instrução Normativa Ibama nº8, 2012.

A figura 10 representada no sistema de eletroeletrônicos também corresponde ao ciclo de logística reversa de pilhas e baterias.

Segundo o PLANARES,

- 55 toneladas recolhidas e destinadas adequadamente (2019);
- 1.648 PEVs instalados (acumulado);
- 41.200.000 de pessoas atendidas, em 560 municípios

3.3.4.12 Latas de alumínio para bebidas

- Entidade Gestora: Abralatas;
- Termo de Compromisso: 2020;
- Acordo Setorial de Embalagens em Geral: 2015;
- Decreto nº10.936/20222.

Um novo sistema de logística reversa para Embalagens de Papel e Papelão está sendo discutido atualmente. Segundo a Secretaria de Qualidade Ambiental, encontra-se em fase de consulta pública.

3.4 Estudo da Logística reversa a nível Estadual

3.4.1 Indicadores demográficos, territoriais e econômicos

Como os indicadores são os mesmos da análise regional, destacam-se apenas os valores encontrados na tabela 4:

Tabela 4 – Indicadores no âmbito Estadual

Estado	População (hab) IBGE 2021	Área territorial (km²) IBGE 2021	PIB (R\$1.000.000) IBGE 2019	IDHE
Santa Catarina	7.338.473,00	95.730,96	323.264,00	0,77
Paraná	11.597.484,00	199.298,98	466.377,00	0,75
Rio Grande do Sul	11.466.630,00	281.707,15	482.464,00	0,75
Espírito Santo	4.108.508,00	46.074,45	137.346,00	0,74

Estado	População (hab) IBGE 2021	Área territorial (km²) IBGE 2021	PIB (R\$1.000.000) IBGE 2019	IDHE
Minas Gerais	21.411.923,00	586.513,98	651.873,00	0,73
São Paulo	46.649.132,00	248.219,49	2.348.338,00	0,78
Rio de Janeiro	17.463.349,00	43.750,43	779.928,00	0,76
Roraima	652.713,00	223.644,53	14.292,00	0,71
Pará	8.777.124,00	1.245.870,70	178.377,00	0,65
Rondônia	1.815.278,00	237.765,35	47.091,00	0,69
Amazonas	4.269.995,00	1.559.167,88	108.181,00	0,67
Amapá	877.613,00	142.470,76	17.497,00	0,71
Acre	906.876,00	164.173,43	15.630,00	0,66
Tocantins	1.607.363,00	277.423,63	39.356,00	0,7
Sergipe	2.338.474,00	21.938,19	44.689,00	0,67
Maranhão	7.153.262,00	329.651,50	97.340,00	0,64
Pernambuco	9.674.793,00	98.067,88	197.853,00	0,67
Paraíba	4.059.905,00	56.467,24	67.986,00	0,66
Rio Grande do Norte	3.560.903,00	52.809,60	71.337,00	0,68
Bahia	14.985.284,00	564.760,43	293.241,00	0,66
Piauí	3.289.290,00	251.755,48	52.781,00	0,65

Estado	População (hab) IBGE 2021	Área territorial (km ²) IBGE 2021	PIB (R\$1.000.000) IBGE 2019	IDHE
Ceará	9.240.580,00	148.894,45	163.575,00	0,68
Alagoas	3.365.351,00	27.830,66	58.964,00	0,63
DF	3.094.325,00	5.760,78	273.614,00	0,82
Goiás	7.206.589,00	340.242,86	208.672,00	0,74
Mato Grosso	3.567.234,00	903.207,05	142.122,00	0,73
Mato Grosso do Sul	2.839.188,00	357.148,00	106.943,00	0,73

Fonte: IBGE,2021.

3.4.2 Políticas

Idealmente, para estudar a logística reversa a nível estadual e seguindo os mesmos parâmetros do nível Federal, seriam consideradas todas as políticas estaduais, tanto de resíduos sólidos, quanto de saneamento básico e de recursos hídricos.

Entretanto, esta análise seria muito complexa e fugiria do escopo inicial do trabalho, que visa percorrer sobre o tema da logística reversa nos principais planos das capitais do Brasil.

Portanto, a fim de ser mais assertivo neste ponto, são consideradas apenas as políticas de maior abrangência, ou seja, as de nível nacional, e as análises mais minuciosas se concentram na esfera dos planos, tanto estaduais quanto municipais.

3.4.3 Planos

3.4.3.1 Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS)

A fim de analisar a existência de PERS, seu ano de publicação e os decretos / leis que dispõe sobre estes, elabora-se a Tabela 5.

Tabela 5 – Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS)

Estado	Ano de publicação	Decreto /Leis
Santa Catarina	2018	nº13557/2005
		nº14675/2009
Paraná	2017	nº13039/2001
		nº16.322/2009
Rio Grande do Sul	2014	nº14528/2014
Espírito Santo	2019	nº9264/2009
Minas Gerais	NÃO POSSUI	nº18031/2009
São Paulo	2014	nº12300/2006
Rio de Janeiro	2013	NÃO POSSUI
Roraima	2004	nº416/2004
Pará	2014	NÃO POSSUI
Rondônia	2020	NÃO POSSUI
Amazonas	2017	nº2900/2014
Amapá	2014	NÃO POSSUI
Acre	2012	NÃO POSSUI
Tocantins	2012	nº3.614
Sergipe	2014	nº5857/2006
		nº30524/2010
Maranhão	2012	NÃO POSSUI
Pernambuco	2012	nº14.236/2010
Paraíba	2014	NÃO POSSUI
Rio Grande do Norte	2012	NÃO POSSUI
Bahia	NÃO POSSUI	nº12932/2014
Piauí	NÃO POSSUI	NÃO POSSUI
Ceará	2013	nº16032/2016
Alagoas	2016	nº7749/2015
DF	2018	NÃO
Goiás	2017	nº14248/2002
Mato Grosso	2022	nº7862/2002
Mato Grosso do Sul	2020	NÃO POSSUI

Fonte: Autoral, 2022.

É importante destacar que este é um trabalho de pesquisa bibliográfica, portanto, o “NÃO POSSUI” indicado na tabela, por exemplo, não significa a insistência de um plano ou uma lei / decreto. Este representa apenas o resultado da pesquisa realizada pelo autor.

3.4.3.2 Plano Estadual de Saneamento Básico (PESB) / Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH)

Como os planos de saneamento básico ou recursos hídricos não eram os objetivos de estudo principais, estes foram compilados na Tabela 6 e não foram destacados os decretos / leis que dispunham destes planos.

Tabela 6 – Plano Estadual de Saneamento Básico (PESB) / Plano Estadual Recursos Hídricos (PERH)

Estado	Ano de publicação	Decreto /Leis
Santa Catarina	2018	PESB
Paraná	2020	PLERH*
Rio Grande do Sul	2014	PESB
Espírito Santo	2018	PERH
Minas Gerais	2021	PESB
São Paulo	2022-2023	PESB
Rio de Janeiro	2013	PESB
Roraima	NÃO POSSUI	NÃO POSSUI
Pará	2020	PESB
Rondônia	2018	PERH
Amazonas	2019	PESB
Amapá	NÃO POSSUI	NÃO POSSUI
Acre	2012	PERH
Tocantins	2011	PERH
Sergipe	NÃO POSSUI	PESB*
Maranhão	2020	PERH
Pernambuco	2008	PESB
Paraíba	2022	PESB

Estado	Ano de publicação	Decreto /Leis
Rio Grande do Norte	2008	PESB
Bahia	2021	PESB
Piauí	2010	PESB*
Ceará	2021	PERH
Alagoas	NÃO POSSUI	NÃO POSSUI
DF	2012 / 2017	PDRH / PDSB
Goiás	2017	
Mato Grosso	2020	PERH
Mato Grosso do Sul	2010	

Fonte: Autoral, 2022.

A Lei Federal nº 11.445/2007 e a sua mais recente atualização, a Lei nº 14.026/2020, instituem a necessidade de elaboração de Planos de Saneamento Básico como instrumento norteador nos âmbitos da União, Estado e Município (MINAS GERAIS, 2022).

3.5 Estudo da Logística reversa a nível Municipal

3.5.1 Indicadores demográficos, territoriais e econômicos

Seguindo a mesma linha de indicadores das análises anteriores, destacam-se os dados municipais na Tabela 7:

Tabela 7 – Indicadores no âmbito Municipal

Município	População (hab)	Área territorial (km²)	PIB (R\$.1000.000)	IDHM
Florianópolis	516.524,00	674,84	22.645,72	0,85
Curitiba	1.963.726,00	434,89	97.610,22	0,82
Porto Alegre	1.492.530,00	495,39	82.918,09	0,81
Vitória	369.534,00	97,12	22.058,84	0,85
Belo Horizonte	2.530.701,00	331,35	97.926,26	0,81
São Paulo	12.396.372,00	1.521,20	772.804,83	0,81
Rio de Janeiro	6.775.561,00	1.200,33	357.974,91	0,80
Boa Vista	436.591,00	5.687,04	11.561,82	0,75

Município	População (hab)	Área territorial (km²)	PIB (R\$.1000.000)	IDHM
Belém	1.506.420,00	1.059,47	32.702,19	0,75
Porto Velho	548.952,00	34.090,95	18.568,55	0,74
Manaus	2.255.903,00	11.401,09	87.711,16	0,74
Macapá	522.357,00	6.563,85	11.867,05	0,73
Rio Branco	419.452,00	8.835,15	9.415,98	0,73
Palmas	313.349,00	2.227,33	10.946,43	0,79
Aracaju	672.614,00	182,16	17.950,88	0,77
São Luís	1.115.932,00	583,06	32.513,04	0,77
Recife	1.661.017,00	218,84	55.199,35	0,77
João Pessoa	825.796,00	210,04	21.279,19	0,76
Natal	896.708,00	167,40	25.209,34	0,76
Salvador	2.900.319,00	693,45	64.425,48	0,76
Teresina	871.126,00	1.391,29	22.177,56	0,75
Fortaleza	2.703.391,00	312,35	68.272,63	0,75
Maceió	1.031.597,00	509,32	23.702,50	0,72
Brasília	3.094.925,00	5.760,78	280.842,01	0,82
Goiânia	1.555.626,00	729,30	54.293,45	0,80
Cuiabá	623.614,00	5.077,18	25.068,73	0,79
Campo Grande	916.001,00	8.082,98	30.910,44	0,78

Fonte: Autoral, 2022.

3.5.2 Planos

3.5.2.1 Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS)

Tabela 8 – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS)

Estado	Ano de publicação	Decreto / Leis
Florianópolis	2017	nº17910/2017
Curitiba	2017 ¹	nº6017/2007
Porto Alegre	2013	nº18461/2013
Vitória	2015 ¹	nº8945/2016
Belo Horizonte	2017	nº15745/2014
São Paulo	2014	NÃO POSSUI
Rio de Janeiro	2015	nº37775/2013
Boa Vista	2017	nº2004/2019 nº35/2021
Belém	2020	nº9656/2020
Porto Velho	2021	nº839/2021
Manaus	2015	nº1349/2011
Macapá	NÃO POSSUI	NÃO POSSUI
Rio Branco	2015	nº2258/2017
Palmas	2014 ¹	NÃO POSSUI
Aracaju	2016	nº30524
São Luís	2011 ¹	nº56618/2020
Recife	2018	nº27045/2013
João Pessoa	2014	nº8886/2016

Estado	Ano de publicação	Decreto / Leis
Natal	2015 ¹	nº9721/2012
Salvador	2012*	NÃO POSSUI
Teresina	2018	nº17733/2018
Fortaleza	2012	nº13732/2015
Maceió	2017*	nº6755/2018
Brasília	2018	nº33445/2011
Goiânia	2016	nº2756/2019
Cuiabá	2020	nº445/2017
Campo Grande	2012	nº4861/2010 nº13192/2017

Fonte: Autoral, 2022.

¹: Contém o PMGIRS como tópico dentro do PMSB;

*O documento existe, porém não está acessível ao público. Nestes casos específicos, o link está corrompido e não possibilita o acesso ao texto.

3.5.2.2 Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) / Plano Municipal de Recursos Hídricos (PMRH)

Tabela 9 – Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) / Plano Municipal de Recursos Hídricos (PMRH)

Município	Ano de publicação	Tipo
Florianópolis	2011	PMSB
Curitiba	2017	PMSB
Porto Alegre	2015	PMSB

Município	Ano de publicação	Tipo
Vitória	2015	PMSB
Belo Horizonte	2021	PMSB
São Paulo	2019	PMSB
Rio de Janeiro	2015	PMSB
Boa Vista	NÃO POSSUI	PMSB
Belém	2020	PMSB
Porto Velho	2021	PMSB
Manaus	2014	PMSB
Macapá	2018	PMSB
Rio Branco	NÃO POSSUI	PMSB
Palmas	2014	PMSB
Aracaju	NÃO POSSUI	PMSB
São Luís	2011	PMSB
Recife	2017	PMSB
João Pessoa	2015	PMSB
Natal	2019	PMSB
Salvador	2022*	PMSB
Teresina	2013	PMSB
Fortaleza	2012	PMSB
Maceió	2016	PMSB
Brasília	2020	PMSB
Cuiabá	2011	PMSB

Município	Ano de publicação	Tipo
Campo Grande	2012	PMSB

Fonte: Autoral, 2022.

O plano ainda está em elaboração, porém já existe um resultado “parcial”, por este motivo está datado como 2022.

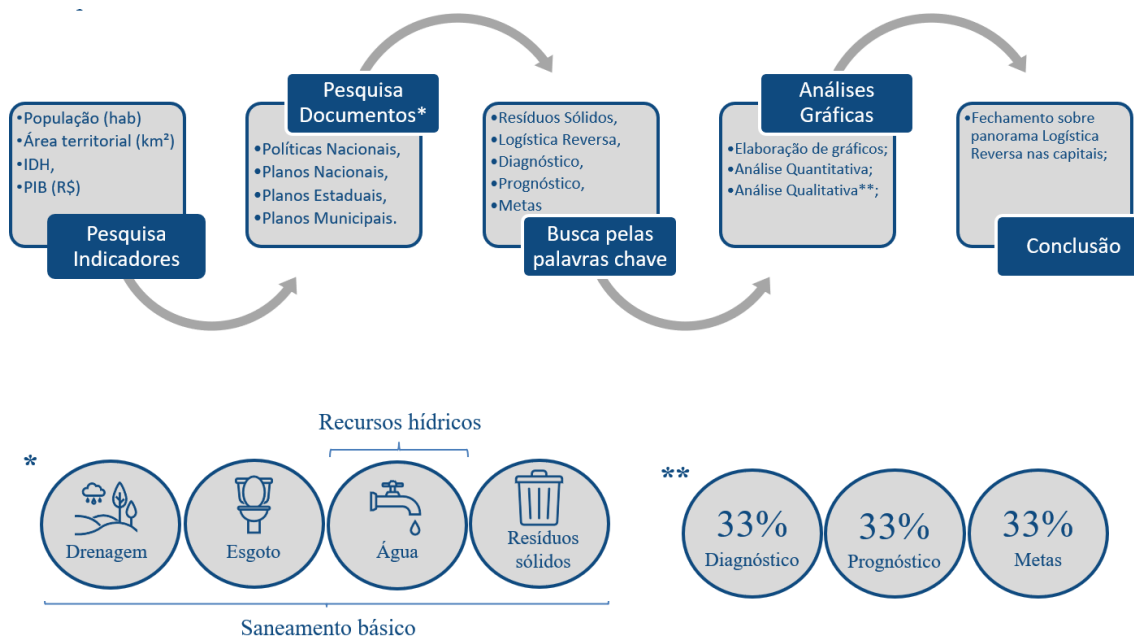
Desta maneira, as principais informações relevantes nas análises posteriores estão contidas nos quadros apresentados, tanto para as regiões, estados e capitais do Brasil.

4. METODOLOGIA

4.1. Fluxograma

A metodologia deste projeto está resumida conforme fluxograma abaixo (Figura 18).

Figura 18 – Fluxograma de execução



Fonte: Autoral. 2022.

Primeiramente, foram levantados os dados populacionais que poderiam ser relevantes pensando em um diagnóstico das Forças, Fraquezas, Ameaças e Oportunidades de cada capital. Assim, inicialmente, destacaram-se quatro indicadores (um demográfico, um geográfico, um combinado entre longevidade, educação e renda, além de um econômico).

Porém, destaca-se que para o estudo municipal, fez-se necessária uma adaptação. Isto porque, no site do IBGE, foram encontrados apenas os dados do Produto Interno Bruto (PIB) das capitais mais bem ranqueadas.

Assim, como o mesmo site apresenta os dados de PIB per capita, foi possível, chegar à valores próximos para cada capital utilizando-se da equação 1.

Equação 1.

$$[PIB \text{ per capita} (2019) * População (2021)] / 1.000.000$$

Em seguida, estuda-se as principais políticas que dispõe sobre a Logística Reversa,

recordando-se de que este tema pode aparecer em diferentes esferas de discussão como resíduos sólidos, ou como tópicos específicos dentro de outras discussões mais abrangentes como Saneamento Básico, Recursos Hídricos, Mudanças no Clima e Meio Ambiente. Dentre as principais políticas, destacam-se:

- Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA)
- Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS)
- Política Nacional dos Recursos Hídricos (PNRH)
- Política Nacional sobre Mudanças no Clima (PNMC)

Em seguida, foi necessário realizar um levantamento acerca da existência do tópico da logística reversa nos principais instrumentos das políticas citadas anteriormente: os planos federais (5), estaduais (3) e municipais (2).

Neste último, na esfera das cidades, a análise limitou-se às capitais, trazendo junto aos planos, os decretos / lei que disponham sobre estes. No total, os documentos (10) analisados:

- Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES)
- Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB)
- Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)
- Plano Nacional de Adaptação da Mudança Climática (PNMC)
- Plano Nacional de Combate ao Lixo no Mar (PNCLM)
- Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS);
- Plano Estadual de Saneamento Básico (PESB)
- Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH)
- Plano Municipal Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS);
- Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB);

Entretanto, o foco dos resultados deste trabalho estão direcionados nos Planos Estaduais e Municipais e, ademais, para os documentos relacionados ao saneamento básico, direcionou-se a pesquisa para a seção de resíduos sólidos, que é um dos pilares do Saneamento Básico, junto com a Drenagem Urbana, Redes de distribuição de Água e Coleta de Esgoto.

Após este levantamento, primeiramente, a respeito da existência e status da elaboração dos Planos, inicia-se a etapa de pesquisa mais qualitativa, no sentido de buscar as palavras chaves nestes documentos. Foram elas:

- “Logística Reversa”;
- Diagnóstico;
- Prognóstico;

- Metas.

A segunda análise realizada foi com base nas etapas de elaboração dos planos. Para cada uma das variáveis citadas acima, (diagnóstico, prognóstico, e metas) foram distribuídos pesos equivalente (33,33%) para cada e assim, foi possível observar a integralidade de cada um deles no contexto brasileiro.

Por fim, pretende-se utilizar os princípios da Matriz SWOT para estudo de caso.

4.2. Metodologia de análise: Matriz Swot

Para analisar os principais pontos discutidos sobre a logística reversa nos Planos Nacionais, Estaduais e Municipais, foi escolhida a Matriz SWOT considerando um framework visual e de fácil interpretação.

O blog da TOTVs explica a origem da SWOT em Stanford nos anos 60, e se desenvolve continuamente desde então. Ademais, dentre os motivos para se utilizar esta matriz, destacam-se a simplicidade de aplicação e a não necessidade de demandar altos investimentos financeiros (TOTVS, 2022).

O acrônimo (SWOT) é uma sigla em que cada letra já significa os fundamentos da ferramenta. São elas:

- S - Strengths (Forças): características que implicam em vantagens.
- W - Weaknesses (Fraquezas): características que se convertem em desvantagens.
- O - Opportunities (Oportunidades): elementos e fatores externos que quando bem aproveitados convertem-se em ganhos.
- T - Threats (Ameaças): elementos e fatores externos que oferecem riscos aos desempenhos.

Em seguida, com a lista de pontos bem estruturada, estes são relacionados entre si, transformando os aspectos negativos em positivos. Esta etapa, de análise mais avançada, consiste na elaboração de planos e estratégias correlacionando os fatores:

- Forças x Oportunidades: estratégias de aproveitamento máximo
- Forças x Ameaças: estratégias de neutralização de ameaças
- Fraquezas x Oportunidades: estratégias que minimizem fraquezas
- Ameaças x Fraquezas: estratégias para mitigar a tragédia desta relação.

Apesar de ser comumente utilizada na tomada de decisões em empresas, acredita-se que é possível aplicá-la para este caso de avaliação do desempenho dos planos que envolvem a logística reversa nas diferentes regiões do país.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

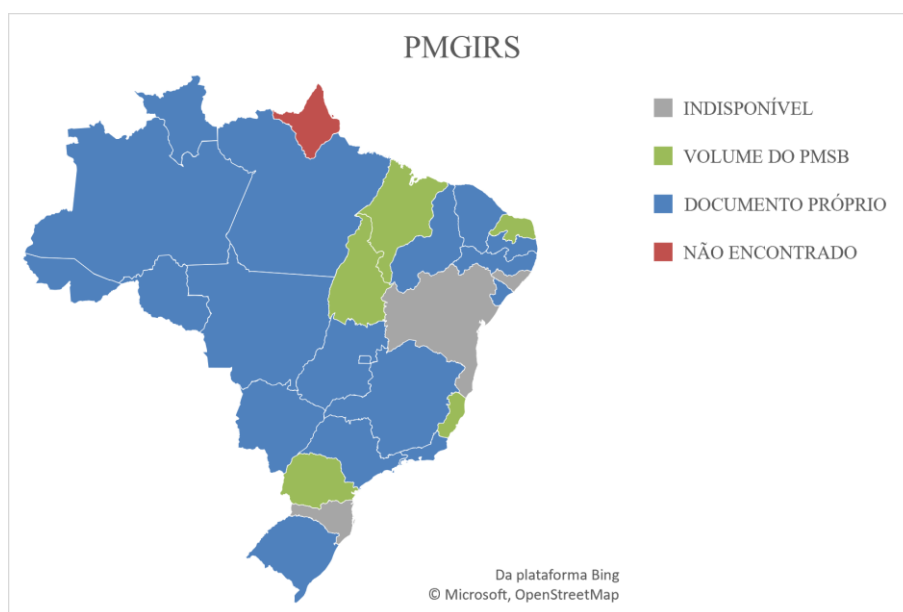
Apresentação dos resultados e discussões é realizada no formato de zoom out sendo iniciada com a análise micro (municípios e estados) até chegar na visão mais macro das regiões e por fim a nível Brasil.

5.1. Panorama Municipal (capitais)

5.1.1 Existência dos planos

A premissa para analisar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de uma cidade é ele existir e estar acessível para a população, de preferência, em meios digitais. Partindo deste pressuposto, elaborou-se a Figura 19, mostrando sobre a acessibilidade destes:

Figura 19 – Disponibilidade dos PMGIRS nas 27 capitais brasileiras.



Fonte: Autoral, 2022.

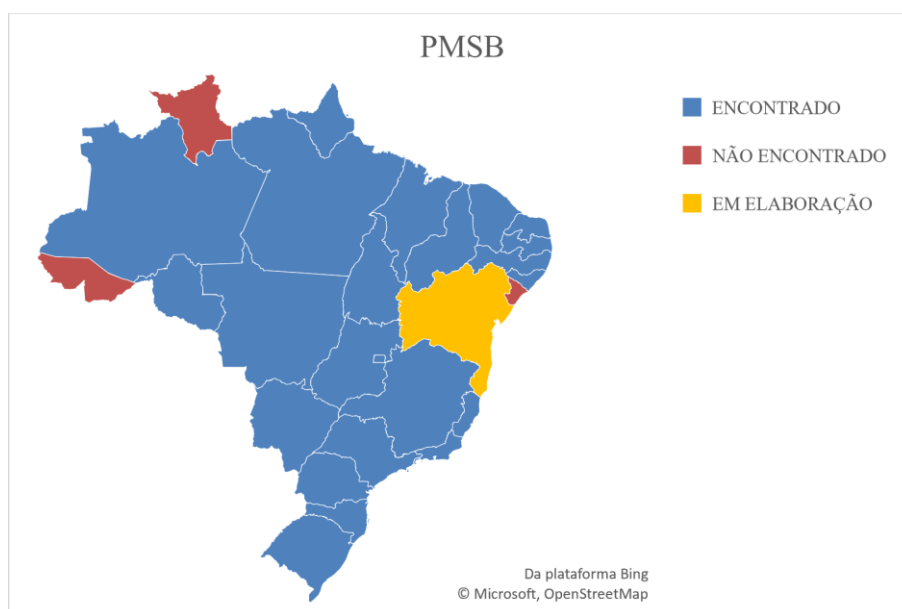
A partir da figura 19, observa-se que, Macapá-AM não conta com um PMGIRS (4%). Porém, dentre os encontrados, destaca-se que os documentos de Florianópolis-SC (cadernos 2, 3 e 5), Maceió-AL e Salvador-BA não estão acessíveis ao público via site da secretaria responsável devido a problemas com acesso a partir do link (15%).

Já os PMGIRS contidos dentro dos PMSB pertencem aos municípios de Curitiba-PR, Vitória-ES, Palmas-TO, São Luís-MA, São Luís-MA e Natal-RN (19%).

Como informação adicional, os municípios de Fortaleza-CE e Maceió-AL apresentam planos regionais, ou seja, o instrumento é mais abrangente pois engloba mais municípios da mesma região.

Na sequência, a partir das mesmas premissas, agora, para os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) os resultados alcançados sobre a existência dos planos foram destacados conforme Figura 20.

Figura 20 – Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB)



Fonte: Autoral, 2022.

Os PMSB de Boa Vista-RR, Rio Branco-AC e Aracajú-SE não foram encontrados (15%). Já entre os encontrados, destaca-se que o de Salvador-BA possui uma versão parcial em construção, enquanto o de Manaus-AM possui uma versão preliminar.

5.1.2. Análise resumida do conteúdo dos planos

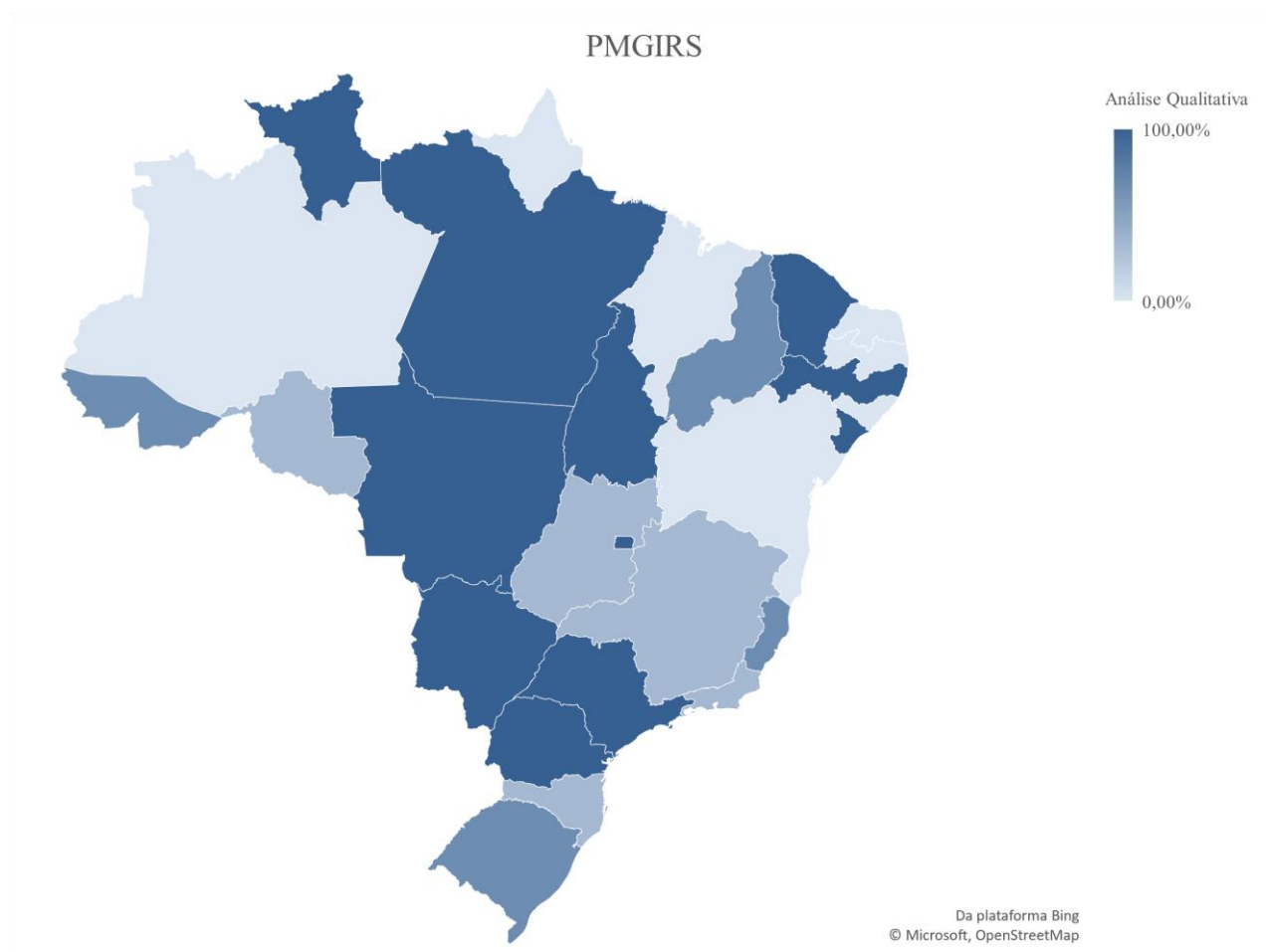
Além da análise simplista da existência do plano, é necessário entender o que está sendo discutido em cada um destes tópicos. Estudando caso a caso, percebe-se que em alguns destes,

o diagnóstico não apresenta dados da logística reversa no município. Ou, quando apresentam, citam apenas, legislações relacionadas ao tema.

A partir da apresentação das Figuras 21 e 22, percebe-se incoerência na elaboração de metas sem o diagnóstico e prognóstico correspondentes. Isto ocorre, nos casos de Goiânia-GO, Porto Velho-AC, Rio de Janeiro-RJ e Belo Horizonte-MG.

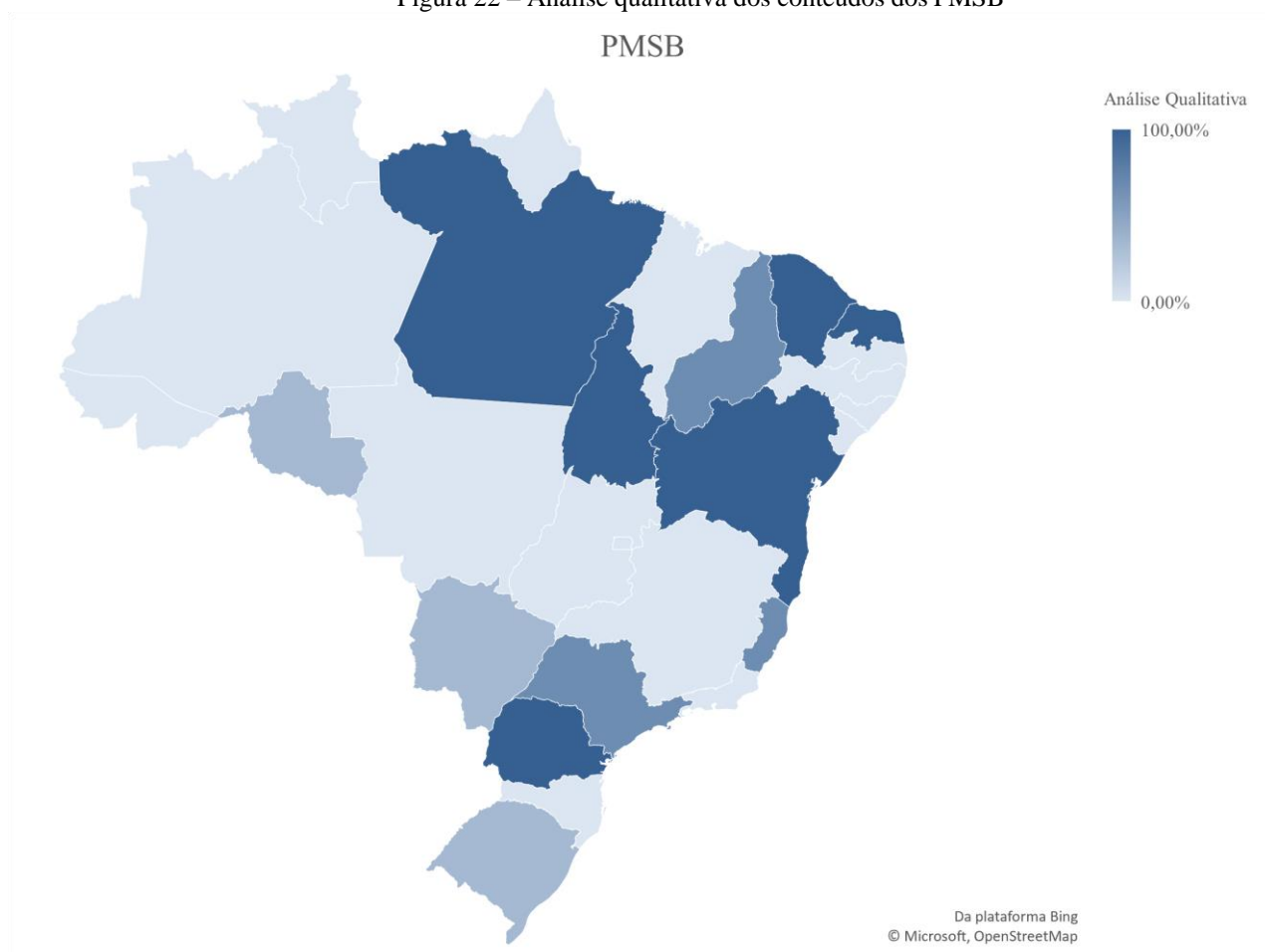
Também é possível perceber que em casos que o PMGIRS não está contido no PMSB, os documentos poderiam ser complementares, ou seja, se não trata da logística reversa em um, aborda no outro. Isto ocorre em Salvador-BA, Natal-RN, Brasília-DF, Cuiabá-MT, Recife-PE,

Figura 21 – Análise qualitativa dos conteúdos dos PMGIRS



Fonte: Autoral, 2022.

Figura 22 – Análise qualitativa dos conteúdos dos PMSB

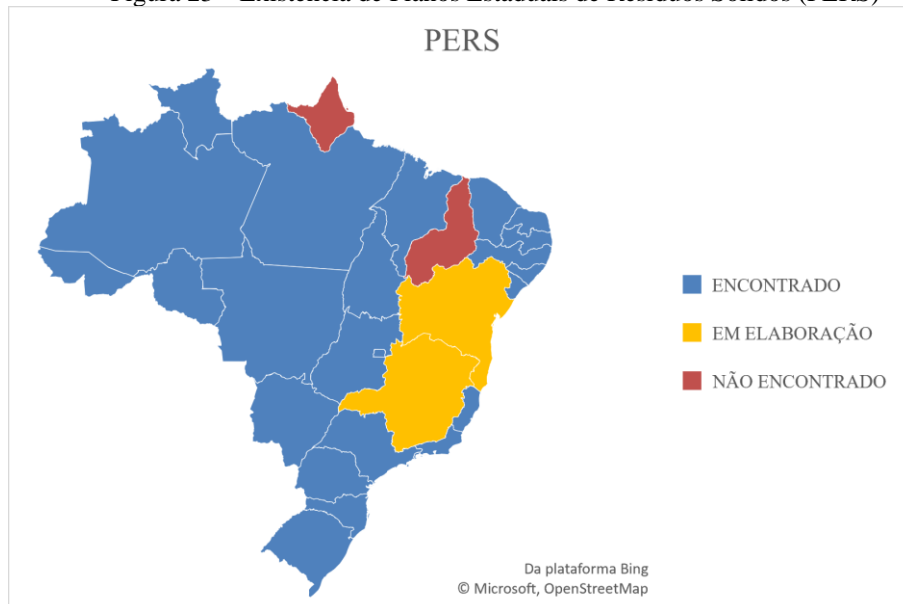


Fonte: Autoral, 2022.

5.2 Panorama Estadual

5.2.1 Existência dos planos

Figura 23 – Existência de Planos Estaduais de Resíduos Sólidos (PERS)

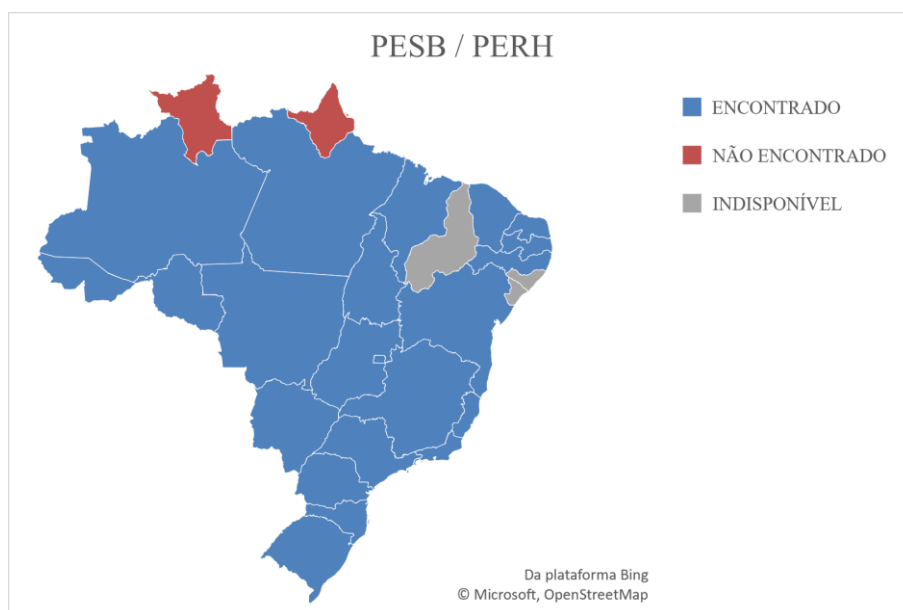


Fonte: Autoral, 2022.

Os PERS não encontrados foram os de Minas Gerais (processo de elaboração iniciado em outubro de 2022, segundo Secretaria de Estado e Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável), Amapá (sem status), Bahia (processo de elaboração, segundo Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento) e Piauí (não encontrado), representando 15%. Porém, para este último, destaca-se um ponto de atenção: o PLANARES indica a existência deste plano.

Na sequência, analisam-se, de maneira conjunta, a existência de PESB e PERH, considerando o conteúdo deles como complementares, uma vez que, para resíduos sólidos, a análise ficaria muito pulverizada se considerados separadamente.

Figura 24 – Existência de Plano Estadual de Saneamento Básico (PESB) e Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH)



Fonte: Autoral, 2022.

Já para o PESB ou PERH, apenas os planos de Roraima e Amapá não foram encontrados. Porém, os documentos de Sergipe, Piauí e Alagoas não estão acessíveis ao público, apesar da sua existência registrada (19%).

5.2.2 Análise resumida do conteúdo dos planos

Inicialmente, a logística reversa se mostra um parâmetro de difícil rastreabilidade, dificultando o diagnóstico com números relativos à quantidade de material colocado no mercado pelos fabricantes e, conseqüentemente, a porcentagem deste coletada na operação.

Ademais, os Termos de compromisso e Acordos storiiais são recentes, muitas vezes, corrente aos próprios planos. Portanto, muitos destes documentos, apenas descrevem as legislações em âmbito nacional (PNRS, por exemplo) e trazem as definições relativas à logística reversa.

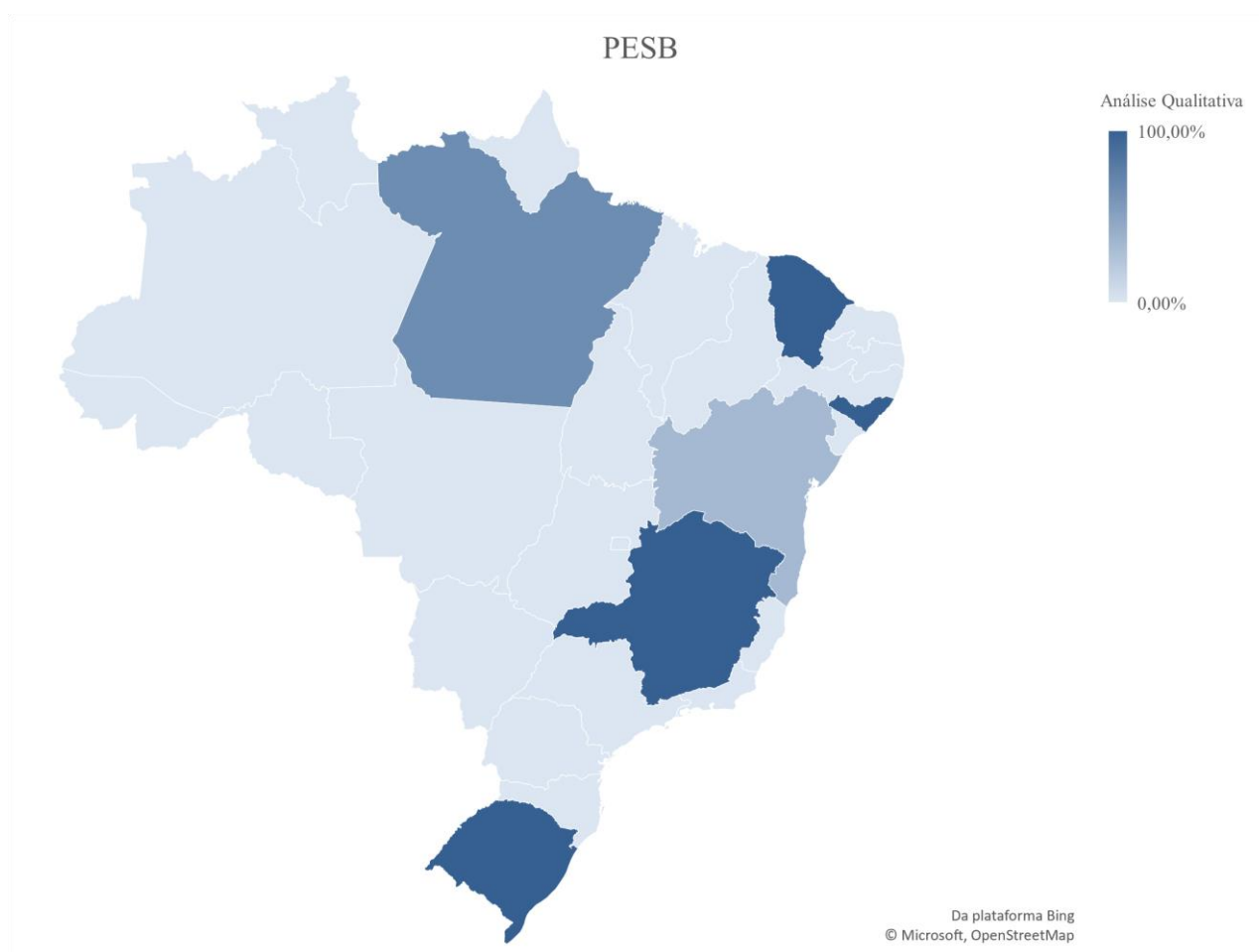
Nesta primeira análise, observa-se um cenário de diagnósticos pouco embasados numericamente, trazendo apenas as definições e obrigações da logística reversa. Por outro lado, os prognósticos e metas parecem mais promissores, até por conta deste “gap”. É uma grande oportunidade para os Estados estarem em concordância junto às diretrizes, estratégias e metas nacionais.

Figura 25 – Análise qualitativa dos conteúdos do PERS



Fonte: Autoral, 2022.

Figura 26 – Análise qualitativa dos conteúdos do PESB / PERH



Fonte: Autoral, 2022

Naturalmente, espera-se menos informações sobre a logística reversa nos planos relacionados a águas, porém, por outro lado, é interessante ver a complementaridade das informações no caso de Belo Horizonte e no Pará.

Além disso, com exceção dos casos em que o PERS está inacessível, observa-se maturidade nos documentos, contendo todas as “etapas básicas”, com exceção de Amazonas e Roraima que não apresentaram nenhum destes tópicos específicos para logística reversa, o que demonstra um alerta para a região Norte neste aspecto.

5.3. Panorama Nacional

5.3.1. Análise resumida do conteúdo dos planos

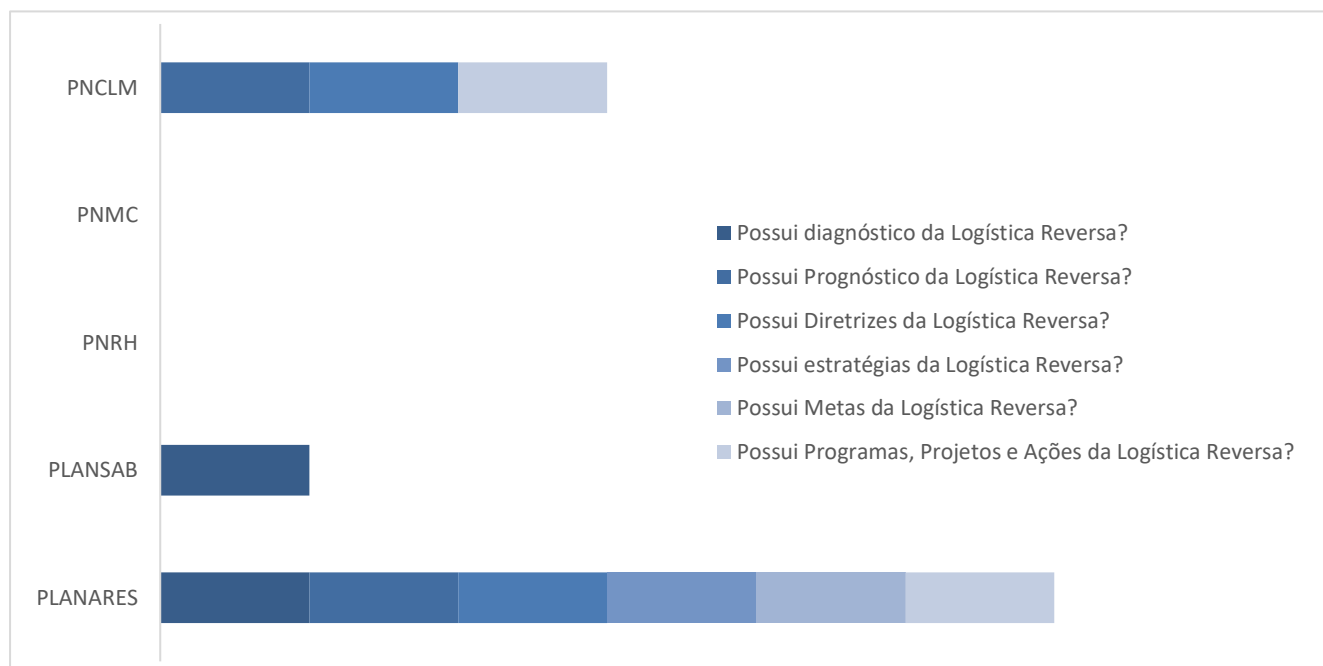
Diferentemente dos demais âmbitos, para o estudo do panorama Nacional, as métricas analisadas foram mais completas que apenas o diagnóstico, prognóstico e metas. Foram incluídos: diretrizes, estratégias e programas / projetos e ações, conforme Tabela 14.

Tabela 10 – Métricas analisadas para os Planos Nacionais

Planos	Diagnóstico	Prognóstico	Diretrizes	Estratégias	Metas	Programas/ Projetos/ Ações
PLANARES	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
PLANSAB	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
PNRH	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
PNMC	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
PNCLM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM

Fonte: Autoral, 2022

Figura 27 – Análise qualitativa dos Planos Nacionais



Fonte: Autoral, 2022.

5.3.2. Análise SWOT resumida, com base nos planos estaduais e municipais

5.3.2.1. Região Norte

Figura 28 – Matriz SWOT: análise dos planos relacionados à LR da região Norte

<div>FATORES EXTERNOS</div> <div>FATORES INTERNOS</div>	OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
	<ul style="list-style-type: none"> Termo de Compromisso (embalagens em geral) no Amazonas; 	<ul style="list-style-type: none"> Região com maior área territorial (km²) agravado pelas particularidades do terreno; 2º menor IDH: menores condições para destinação correta dos resíduos;
FORÇAS	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecimento das Associações de catadores; 	<ul style="list-style-type: none"> Educação ambiental desde o ensino básico sobre práticas de redução, separação, destinação correta.
FRAQUEZAS	<ul style="list-style-type: none"> Direcionamento de esforços para regularização do Amapá – Elaboração dos planos de resíduos sólidos, garantindo assim, acesso aos recursos públicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Garantir a transparência à população quanto a mobilização dos políticos na priorização da gestão de resíduos sólidos

Fonte: Autoral, 2022.

5.3.2.2. Região Nordeste

Figura 29 – Matriz SWOT: análise dos planos relacionados à LR da região Nordeste

<div>FATORES EXTERNOS</div> <div>FATORES INTERNOS</div>	OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
	<ul style="list-style-type: none"> PERS da Bahia em elaboração: modelo para a revisão dos outros; 	<ul style="list-style-type: none"> 2ª região mais populosa: maior capacidade de produção de resíduos sólidos (teoricamente); A Região apresenta o menor IDH;
FORÇAS	<ul style="list-style-type: none"> Complementariedade entre os Planos Municipais (PMGIRS E PMSB); Termo de compromisso estadual em Alagoas para Baterias de chumbo ácido; 	<ul style="list-style-type: none"> Comunicação com a população
FRAQUEZAS	<ul style="list-style-type: none"> Apenas 55% (5/9) das capitais apresentam PMGIRS específicos* Bahia está com o PERS em elaboração e o PMGIRS de Salvador está inacessível; Falta complementariedade entre os Planos Estaduais (PERS E PESB); 	<ul style="list-style-type: none"> Finalização dos documentos faltantes; Aumentar participação popular, principalmente nos diagnósticos e depois na avaliação das propostas

Fonte: Autoral, 2022.

* PMGIRs que não esteja contido dentro do PMSB ou quando se trata de um plano regional.

5.3.2.3. Região Centro-Oeste

Figura 30 – Matriz SWOT: análise dos planos relacionados à LR da região Centro-Oeste

<div>FATORES EXTERNOS</div> <div>FATORES INTERNOS</div>	OPORTUNIDADES <ul style="list-style-type: none"> 1ª Região com maior IDH junto à região Sul; O Mato Grosso do Sul é referência em logística Reversa com o sistema do IMASUL; 	AMEAÇAS <p>2ª região com maior extensão territorial, com transporte majoritariamente rodoviário;</p>
FORÇAS <ul style="list-style-type: none"> Região menos populosa (hab); 100% dos planos existentes e acessíveis (PMGIRS, PMSB, PERS E PESB); Tópico logística reversa concentrado quase que integralmente em planos de resíduos sólidos e não de saneamento básico 	<ul style="list-style-type: none"> Se tornar referência nacional em Logística reversa com relação aos instrumentos, tanto de comunicação e controle, como de informação 	<p>Instrumentos econômicos na forma de benefícios / créditos relacionados à cadeia da logística reversa</p>
FRAQUEZAS <ul style="list-style-type: none"> Goiânia-GO apresenta apenas metas de logística reversa no PMGIRS, sem incluir o diagnóstico e prognóstico no plano. 	<ul style="list-style-type: none"> Direcionamento de esforços para regularização do Amapá – Elaboração dos planos de resíduos sólidos, garantindo assim, acesso aos recursos públicos. 	<p>Tratar a logística reversa como um custo e coloca-la no planejamento financeiro do Estado / Município.</p>

Fonte: Autoral, 2022.

5.3.2.4. Região Sudeste

Figura 31 – Matriz SWOT: análise dos planos relacionados à LR da região Sudeste

<div>FATORES EXTERNOS</div> <div>FATORES INTERNOS</div>	OPORTUNIDADES <ul style="list-style-type: none"> Foco de Termos de Compromissos Estaduais; 	AMEAÇAS <ul style="list-style-type: none"> 1ª região mais populosa PIB correlacionado positivamente com a produção de resíduos;
FORÇAS <ul style="list-style-type: none"> Minas Gerais possui PESB exemplar, mesmo considerando o tema de logística reversa (único da região); 100% dos planos existentes estão acessíveis à população; 	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolvimento de um PERS para Minas Gerais (já está em estudo para elaboração) 	<ul style="list-style-type: none"> Conscientização das pessoas sobre a importância da não geração dos resíduos e depois do trato e destinação corretas.
FRAQUEZAS <ul style="list-style-type: none"> Minas Gerais não possui PERS; Vitória possui PMGIRS como volume do PMSB; 	<ul style="list-style-type: none"> Melhorar informações para alimentar os diagnósticos dos PMGIRS nas próximas revisões e atualizações 	<ul style="list-style-type: none"> Finalizar elaboração dos planos pendentes e comunica-los para a população

Fonte: Autoral, 2022.

5.3.2.5. Região Sul

Figura 32 – Matriz SWOT: análise dos planos relacionados à LR da região Sul

<p>FATORES EXTERNOS</p> <p>FATORES INTERNOS</p>	<p>OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Região com menor área territorial: possibilitando menores custo com transporte; • Maior IDH junto à região Centro Oeste; • Termos de Compromisso Estaduais; 	<p>AMEAÇAS</p>
<p>FORÇAS</p> <p>100% dos planos existentes (com a ressalva de que o PMGIRS de Curitiba é um volume do PMSB);</p> <p>O PERS de todos os estados estão completos com relação às métricas avaliadas para a logística reversa;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração de um PMGIRS próprio para Curitiba, focando em diagnóstico completo à partir dos dados fornecidos pelas entidades gestoras 	<p>-</p>
<p>FRAQUEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Os cadernos de diagnóstico, prognóstico e metas de Florianópolis-SC não estão acessíveis; • Nos PMGIRS, nenhum deles traz dados no diagnóstico; 	<ul style="list-style-type: none"> • Melhorar transparência com o cidadão tanto para dados de logística reversa dos municípios quanto acesso aos relatórios. 	<p>-</p>

Fonte: Autoral, 2022.

5.3.3. Análise resumida dos sistemas de informações

Este tópico difere dos demais, pois os sistemas de informação Estaduais e Municipais não foram alvo de estudo deste trabalho especificamente. Ademais, o Sistema Nacional compila todas as informações dos sistemas de logística reversa, então já é um retrato confiável a respeito dos dados.

De qualquer maneira, estudaram-se os demais sistemas a fim de verificar se estes traziam informações referentes à logística reversa.

Tabela 11 – Sistemas de Informação e dados sobre Logística Reversa

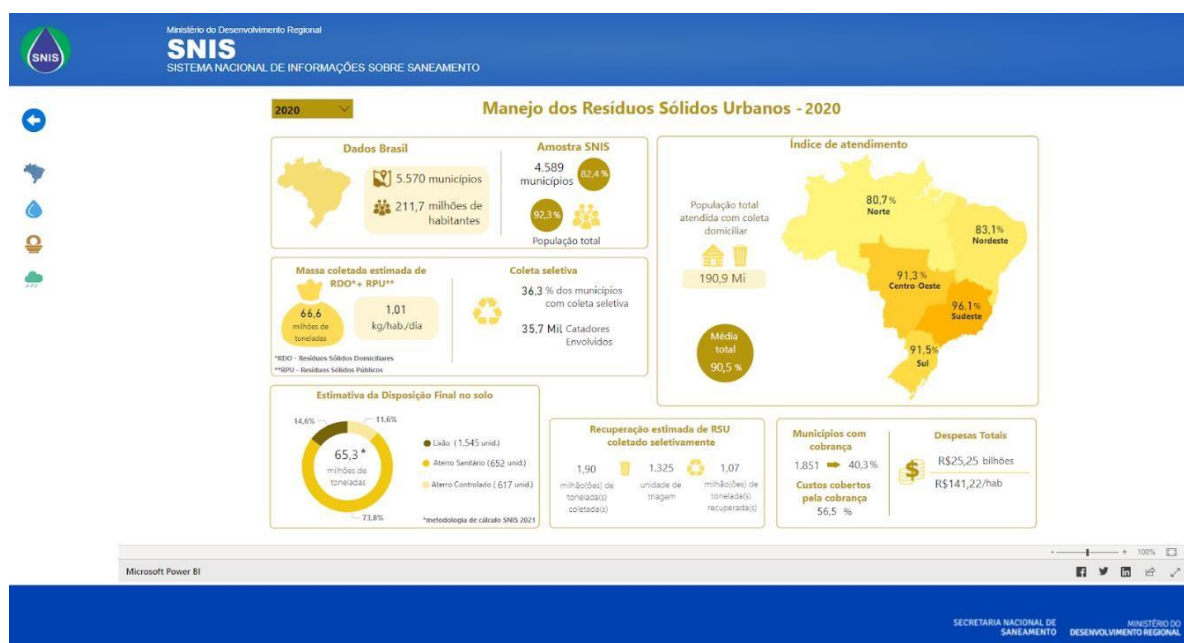
Sistema de Informação	Consolidação e integração de dados sobre Logística Reversa
SINGREH	NÃO
SNIRH	NÃO

SINIR	SIM
SINISA	NÃO*
SINIMA	NÃO ENCONTRADO

Fonte: Autoral, 2022.

*Apesar de não apresentar indicadores de logística reversa, o sistema apresenta um painel (Figura 35) completo a respeito de manejo de resíduos sólidos urbanos, envolvendo coleta seletiva, destinações ambientalmente adequadas (tópicos diretamente relacionados à logística reversa).

Figura 33 – Painel do manejo de resíduos sólidos urbanos em 2020



Fonte: SNIS, 2022.

E o SINIR, naturalmente, consolida todos os dados fornecidos pelas entidades gestoras em ambiente próprio para a Logística Reversa (Figura 36).

Figura 34 – Resumo das informações sobre os sistemas de Logística Reversa implementados (2019)

Sistema	Unidade	Resultado	Quantidade de PEVs	Quantidade de municípios atendidos	População atendida	Entidade Gestora/Responsável	Quantidade de empresas associadas
Baterias chumbo Ácido	t	275.250,00	49.919	4.456	-	Iber	166
Defensivos agrícolas, seus resíduos e embalagens	t	45.563,00	411	221	-	inPEV	112
Eletroeletrônicos e seus componentes	t	332,00	228	70	5.400.000	Green Eletron	59
Embalagens de aço	t	8.000,00	94	36	45.815.161	Prolata	52
Embalagens em geral	t	281.110,00	895	277	93.000.000	Coalizão	1.647
Embalagens plásticas de Óleo lubrificante	t	5.036,00	177	4.310	172.320.643	Instituto Jogue Limpo	45
Lâmpadas fluorescentes	t	644,16	1.930	429	170.219.171	Reciclus	91
Óleo lubrificante usado ou contaminado	litros	489.419.000,00	-	4.249	-	Instituto Jogue Limpo	-
Pilhas e Baterias	t	155,49	1.648	560	41.200.000	Green Eletron	27
Pneus inservíveis	t	419.220,21	1.149	1	142.058.285	Reciclanip	12

Fonte: SINIR.

6. CONCLUSÃO

A partir da análise das políticas ambientais e seus instrumentos, espera-se gerar uma base teórica relevante para eleger os resultados mais estratégicos a serem alcançados em termos de qualidade e controle ambiental para a sociedade.

Como ponto de partida, é necessário destacar a importância de existirem instrumentos próprios para os resíduos sólidos, pois nota-se uma desvalorização da temática quando confrontados com os outros três pilares do saneamento, visto que, em 18% dos casos, o PMGIRS está contido dentro dos PMSB.

Além disso, é necessário que os estados concluam seus PERS, para seguirem de referência para as futuras revisões dos PMGIRS. Atualmente, quatro estados (15%) não possuem o PMGIRS disponível.

Abordando de forma mais específica a logística reversa, os planos voltados a resíduos sólidos, de maneira geral, cumprem seu papel em registrar as três principais etapas de análise, diagnóstico, prognóstico e metas, específicos para o tema.

Porém, é evidente que este sistema é passível de melhora. Um exemplo são os PERS de Roraima e Amazonas, os únicos, dos disponíveis, que não apresentam nenhuma destas três etapas da logística reversa no plano. Este fato também ocorre nos PMGIRS de Natal-RN, João Pessoa-PB e Manaus-AM.

Entretanto, é importante destacar que estes pontos podem ser vistos como oportunidades, uma vez que o Brasil possui instrumentos extremamente completos no âmbito nacional.

Porém, é necessário que os demais instrumentos (estaduais e municipais)acompanhem o federal. Mesmo tendo como premissa, a heterogeneidade observada no Brasil, os diferentes níveis de maturidade com relação a implementação, controle e transparência da logística reversa conforme a região não podem ser justificativas para instrumentos insatisfatórios.

Por este motivo, ressalta-se a importância por parte de poder público, atualizar os planos contendo o tópico da logística reversa, comunicar e educar a população quanto à importância das práticas relacionadas à sustentabilidade.

Já destinado a comunidade acadêmica, é necessário estimular e continuar este tipo de estudo cada vez mais específicos, visto que apesar das injustas e desproporcionais comparações aos outros países, é possível alcançar resultados superiores aos atuais.

7. RECOMENDAÇÕES

A partir da preocupação pessoal em gerar valor com o Trabalho de Graduação, após a apresentação deste projeto, faz-se necessário dar continuidade às pesquisas, principalmente no horizonte mais qualitativo das análises.

Assim, encontra-se uma oportunidade para exploração em estudos futuro. Porém, recomenda-se uma investigação com maior nível de detalhamento, conforme parâmetros abaixo:

- Acompanhamento do desempenho / efetividade dos sistemas de logística reversa;
- Dados a respeito da disponibilização de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs);
- Utilização de métodos para comprovação da Logística Reversa;
- Atuação em parceria com cooperativas ou formas de associação de catadores;
- Metas com responsáveis, prazos e indicadores;
- Incentivo à participação de Acordos Setoriais e Termos de Compromisso;
- Plano de Comunicação;
- Explicação a respeito do Crédito de Reciclagem;
- Fiscalização;
- Sistema MTR;
- Educação Ambiental;

Considerando isso, como próximos passos, pretende-se encontrar outro aluno da graduação para dar continuidade neste TG e, principalmente, comunicá-lo ou aplicá-lo junto à alguma secretaria municipal, buscando uma melhor qualidade de diagnóstico, prognóstico, metas e resultados da logística reversa nos municípios.

Desta maneira, será possível oferecer maior visibilidade para um tema atual com muitas oportunidades de atuação.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARACAJU. Prefeitura Municipal. **Plano intermunicipal de resíduos sólidos da grande Aracaju**: diagnóstico regional dos resíduos sólidos – produto 2. Aracaju, 2016. Disponível em: https://consorciograndearacaju.se.gov.br/sites/consorciograndearacaju.se.gov.br/files/diagn%C3%B3stico_regional_%E2%80%93_parte1.pdf.

BAHIA (Estado). Secretaria de Desenvolvimento Urbano. **Regionalização da gestão integrada de resíduos sólidos do estado da Bahia**. Salvador, 2014. Disponível em: <http://www.sedur.ba.gov.br/arquivos/File/DocumentoSinteseEstudoRegionalizacao.pdf>

BELÉM. Prefeitura Municipal. **Plano municipal de saneamento básico – Belém/PA**. Relatório 3.2 – diagnóstico e propostas regionais – revisão 2. Belém, 2020. Disponível em: <http://ww4.belem.pa.gov.br/wpcontent/uploads/2020/10/Diagn%C3%B3sticoT%C3%A9cnico-Participativo-%E2%80%93-Relat%C3%B3rio-3.2.pdf>.

BELO HORIZONTE. Prefeitura Municipal. **Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos de Belo Horizonte (PMGIRS-BH)**: Gestão integrada de resíduos sólidos. Belo Horizonte, 2017. Disponível em: [https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estruturadegoverno/slu/2018/documentos/Plano%20Municipal%20de%20Gest%C3%A3o%20Integrada%20de%20Res%C3%ADduos%20S%C3%B3lidos%20de%20Belo%20Horizonte%20\(PMGIRS-BH\).pdf](https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estruturadegoverno/slu/2018/documentos/Plano%20Municipal%20de%20Gest%C3%A3o%20Integrada%20de%20Res%C3%ADduos%20S%C3%B3lidos%20de%20Belo%20Horizonte%20(PMGIRS-BH).pdf).

BOA VISTA. Prefeitura Municipal. **Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos de Boa Vista. Boa Vista, 2017**. Disponível em: <https://www.boavista.rr.gov.br/comum/code/MostrarArquivo.php?C=MTAzODk%2C>.

BRASIL. CONAMA. (org.). **O que é o CONAMA?** 2018. Disponível em: <http://conama.mma.gov.br/o-que-e-o-conama>. Acesso em: 31 out. 2022.

BRASIL. CONSELHO REGIONAL DOS TÉCNICOS INDUSTRIAIS DA 3ª REGIÃO. . **Governo Federal institui o Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. 2022. Disponível em: <https://www.crt03.gov.br/governo-federal-institui-o-plano-nacional-de-residuos-solidos/>. Acesso em: 25 out. 2022.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília.

BRASIL. MINISTÉRIO DA JUSTIÇA E SEGURANÇA PÚBLICA. . **Ações e Programas**. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/depen/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas>. Acesso em: 02 nov. 2022.

BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO. **Plano Nacional de Saneamento Básico**. Brasília: -, 2019. 240 p. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/plansab/Versao_Consehos_Resoluo_Alta_Capa_Atualizada.pdf. Acesso em: 24 out. 2022.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília: -, 2022. 209 p. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/agendaambientalurbana/lixao-zero/plano_nacional_de_residuos_solidos-1.pdf. Acesso em: 02 nov. 2022.

BRASIL. PLANALTO. **Decretos**. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/portal-legis/legislacao-1/decretos1>. Acesso em: 31 out. 2022.

BRASIL. **Plano Nacional de Adaptação À Mudança do Clima**. Brasília,

BRASIL. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, DF, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 13 jun. 2022.

BRASIL. Sistema Nacional de Informação Sobre A Gestão dos Resíduos Sólidos. Ministério do Meio Ambiente. **O que é Logística Reversa**. Disponível em: <https://sinir.gov.br/perfis/logistica-reversa/logistica-reversa/>. Acesso em: 01 nov. 2022.

BRASIL. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS. **Sobre o SINIR**. 2022. Disponível em: <https://www.sinir.gov.br/informacoes/sobre/>. Acesso em: 02 nov. 2022.

BRASIL. TCU. **O que é coleta seletiva?** 2017. TCU Sustentável / Adgedam. Disponível em: <http://portal.tcu.gov.br/transparencia/sustentabilidade/>. Acesso em: 01 nov. 2022.

BRASÍLIA. Governo do Distrito Federal. **Plano distrital de gestão integrada de resíduos sólidos**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://www.so.df.gov.br/wpconteudo/uploads/2018/03/PDGIRS.pdf>.

CAPANEMA, Luciana; PIMENTEL, Letícia Barbosa. SANEAMENTO E RESÍDUOS SÓLIDOS. In: FERRARI, Marcos Adolfo Ribeiro et al. **O BNDS e as agendas setoriais: contribuições para a transição de governo**. Rio de Janeiro: Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico Social, 2018. p. 12. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/18261/1/PRCapLiv214841_Saneamento%20e%20Res%C3%ADduos%20S%C3%B3lidos_compl_P_BD.pdf. Acesso em: 08 dez. 2022.

CUIABÁ. Prefeitura Municipal. **Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos**. Cuiabá, 2020. Disponível em: https://cae8e92f-fad0-4b7a-b2de69a8ad2088f9.filesusr.com/ugd/7f0fbc_b1802fa0ac5c4361ad26ef09abd9b162.pdf.

CURITIBA. Prefeitura Municipal. **Plano municipal de saneamento básico. Volume IV: plano de gestão integrada de resíduos sólidos de Curitiba**. Curitiba, 2017. Disponível em: <http://multimidia.curitiba.pr.gov.br/2017/00211737.pdf>.

ELLEN MAC ARTHUR FOUNDATION. **The butterfly diagram**: visualising the circular economy. visualising the circular economy. Disponível em:

<https://ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy-diagram>. Acesso em: 07 out. 2022.

ESPÍRITO SANTO (Estado). Plano estadual de resíduos sólidos do Espírito Santo. 2019. Cap.5. Disponível em: <https://seama.es.gov.br/Media/seama/Documentos/Residuos%20Solidos/5%20-%20DIAGN%C3%93STICO%20DA%20GEST%C3%83O%20E%20DO%20MANEJO%20DOS%20RES%C3%84DUOS%20S%C3%93LIDOS.pdf>.

FLORIANÓPOLIS. Prefeitura Municipal. Secretaria de Infraestrutura. Superintendência de Habitação e Saneamento. Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos de Florianópolis. Caderno 02: diagnóstico do PMGIRS. Florianópolis, 2017. Disponível em: <http://www.pmf.sc.gov.br/sistemas/pmgirs/caderno2.php>.

FORTALEZA. Prefeitura Municipal. Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos de Fortaleza estado do Ceará, relatório IV. Fortaleza, 2012. Disponível em: https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismoe-meioambiente/infocidade/plano_municipal_de_gesto_integrada_de_residuos_solidos_de_fortaleza.pdf.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (Rio de Janeiro). **Políticas Públicas e Modelos de Atenção e Gestão à Saúde no PMA**. 2015. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/politicas-publicas-e-modelos-de-atencao-saude-no-pma>. Acesso em: 02 nov. 2022.

GOIÂNIA. Prefeitura Municipal. **Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos do município de Goiânia**. Goiânia, 2016. Disponível em: <https://www10.goiania.go.gov.br/DadosINTER/SISRS/Documentos/PlanoGestaoResiduosSolidos.PDF>.

JOÃO PESSOA. Prefeitura Municipal. Lei ordinária nº 12.957, 29 de dezembro de 2014. Dispõe sobre o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos no município de João Pessoa e aprova o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos apreciado pelo Comam. **Semanário Oficial**, João Pessoa, 29 dez. 2014, nº Extra. Disponível em: http://antigo.joaopessoa.pb.gov.br/portal/wpcontent/uploads/2015/01/2014_Especial_EMLUR_Res%C3%ADduos-01.pdf.

MACAPÁ. Prefeitura Municipal. Relatório de resíduos sólidos. Macapá, 2019. Disponível em: https://macapa.ap.gov.br/portal/wpcontent/uploads/2019/07/RESIDUOS_SOLIDOS_2019.csv.

MACEIÓ. Prefeitura Municipal. Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos do município de Maceió/Al. Maceió, 2017. Disponível em: <http://www.sedet.maceio.al.gov.br/servicos/pmsb/pdf/pmgirs/pmgirs1.pdf>.

MANAUS. Prefeitura Municipal. Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos de Manaus (PMGIRS). Manaus, 2015. Disponível em: https://semulsp.manaus.am.gov.br/wp-content/uploads/2015/11/Proposta-doPMGIRS_09.11.2015..pdf.

NATAL. Prefeitura Municipal. Plano municipal de saneamento básico do município de Natal/RN. Produto 2: diagnóstico da situação do saneamento. Natal, 2015.

MARTINS, Diogo dos Santos. Indicadores sociais e estatísticos para a intervenção do serviço social. 2022. JUS.com.br. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/96050/indicadores-sociais-e-estatisticos-para-a-intervencao-do-servico-social>. Acesso em: 17 dez. 2022.

MOURA, Adriana Maria Magalhães de (org.). APLICAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL NO BRASIL: AVANÇOS E DESAFIOS. In: MOURA, Adriana Maria Magalhães de (comp.). **Governança Ambiental no Brasil: instituições, atores e políticas públicas**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - Ipea, 2016. p. 111-145.

NORBERTO, Alison de Souza; LIRA, Silas Almeida; NASCIMENTO, Anderson Viana do; DUARTE, Armando Dias; SILVA, Jailma Gabrieli Cavalcante da; ALVES, João Victor Cavalcanti; PEDROSA, Thayse Diniz; OLIVEIRA NETO, José Francisco de. Estudo da relação entre a geração de resíduos sólidos urbanos e o Produto Interno Bruto (PIB) per-capito no Brasil. **Research, Society And Development**, [S.L.], v. 10, n. 1, p. 1-14, 2 jan. 2021. Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i1.11429>.

PALMAS. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Assuntos Jurídicos. **Plano municipal de saneamento básico de Palmas – TO: volume IV: resíduos sólidos**. Palmas, 2014. Disponível em: https://www.palmas.to.gov.br/media/doc/arquivoservico/PMSB_Palmas_Volume_04_Residuos_Solidos_Versao_Final.pdf.

PETERS, Brainard Guy. O que é Governança? **Revista do Tcu**, Brasília, p. 28-33, mai/ago 2013.

PERNAMBUCO. Secretaria das cidades. **Plano de resíduos sólidos: região de desenvolvimento metropolitana de Pernambuco RDM/PE**. 2.ed.rev. Recife: Caruso Jr., 2018. Disponível em: http://www.seduh.pe.gov.br/c/document_library/get_file?p_1_id=12899&folderId=134505&name=DLFE-340201.pdf

PORTO ALEGRE. Prefeitura Municipal. **Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos**. Volume 1: diagnóstico e prognóstico. Porto Alegre, 2013. Disponível em: http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/dmlu/usu_doc/pmgirs_porto_alegre_volume_1.pdf.

RIO BRANCO. Prefeitura Municipal. **Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos de Rio Branco PMGIRS**. Rio Branco, 2015. Disponível em: <http://portalcgm.riobranco.ac.gov.br/portal/wp-content/uploads/2015/02/PLANOMUNICIPAL-DE-GEST%C3%83O-INTEGRADA-DE-RES%C3%84DDUOSS%C3%93LIDOS-DE-RIO-BRANCO.pdf>.

RIO DE JANEIRO. Prefeitura Municipal. **Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos da cidade do Rio de Janeiro** (base de dados – dez/2014). Rio de Janeiro, 2015. Disponível em:

http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/3372233/4160602/PMGIRS_Versao_final_publicacao_DO_dezembro2015_19_ABR_2016_sem_cabecalho1.pdf.

RONDÔNIA (Estado). **Plano estadual de resíduos sólidos do estado de Rondônia – PERS/RO: relatório final.** Eunápolis, 2020. Disponível em: 113 http://www.sedam.ro.gov.br/wp-content/uploads/2020/07/Subproduto-4.8_ProdutoConsolidado-do-PERS-2.pdf.

SÃO PAULO (Cidade). Prefeitura Municipal. **Plano de gestão integrada de resíduos sólidos da cidade de São Paulo. São Paulo, 2014.** Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/servicos/arquivos/PGIRS2014.pdf>.

SCHALCH, Valdir; LIMA, Túlio Queijo de. **Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.** São Carlos: -, 2021. 43 slides, color.

SERGIPE. STEPHANIE MACÊDO. . **Políticas Públicas: o que são e para que existem.** 2018. Assembleia Legislativa do Estado de Sergipe. Disponível em: <https://al.se.leg.br/politicas-publicas-o-que-sao-e-para-que-existem/>. Acesso em: 31 out. 2022.

TERESINA. Prefeitura Municipal. **Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos de Teresina-PI. Teresina, 2018.** Disponível em: <https://semplan.teresina.pi.gov.br/wp-content/uploads/sites/39/2018/09/PLanoMunicipal-de-Gest%C3%A3o-Integrada-de-Res%C3%ADduos-S%C3%B3lidos-deTeresna.pdf>.

UFSC (Santa Catarina) (org.). **Conceitos.** 2012. Disponível em: <https://legislacao.ufsc.br/conceitos/>. Acesso em: 31 out. 2022.

VG RESÍDUOS. **Qual a importância da logística reversa para o meio ambiente? 2018.** Disponível em: <https://www.vgresiduos.com.br/blog/qual-a-importancia-da-logistica-reversa-para-o-meio-ambiente/>. Acesso em: 08 dez. 2022.

VITÓRIA. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Obras. **Plano municipal de saneamento básico de Vitória-ES (PMSB).** Vitória, 2015. Disponível em: 115 https://arsp.es.gov.br/Media/arsi/Saneamento/Municipios%20Regulados/Vit%C3%B3ria/8PMSB_Produto06_Vitoria.pdf.