



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE GESTÃO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

GABRIEL DA SILVA BELO

**ANÁLISE SOBRE A LOGÍSTICA REVERSA E A GESTÃO INTEGRADA E
COMPARTILHADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE
CARUARU**

Caruaru

2022

GABRIEL DA SILVA BELO

**ANÁLISE SOBRE A LOGÍSTICA REVERSA E A GESTÃO INTEGRADA E
COMPARTILHADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE
CARUARU**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Administração, do Campus do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco, na modalidade monografia, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Administração.

Área de concentração: Operações.

Orientador: Prof. Dr. Anderson Tiago Peixoto Gonçalves

Caruaru

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Belo, Gabriel da Silva.

Análise sobre a logística reversa e a gestão integrada e compartilhada dos resíduos sólidos urbanos no município de Caruaru / Gabriel da Silva Belo. - Caruaru, 2022.

44p : il., tab.

Orientador(a): Anderson Tiago Peixoto Gonçalves

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Administração - Bacharelado, 2022.

Inclui referências, apêndices.

1. Logística reversa. 2. Gestão integrada e compartilhada. 3. Resíduos sólidos urbanos. I. Gonçalves, Anderson Tiago Peixoto. (Orientação). II. Título.

380 CDD (22.ed.)

GABRIEL DA SILVA BELO

**ANÁLISE SOBRE A LOGÍSTICA REVERSA E A GESTÃO INTEGRADA E
COMPARTILHADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE
CARUARU**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Administração, do Campus do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco, na modalidade monografia, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Administração.

Aprovado em: 26/05/2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Anderson Tiago Peixoto Gonçalves (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE/CAA

Prof.^a Dr.^a Simone Maria da Silva Lima (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE/CAA

Prof.^a Dr.^a Mary Dayane Souza Silva (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE/CAA

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, agradeço a meus pais por sempre me estimularem a estudar e nunca desistir dos meus objetivos. A minha vó que foi o alicerce da pessoa que me venho me tornando.

Em seguida meus agradecimentos às “Blogueirinhas da UFPE” e “Os especialistas” sem vocês – Arquiza, Bruna, Danielly, Eraldo, Larissa, Katarina, Suzi, Valderlane, Vinicius e Vivian – passar por dois anos e meio de presencial, dois anos on-line e, não o suficiente, mais um ano de pandemia não teria sido a mesma coisa. Obrigado por tudo.

Obrigado Bruno, pelo acolhimento e ensinamento de como passar pela UFPE. Obrigado a Valença por todos os ensinamentos práticos, teóricos, sobre a profissão, a vida. Nunca esquecerei as primeiras aulas com vossa pessoa. Obrigado ao meu orientador, Anderson, sem ele não teria conseguido chegar até este momento.

Por fim, obrigado a minha psicóloga que me guiou entre trancos e barrancos, interferências e turbulências, altos e baixos, ruins e péssimos, angustiantes e estressantes momentos até chegar aqui. E, por último, Ewerton que me segue sendo um valioso amigo que acredita em mim mais que eu mesmo, obrigado.

Obrigado.

RESUMO

Este estudo tem como objetivo analisar a logística reversa na gestão integrada e compartilhada dos resíduos sólidos urbanos - RSU no Município de Caruaru. Trata-se de uma pesquisa qualitativa e exploratória, que utilizou como instrumento de coleta de dados dois roteiros de entrevista semiestruturada, aplicados com um Gestor da Secretaria de Serviços Públicos e Sustentabilidade da Prefeitura de Caruaru e o Diretor da Associação de Catadores de Resíduos Sólidos de Caruaru - ACRSC, que foi recentemente responsável pelo Centro de Triagem do Município. Realizada a pesquisa, identificou-se que a coleta de RSU ocorre via empresa terceirizada que, minimamente, entra em contato com a Associação, deste modo deparou-se com uma fragilidade na integração dos agentes, como um diálogo mínimo entre as partes, mal aproveitamento da coleta de resíduos, dentre outros. Conclui-se que há um tipo de relação entre o poder público local e a Associação que afeta a gestão dos RSU, apesar disto foi possível identificar benefícios com o modelo de gestão compartilhada adotada atualmente no Município, aliado à logística reversa, por exemplo o prêmio concedido à Caruaru em virtude do modo como administra os seus RSU.

Palavras-chave: Logística reversa. Gestão integrada e compartilhada. Resíduos sólidos urbanos.

ABSTRACT

This study aims to analyze reverse logistics in the integrated and shared management of urban solid waste - MSW in the Caruaru City. This is a qualitative and exploratory research, which used as a data collection instrument two semi-structured interview scripts, applied with a Manager of the Public Services and Sustainability Department of the Caruaru City Hall and the Director of the Association of Solid Waste Collectors of Caruaru - ACRSC, which was recently responsible for the Municipality Sorting Center. After carrying out the research, it was identified that the collection of MSW takes place via an outsourced company that, at least, contacts the Association, thus faced with a fragility in the integration of the agents, such as a minimum dialogue between the parties, poor use waste collection, among others. It is concluded that there is a type of relationship between the local government and the Association that affects the management of MSW, although it was possible to identify benefits, with the shared management model currently adopted in the city, combined with reverse logistics, for example the award granted to Caruaru due to the way it manages its MSW

Key words: Reverse logistic. Integrated and shared management. Urban solid waste.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Relação dos RSU por região do Brasil	19
Tabela 2	Valor dos resíduos reciclados (por quilo) por região	21

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Organograma da Prefeitura Municipal de Caruaru	26
Figura 2	Organograma da Secretaria de serviços públicos	27
Figura 3	Etapas da pesquisa	29
Figura 4	Quadro de Delineamento Metodológico	30
Figura 5	Fluxograma da gestão dos RSU em Caruaru	31

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Áreas de atuação da logística reversa pós consumo	21
Quadro 2	Principais resultados	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ACRSC	Associação de Catadores de resíduos sólidos de Caruaru
CT	Centro de triagem
GRSU	Gestão dos resíduos sólidos urbanos
LR	Logística reversa
LRPC	Logística reversa pós consumo
ONGs	Organizações não governamentais
PMC	Prefeitura Municipal de Caruaru
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PNRS	Política Nacional de Resíduo Sólidos
RSU	Resíduos sólidos urbanos
SESP	Secretaria de serviços públicos e sustentabilidade

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	DELIMITAÇÃO DO TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA.....	13
1.2	OBJETIVOS.....	15
1.2.1	Objetivo Geral.....	15
1.2.2	Objetivos Específicos.....	15
1.3.	JUSTIFICATIVA.....	15
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	16
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
2.1	GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS – GRSU NO BRASIL.....	18
2.1.1	A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS.....	19
2.2	LOGÍSTICA REVERSA E RECICLAGEM.....	20
2.3	GESTÃO INTEGRADA E COMPARTILHADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS....	22
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	25
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	25
3.2	AMBIENTE E SUJEITOS DA PESQUISA.....	25
3.3	COLETA DE DADOS.....	27
3.4	TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS.....	28
3.5	ETAPAS DA PESQUISA.....	28
4	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	31
4.1	O PROCESSO DE LOGÍSTICA REVERSA DOS RSU DO MUNICÍPIO.....	31
4.2	OS AGENTES ATUANTES NA GESTÃO INTEGRADA E COMPARTILHADA DE RSU.....	32
4.3	AS IMPLICAÇÕES DA UTILIZAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA E DA	

	GESTÃO INTEGRADA COMPARTILHADA NO TRATAMENTO DOS RSU.....	34
4.4	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES DE MELHORIA NO TRATAMENTO DOS RSU.....	35
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
	REFERÊNCIAS.....	38
	APÊNDICE A.....	41
	APÊNDICE B.....	43

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo, discute-se brevemente sobre os temas que compõem o aporte teórico do estudo, e são apresentados os aspectos empíricos que levaram ao problema de pesquisa, bem como os objetivos - geral e específicos - que se buscou atingir, e as justificativas.

1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA

A concentração de pessoas nos centros urbanos, o êxodo rural, as mudanças nos padrões de consumo trouxeram consigo um maior quantitativo de resíduos sólidos urbanos - RSU (SOUZA; PAULA; PINTO, 2012; GARCIA *et al.* 2015; SILVA FILHO *et al.* 2017; ALVES *et al.* 2021). O desenvolvimento econômico e industrial dos países possibilitou um maior consumo por parte da sociedade, e com isso houve um crescimento na geração de RSU (MESQUITA JÚNIOR, 2007; SOUZA; PAULA; PINTO, 2012; VILHENA, 2018).

O Brasil, segundo Silva Filho *et al.* (2017), é o terceiro maior produtor de RSU, apesar de estar abaixo da produção média diária mundial. Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE (2021), em 2020 o Brasil gerou 82,5 milhões de toneladas de lixo, ou seja, 225.965 de toneladas diárias, o que representa uma produção média por pessoa de 1,07 kg/dia.

Um dos principais problemas atrelados ao montante de resíduos sólidos gerado ao longo do tempo é que estes utilizaram-se de recursos não renováveis e/ou escassos, que pode resultar na sua finitude (CORREA; SILVA, 2013). Para além da finitude, os mecanismos de descarte desses resíduos são de extrema importância, uma vez que estes podem ser dispostos no meio ambiente (SILVA FILHO *et al.* 2017).

A questão da geração de resíduos sólidos oriundos dos meios de produção fez surgir no Brasil a Lei 12.357 de 2010, conhecida como Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, que cita a Logística Reversa – LR como um de seus instrumentos, a qual pode contribuir para que os RSU sejam dispostos de modo a reduzir o impacto no meio ambiente e os custos da organização, através, por exemplo, do reuso (CORREA; SILVA, 2013).

A Logística Reversa é responsável pelo retorno dos bens a sua origem, de modo que seus produtores deem o descarte ambientalmente correto a estes itens. A Logística Reversa Pós Consumo - LRPC, foco do presente estudo, configura uma resposta ao montante de lixo gerado por meio do consumo e/ou da produção (LEITE, 2009). Tal área é defendida por Leite (2009) e Souza, Paula e Pinto (2012) como sendo a responsável pelo retorno de itens ao ciclo

produtivo por meio de reuso, remanufatura e reciclagem, e/ou pela destinação adequada ao fim da vida útil do bem ou produto.

A PNRS também trata em seu Capítulo II, Seção IV, da competência municipal quanto à questão do gerenciamento dos resíduos sólidos, estabelecendo critérios prioritários para recebimento de recursos da União (BRASIL, 2010). Vilhena (2018) defende que a gestão pública municipal é um ator fundamental no gerenciamento desses resíduos, pois compete-lhe a articulação, implementação e, também, o estabelecimento de parâmetros para o seu desenvolvimento.

A Lei Federal 10.257/2010, denominada Estatuto da Cidade, que estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental, trata do estabelecimento de critérios para a integração de ações intermunicipais e parcerias com cooperativas e/ou associações de catadores de resíduos sólidos.

O Estatuto da Cidade busca constituir uma ação conjunta entre entidades públicas, sociedade civil, Organizações Não Governamentais – ONGs, empresas privadas, dentre outras instituições, que pode contribuir para o melhor desempenho quanto à gestão dos resíduos sólidos e suas destinações (BRASIL, 2001; DEMAJOROVIC; BESEN, 2007). Portanto, entende-se que a gestão compartilhada dos RSU entre sociedade civil, poder público e empresas pode minimizar os efeitos nocivos ao meio ambiente.

No município de Caruaru, estima-se que sejam produzidas 360 toneladas de resíduos sólidos por dia, os quais são destinados para a sua central de tratamento, na qual espera-se que sejam transformadas, através da reciclagem e da coleta seletiva, 12 toneladas por dia de resíduos recicláveis, diminuindo o volume direcionado ao aterro sanitário local (PREFEITURA DE CARUARU, 2020).

Os Centros de Triagem - CTs configuram-se como importantes aliados da reciclagem e do tratamento dos RSU, uma vez que possibilitam a separação de materiais recicláveis, redução de custos ligados à destinação final dos RSU, bem como a integração dos catadores de RSU no processo (FERRI; CHAVES; RIBEIRO, 2015).

Considerando-se o problema do tratamento dos RSU, o papel da logística reversa e a importância do envolvimento de vários atores, chegou-se ao seguinte questionamento: **Como ocorre a logística reversa na gestão integrada e compartilhada dos RSU no Município de Caruaru?**

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar a logística reversa na gestão integrada e compartilhada dos RSU no Município de Caruaru.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Conhecer o processo de logística reversa dos RSU do município de Caruaru;
- Identificar os agentes envolvidos e a sua atuação na gestão integrada e compartilhada de RSU no município;
- Compreender as implicações da utilização da logística reversa e da gestão integrada e compartilhada no tratamento dos RSU do município;
- Propor ações de melhoria no tratamento dos RSU do município.

1.3 JUSTIFICATIVA

No Brasil, a Logística Reversa ainda é uma área em fase de consolidação, o país possui vários estudos publicados sobre o tema, mas ainda fica atrás de países como Estados Unidos, China e Índia (CHAVES; BALISTA; COMPER; 2019). Um marco importante para a ampliação do debate sobre o tema no Brasil foi a implementação da PNRS (PEREIRA NETO, 2010; COUTO; LANGE; 2017).

Na literatura há poucos trabalhos que relacionam a Logística Reversa com a Gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos, envolvendo a articulação entre entidades públicas, sociedade civil, ONGs, empresas privadas, dentre outras instituições, no tratamento de RSU. Demajorovic, Besen e Rathsam (2004), Melo (2015) e Alves *et al.* (2021) são exemplos de autores que trazem essa abordagem relacionando os dois temas. Assim, ao tratar destas duas temáticas de forma conjunta, espera-se que o presente estudo possa contribuir com a ampliação desta discussão.

Melo (2015) discute sobre a relação da logística reversa com a gestão compartilhada, porém diverge quanto aos sujeitos objetos de estudo, uma vez que desenvolveu a sua pesquisa aprofundando-se na análise da relação entre gestão pública, associações e sociedade, enquanto que o presente estudo foca nos dois primeiros grupos mencionados.

Quanto ao tema gestão compartilhada e integrada de RSU, em específico, Demajorovic, Besen e Rathsam (2004) analisam a relação histórica da implementação da gestão compartilhada, os entraves que motivaram esse modo de gestão, benefícios, custos e benefícios. Já Alves *et al.* (2021), discutem sobre as ações promovidas através do poder público, atribuindo majoritariamente a este a responsabilidade pelo tratamento de RSU, deixando em segundo plano outros grupos que também estão diretamente envolvidos com esta problemática. Diferentemente dos referidos trabalhos, o presente estudo inseriu na sua discussão, além da gestão pública, outra parte envolvida, que são as associações.

Portanto, neste estudo, buscou-se analisar a logística reversa na gestão integrada e compartilhada de RSU por meio dos responsáveis diretos pelo seu tratamento, diferentemente de outros trabalhos que se concentraram em analisar ações específicas relacionadas ao tratamento dos RSU, como os desenvolvidos por Albertin *et al.* (2010) e Alves *et al.* (2021).

Por meio da análise da logística reversa e da gestão integrada e compartilhada dos RSU, buscou-se, apresentar resultados possíveis e reais em situações nas quais Estado, Empresas, ONGs e Sociedade civil se articulam em prol da resolução de problemas que afetam a sociedade e, principalmente, o meio ambiente, além de propor possíveis ações de melhoria no GRSU do Município de Caruaru.

Para a academia, este estudo contribuirá com as áreas de gestão, logística e administração pública, por trazer uma discussão que articula os temas logística reversa e gestão integrada e compartilhada de resíduos. Para o pesquisador, contribuirá para ampliar o seu conhecimento acerca dos dois temas, bem como será agregador para a sua atuação enquanto cidadão no mundo.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Neste Capítulo 1 tratou-se sobre os aspectos teóricos e empíricos que instigaram o desenvolvimento do presente estudo. Dispõe-se uma base introdutória sobre os temas, que conduziram o desenvolvimento da pesquisa, apresentou-se também as motivações e justificativas para a realização do estudo e seus objetivos.

O Capítulo 2 apresenta um maior aprofundamento teórico dos temas centrais do estudo. Já o Capítulo 3 traz os procedimentos metodológicos usados para atingir os objetivos propostos: estabelece o tipo de pesquisa realizada, apresenta os instrumentos usados para se obter os dados e a técnica usada para analisar os dados obtidos.

O Capítulo 4 contempla a apresentação e discussão dos dados obtidos a partir da aplicação do instrumento de coleta de dados. Por fim, o Capítulo 5 traz a conclusão do estudo, as suas limitações e as sugestões para trabalhos futuros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo traz o aporte teórico que embasou o presente estudo e está dividido em quatro seções: Gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos – GRSU no Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, logística reversa e reciclagem e, por fim, a gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos.

2.1 GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS – GRSU NO BRASIL

Garcia *et al.* (2015) apontam que a palavra ‘lixo’ - formalmente tratado como resíduos sólidos - significa ‘cinza’, uma atribuição possivelmente feita ao lixo doméstico que ao não servir mais, virava cinza. O problema é que nem tudo vira ‘cinza’.

No Brasil é difícil mensurar a quantidade de RSU gerados, isto se dá pela disposição irregular de pontos de coleta, e a atuação de coletores informais. Em suma, não há uma padronização no processo de coleta dos RSU, e a disposição dos resíduos coletados é mais comumente realizada nos lixões, que dentre os meios conhecidos é o mais inadequado (NASCIMENTO *et al.* 2015; ABRELPE, 2021).

O mecanismo de disposição dos RSU mencionado anteriormente - lixões a céu aberto - deveria ter sido eliminado até 2014, conforme disposto na PNRS. Entretanto, o estudo de Nascimento *et al.* (2015) mostra que 60,05% (5.568) dos municípios ainda dispunham de lixões, contrariando o prazo previsto na PNRS.

Apesar da inadequada opção de descarte ser a mais comumente adotada no Brasil, a PNRS (BRASIL, 2010) prevê uma migração para meios mais corretos de disposição dos RSU. Para tanto, Garcia *et al.* (2015) apontam um deslocamento, partindo dos lixões para os aterros sanitários e destes para as usinas de triagem/compostagem.

O gerenciamento dos RSU busca atuar em prol da saúde da população, do cuidado ao meio ambiente, do suporte às atividades econômicas e da sustentabilidade (NASCIMENTO *et al.* 2015; ABRELPE, 2021).

Segundo dados da ABRELPE (2021), a região Nordeste apresenta-se como a segunda região do país que mais gera empregos através do sistema de limpeza urbana, possui o segundo maior mercado de limpeza urbana e tem, também, o segundo maior custo por habitante para tratar deste quesito. Em todos os cenários, essa região perde apenas para o Sudeste, conforme pode ser visualizado na Tabela 1.

Tabela 1 - Relação dos RSU por região do Brasil

Região/Categoria	Coleta de RSU (Tonelada/Ano)	Recursos aplicados na limpeza urbana (hab./mês)	Mercado de limpeza urbana (R\$ milhões/ano)	Empregos diretos gerados pela limpeza urbana
Norte	4.982.940	R\$ 8,56	2.153	24.587
Nordeste	16.575.614	R\$ 9,05	6.446	98.035
Centro-oeste	5.780.820	R\$ 6,75	1.220	27.915
Sudeste	40.249.087	R\$ 13,82	16.003	143.146
Sul	8.491.375	R\$ 8,48	3.292	40.896
Brasil	76.079.836	----	29.114	334.579

Fonte: ABRELPE (2021)

Portanto, o panorama da gestão dos RSU no Brasil mostra que: a disposição do lixo se dá de modo livre, porém a PNRS surge como um instrumento para lidar com o problema do volume do RSU, mas a migração dos lixões para aterros apresenta dificuldades.

2.1.1 A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS

O ano de 2010 foi decisivo para a questão dos resíduos sólidos no Brasil, por ser o período no qual foi promulgada a PNRS, que levou quase duas décadas para ser aprovada (PEREIRA NETO, 2010). Vale destacar que anterior a esta política, a gestão dos RSU era guiada pela Lei nº 11.145 de 2007, que trata do Saneamento Básico no Brasil (MESQUITA JÚNIOR, 2007).

O artigo 3ª da PNRS, que trata das definições, traz que:

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

XI - gestão integrada de resíduos sólidos: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2010).

Portanto, para a PNRS, o gerenciamento dos RSU é tido como o conjunto de mecanismos de ação em relação aos RSU, enquanto que a gestão integrada dos RSU compreende a articulação de diferentes atores em razão dos RSU.

Uma possibilidade de articulação entre gestão compartilhada e gerenciamento dos resíduos sólidos pode ser observada na ação de, por exemplo, catadores de resíduos nas ruas da cidade ou nos lixões a céu aberto (PEREIRA NETO, 2010; SOUZA; PAULA; PINTO, 2012). Este tipo de ação é recomendado pela PNRS para lidar com os RSU, através dos catadores organizados e articulados em cooperativas e associações (PEREIRA NETO, 2010), o que pode ser verificado no Art.7º da referida lei (BRASIL, 2010).

Para além do que foi exposto, compete aos municípios a criação do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS, para poderem ter acesso a recursos oriundos da união, porém a sua existência não é de caráter obrigatório (BRASIL, 2010; NASCIMENTO *et al.* 2015).

Independentemente de quais sejam as medidas adotadas para lidar com os RSU, elas convergem na logística reversa, que trata do retorno de itens aos seus fabricantes para darem fins adequados aos resíduos gerados (LEITE, 2009; BRASIL, 2010). Neste sentido, a PNRS estabelece a obrigatoriedade de retorno de resíduos como: pilhas e baterias, óleos lubrificantes, pneus, lâmpadas, contendo mercúrio, eletroeletrônicos e agrotóxicos e seus resíduos e embalagens, além da possibilidade de reciclagem dos resíduos plásticos, metal e vidro.

2.2 LOGÍSTICA REVERSA E RECICLAGEM

A PNRS define a LR como um instrumento de desenvolvimento econômico e social com um conjunto de ações, métodos e procedimentos que retornem os resíduos sólidos para sua origem, na intenção de reaproveitamento no ciclo produtivo ou descarte ambientalmente adequado (BRASIL, 2010).

A LR é definida por Leite (2009) como uma área que articula o fluxo de informações para que os bens pós-venda e/ou pós-consumo sejam reintegrados ao fluxo de produção, concebendo valor para a imagem da organização e aos bens produzidos.

A logística reversa pós-venda é responsável por fazer retornar produtos defeituosos ao ciclo produtivo, seja através de reparos ou reutilização de peças, enquanto que a logística reversa pós-consumo - LRPC é responsável por trazer o produto no fim de sua vida útil para três vertentes: reuso, remanufatura ou reciclagem (LEITE, 2009), conforme é apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 - Áreas de atuação da logística reversa pós consumo

Reuso	Considera-se quando o produto pode ser reaproveitado em mercado de segunda mão.
Remanufatura	Mantêm-se as partes essenciais do produto, atualizam-se as demais mantendo o produto com sua mesma finalidade.
Reciclagem	Separação e distribuição dos insumos de um produto para serem reaproveitados no ciclo produtivo ou descartados corretamente.

Fonte: Adaptado de Leite (2009).

A aplicação da LRPC afeta a coletividade no aspecto ambiental, uma vez que os recursos são, em sua maioria, naturais e não renováveis; social, já que as pessoas fazem desses resíduos meios para sua sobrevivência; e legal, visto que existem legislações para tratar desse problema (DEMAJOROVIC; BESEN, 2007; FERNANDES *et al.* 2017).

A reciclagem, parte integrante da LRPC, é praticada por catadores, sucateiros e indústrias. Apesar dos catadores serem os principais envolvidos neste processo, são, também, os mais desvalorizados, sendo afetados, principalmente, na remuneração do seu trabalho, uma vez que a indústria privilegia o volume de material reciclado (DEMAJOROVIC; BESEN; RATHSAM, 2004; SOUZA; PAULA; PINTO, 2012).

A Tabela 2 traz o preço médio dos resíduos reciclados, por região do país, no ano de 2019, mostrando o baixo retorno financeiro dado aos RSU reciclados.

Tabela 2 - Valor (R\$) dos resíduos reciclados (em Kg) por região.

Região	Papel	Plástico	Alumínio	Outros metais	Vidro	Outros materiais
Norte	0,25	0,85	2,20	0,35	0,15	0,26
Nordeste	0,34	1,02	3,78	0,38	0,10	1,22
Centro-Oeste	0,33	0,76	2,97	0,35	0,02	0,31
Sudeste	0,46	1,06	3,55	0,56	0,09	0,91
Sul	0,41	0,99	2,68	0,37	0,08	0,29
Brasil	0,39	0,92	3,05	0,41	0,08	0,54

Fonte: ABRELPE (p.39, 2021)

Demajorovic e Besen (2007), Garcia *et al.* (2015), Massot, Demajorovic e Moraes (2015), Bimbati e Rutkowski (2016) defendem que a prática da LRPC traz o aquecimento do

mercado de recicláveis, que pode ser atribuído às vantagens da implementação de sistemas de LR e à escassez de recursos.

No tocante ao mercado de recicláveis, a sua valorização deve-se à finitude dos insumos naturais que são requeridos nos processos produtivos. Neste sentido, a atividade de reciclagem supre uma lacuna, disponibilizando recursos que são finitos por um custo reduzido, reduzindo custo de manutenção e de operação, aumentando a vida útil dos aterros sanitários, e ainda modificando o modelo clássico de consumo-descarte (BIMBATI; RUTKOWSKI, 2016).

Nascimento *et al.* (2015) e Bimbati e Rutkowski (2016) trazem algumas vantagens da reciclagem, como, por exemplo, a preservação do meio ambiente, o uso racional dos recursos, e a geração de emprego e renda. Quanto às desvantagens, Nascimento *et al.* (2015) apontam a contaminação dos recicláveis, relação custo x benefício do uso de recicláveis, e baixa demanda pelo material.

Garcia *et al.* (2015) consideram a reciclagem como uma ação fundamental na busca pela preservação do meio ambiente e, conseqüentemente, do nosso planeta, a qual deve, também, ser praticada pela população, a fim de aumentar o seu potencial de contribuição (Silva *et al.*, 2021). Portanto, o problema do tratamento dos RSU pode ser lidado utilizando-se a LRPC, por meio da reciclagem, além da cooperação entre entidades públicas e privadas, ONGs e sociedade civil (DEMAJOROVIC; BESEN, 2007).

2.3 GESTÃO INTEGRADA E COMPARTILHADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Silva e Pessali (2019) trazem a cooperação como um esforço conjunto em prol de um objetivo compartilhado, o qual está presente em diversas áreas, uma delas, a administração pública. Smith, Carroll e Ashford (1995) *apud* Silva e Pessali (2019) consideram a cooperação no setor público como a integração de agentes em prol da resolução de um problema, o que se assemelha à definição de responsabilidade compartilhada presente na PNRS (BRASIL, 2010).

Os autores supracitados apresentam dois tipos de cooperação: a vertical e a horizontal. Na vertical encontra-se diferentes indivíduos que interagem independentemente da posição hierárquica, e na horizontal diferentes atores se articulam em prol da resolução de problema. Eles trazem, ainda, diferentes modos de cooperação no setor público, um deles é a gestão compartilhada, na qual colocam todos os envolvidos em um mesmo nível, em prol da união

para resolver um problema comum. Portanto, a gestão compartilhada dos RSU se encaixaria na visão horizontal.

O setor público tem como principal atribuição ser agente fiscalizador e regulador das ações desenvolvidas em prol da gestão dos RSU. Além da fiscalização e regulação, compete ao poder público desenvolver ações articuladas com outros atores (sociais, empresariais, outros órgãos públicos) para tratar dos RSU gerados (ALVES *et al.* 2021).

Em contrapartida, Mesquita Júnior (2007) diz que a gestão integrada ultrapassa a esfera pública, no sentido de que a integração entre os agentes (setor público, privado, ONGs e sociedade) deve estar presente e alinhada desde o planejamento até a execução do mecanismo construído em conjunto. Para o referido autor, trata-se de um processo e, por esta razão, deve ser conduzido e entendido de modo integrado que, por ser um processo renovador e duradouro, seus integrantes devem internalizar o mesmo.

Silva e Lima (2020) seguem o mesmo raciocínio de Mesquita Júnior (2007) ao dizerem que a gestão integrada traz à tona a reflexão sobre como implementar os aspectos legais e técnicos que dispõem sobre a realidade tratada, que neste estudo são os RSU.

Mesquita Júnior (2007) apontam algumas modalidades para a gestão dos resíduos sólidos, algumas delas são: i) execução direta, na qual o poder público lida diretamente com os RSU, e ii) execução indireta, na qual o cuidado com os RSU é passado a terceiros em modos de concessão, delegação, parceria público-privada, terceirização, consórcio público, convênio de cooperação e outros.

Neste contexto, pode-se elencar a articulação social das pessoas que praticam a reciclagem em associações e/ou cooperativas, a qual é crucial para os catadores de RSU, pois esta atividade é a principal, senão única, fonte de renda desses indivíduos (SOUZA; PAULA; PINTO; 2012; MASSOTE; DEMAJOROVIC; MORAES; 2015; NASCIMENTO *et al.* 2015; COUTO; LANGE; 2017).

Estas associações/cooperativas, juntas ao poder público e/ou empresas podem propiciar um processo que gerencie melhor os RSU, reduzindo o custo elevado para as empresas, e compartilhando a responsabilidade da coleta e do tratamento dos RSU (reciclagem) (DEMAJOROVIC; BESEN, 2007).

Assim, a utilização deste meio para tratar os resíduos sólidos oferece diversos benefícios às partes envolvidas no processo: para os catadores, um maior retorno financeiro em razão do volume coletado, tratado e vendido; para as cooperativas, uma maior visibilidade no nicho, pois estará vendendo mais material; e para o setor público, serão mais pessoas

envolvidas diretamente no tratamento dos RSU do município (SOUZA; PAULA; PINTO; 2012).

A gestão compartilhada/integrada dos RSU encontra-se no campo de atuação que engloba educação, meio ambiente, direitos, geração de emprego e renda (DEMAJOROVIC; BESEN; RATHSAM; 2004). Para Silva Filho *et al.* (2017), a gestão integrada de RSU é um mecanismo de redução dos impactos à saúde e ao meio ambiente.

Apesar do exposto sobre esta forma de gerir o lixo, a sua limitação e fragilidade se dá em relação às relações sociais, em outras palavras, Mesquita Júnior (2007) aponta que este modelo deve ser compreendido e internalizado por aqueles envolvidos na ação.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo, a pesquisa é caracterizada e são apresentados os procedimentos metodológicos que viabilizaram a sua execução, em relação à coleta, tratamento e análise dos dados obtidos.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

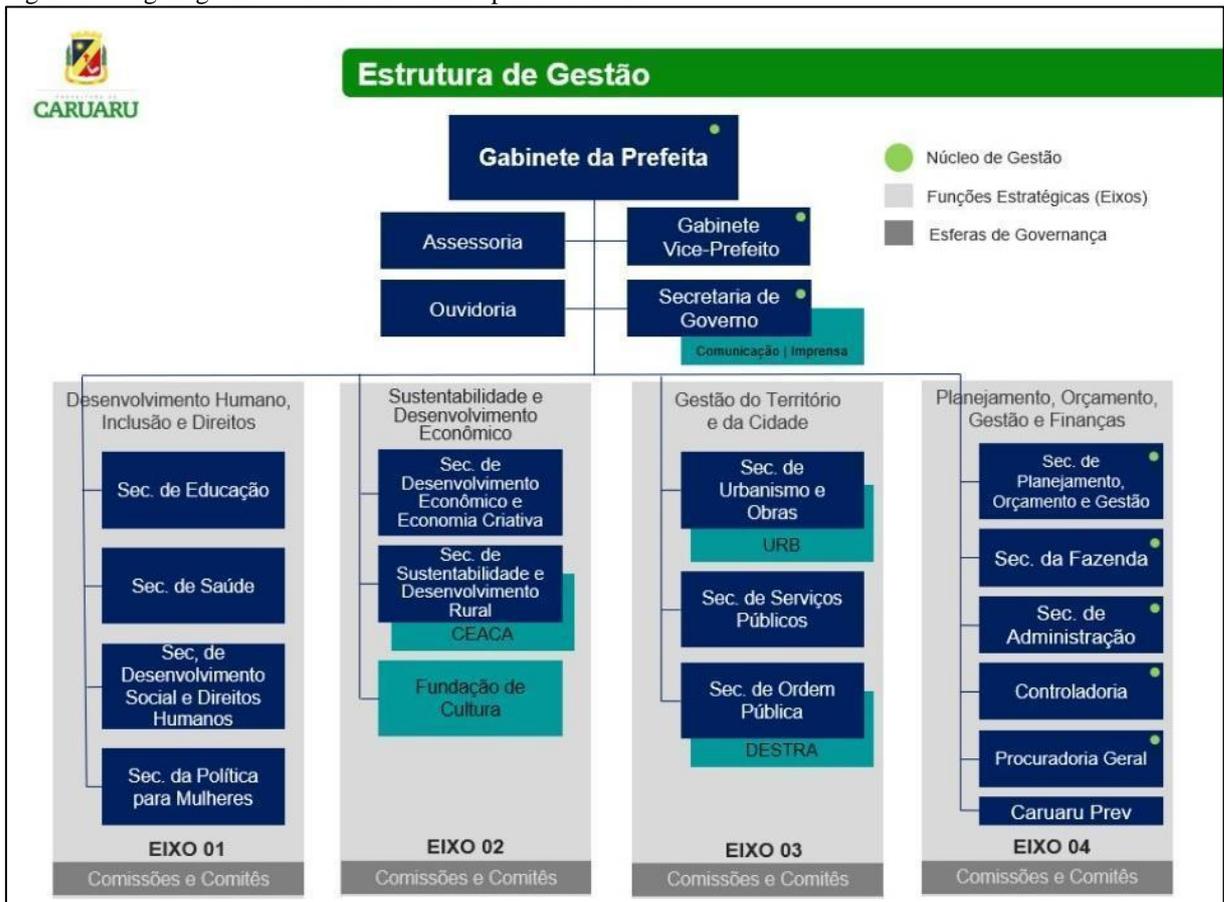
A natureza da pesquisa é aplicada, pois, segundo Gil (2008), o seu foco é a aplicação na realidade local, circunstancial e imediata. É uma pesquisa de abordagem qualitativa, uma vez que busca analisar indivíduos, suas experiências, e comportamentos com determinado assunto/prática (CRESWELL, 2010). Quanto aos objetivos, trata-se de uma pesquisa exploratória, que, segundo Gil (2008), busca esclarecer e modificar conceitos e ideias. Por fim, trata-se de um estudo de caso, que busca, através de entrevistas e da base bibliográfica construída, lidar com as múltiplas evidências encontradas, de modo que seja possível compreender fenômenos sociais, organizacionais e políticos (YIN, 2003).

3.2 AMBIENTE E SUJEITOS DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada com o Gestor de operações de resíduos sólidos da Secretaria de Serviços Públicos e Sustentabilidade – SESP da Prefeitura Municipal de Caruaru - PMC, que é responsável pelas ações de limpeza urbana, e o Diretor da Associação de Catadores de Caruaru – ACRSC, que, apesar de ter encerrado as atividades durante o desenvolvimento deste estudo, utilizava o galpão do Centro de Triagem - CT do Município. Estes sujeitos foram escolhidos na busca pela compreensão do mundo no qual se inserem (GIL, 2008) e por apresentarem maiores contribuições para o objetivo deste estudo.

A Figura 1 mostra o Organograma da PMC, a qual divide-se em quatro eixos estratégicos, a SESP, que no organograma encontra-se sem o termo "sustentabilidade", localiza-se no terceiro eixo que compete à Gestão do território e da cidade.

Figura 1 - Organograma da Prefeitura Municipal de Caruaru



Fonte: Prefeitura Municipal de Caruaru (2022)

A SESP é estruturada de acordo com a Figura 2, subdividindo-se em três eixos: Operações, Feira da Sulanca e Limpeza urbana, que é o foco do presente estudo.

Figura 2 - Organograma da Secretaria de serviços públicos



Fonte: Prefeitura Municipal de Caruaru (2022)

3.3 COLETA DE DADOS

Na coleta de dados, optou-se por aplicar o que Gil (2008) chama de entrevista informal, um modelo que dá maior liberdade ao entrevistador para formular perguntas durante a entrevista. Este método de coleta de dados é chamado por Creswell (2010) de entrevista semiestruturada e envolve questões, geralmente, abertas, por meio das quais é possível coletar a opinião e a concepção dos participantes.

A estrutura dos dois roteiros de entrevistas (Apêndices A e B) aplicados seguiu o protocolo proposto por Creswell (2010) que é composto por:

- Cabeçalho, com o nome do entrevistador e do entrevistado, data e local;
- Instruções a serem seguidas pelo entrevistador, a fim de padronizar o processo realizado;
- As questões abordadas (sondagem) para não se dispersar;
- E agradecimentos ao entrevistador pelo seu tempo disponibilizado.

Vale salientar que o espaço de tempo para anotar as respostas das perguntas, um dos itens do protocolo elencados pelo referido autor, foi dispensado visto que as mesmas foram gravadas e, na sequência, transcritas em programa de computador.

Algumas das perguntas que compuseram os roteiros de entrevista foram desenvolvidas com subsídio da tese de doutorado de Melo (2015), que aborda os temas discutidos no presente estudo, isto é, logística reversa e gestão compartilhada e integrada de RSU. Ressalta-se que como em sua tese o autor utilizou um questionário com perguntas abertas e fechadas, foram necessárias adaptações.

A entrevista com o Gestor da SESP ocorreu de modo presencial, a qual foi previamente agendada e gravada, mediante autorização do mesmo, com o aparelho celular do pesquisador. Já a com o Diretor da Associação ocorreu de modo virtual, através de uma chamada de whatsapp, a qual foi também gravada com o aparelho do pesquisador.

3.4 TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

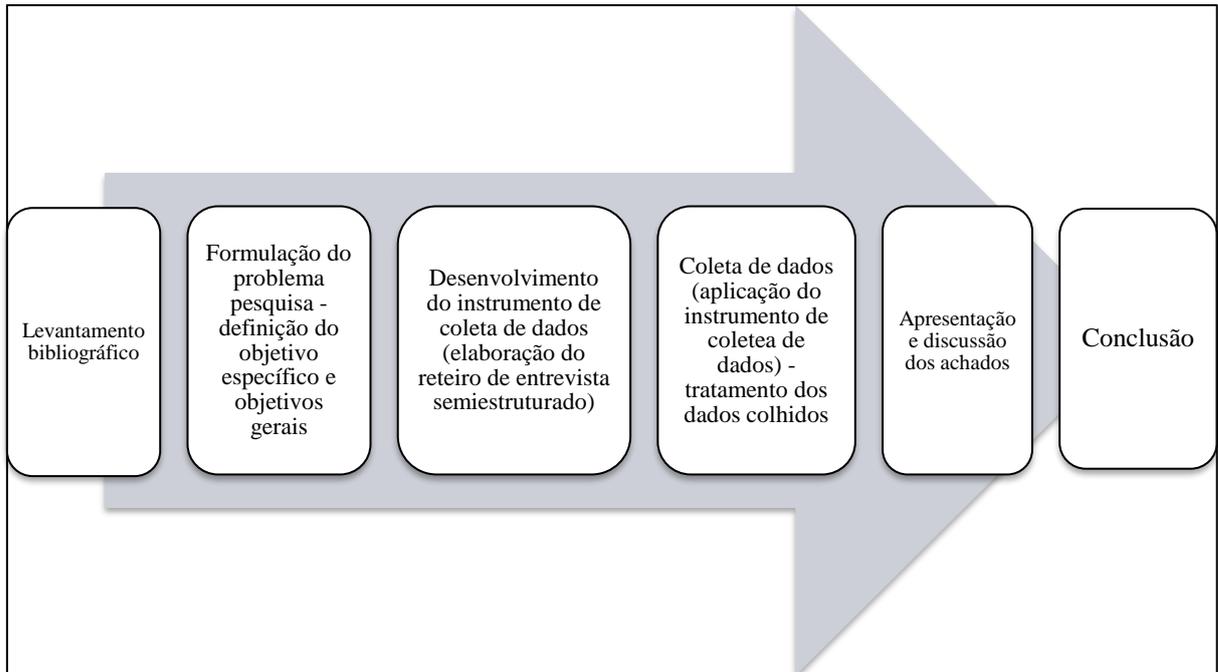
Para analisar os dados, inicialmente, as respostas obtidas com as entrevistas realizadas com os dois entrevistados foram transcritas. Na sequência, os dados coletados foram submetidos ao método de codificação, que é o processo de separar as informações em blocos, antes de ser atribuído significado aos achados (CRESWELL, 2010). Assim, criou-se dois quadros, um para cada entrevistado, com 03 colunas, nas quais foram inseridas as respostas para cada pergunta, que se relacionava com algum dos três primeiros objetivos específicos do estudo.

Os entrevistados foram codificados como Entrevistado A (Gestor da SESP) e Entrevistado B (Diretor da Associação), e trechos de suas respostas foram inseridas ao longo da discussão do Capítulo 4.

3.5 ETAPAS DA PESQUISA

A pesquisa desenvolvida seguiu as etapas apresentadas na Figura 3, partindo do levantamento bibliográfico que embasou o estudo até a sua conclusão.

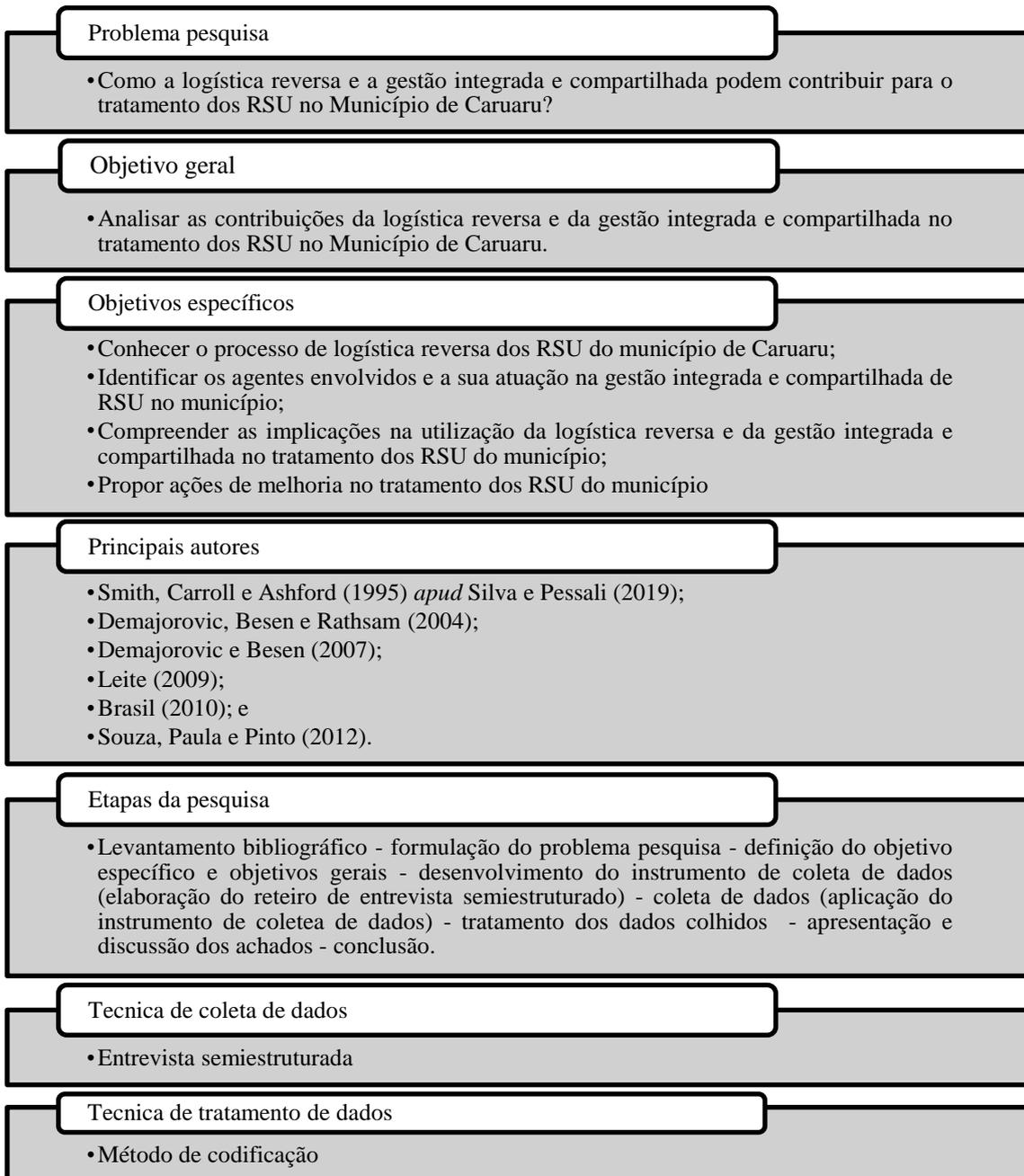
Figura 3: Etapas da pesquisa



Fonte: Elaboração Própria (2022)

Já a Figura 4 apresenta o delineamento metodológico da pesquisa que contempla o problema de pesquisa, os objetivos, os principais autores abordados, as etapas da pesquisa, e as técnicas de coleta, análise e tratamento dos dados.

Figura 4 - Delineamento Metodológico



Fonte: Adaptado de Gonçalves (2019)

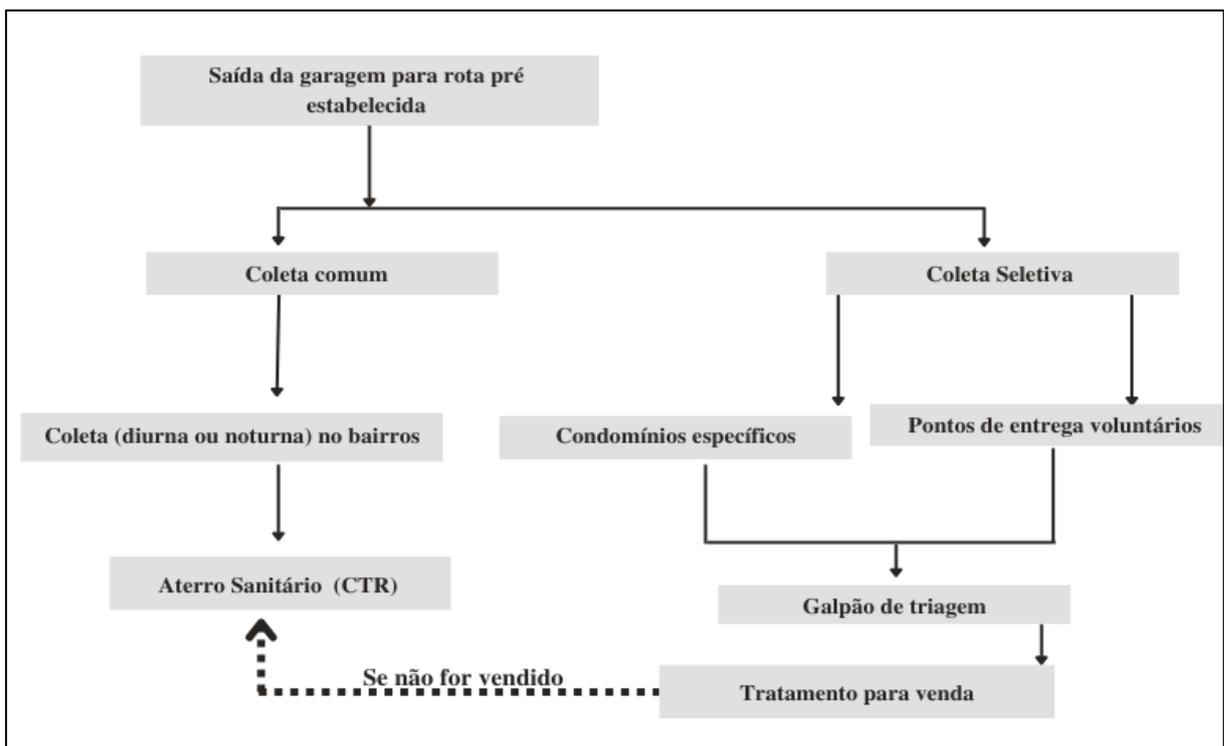
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo, são apresentados e analisados os resultados relacionados a cada um dos objetivos específicos estabelecidos no estudo. Para tanto, ele está dividido em quatro seções: o processo de logística reversa dos RSU do município de Caruaru; os agentes atuantes na gestão integrada e compartilhada de RSU; as implicações da utilização da logística reversa e da gestão integrada compartilhada no tratamento dos RSU; e proposição de ações de melhoria no tratamento dos RSU.

4.1 O PROCESSO DE LOGÍSTICA REVERSA DOS RSU DO MUNICÍPIO

Os RSU do Município de Caruaru são oriundos da coleta regular do lixo, dos pontos de entrega voluntária e da manutenção da cidade (capinação das ruas), que gera resíduos, na sua maioria, orgânicos. O processo de gestão dos RSU de Caruaru é realizado de modo terceirizado, em que através de licitação uma empresa é contratada para realizar o processo de coleta e destinação dos resíduos gerados no Município (MESQUITA JÚNIOR, 2007). O referido processo pode ser observado na Figura 5.

Figura 5 - Fluxograma da gestão dos RSU em Caruaru.



Fonte: Elaboração Própria (2022)

A Figura 5 traz o fluxograma dos destinos possíveis dos RSU gerados no Município de Caruaru. Verifica-se que apesar de alternativas mais corretas, do ponto de vista ambiental, o aterro sanitário ainda é uma prática presente na gestão dos RSU do Município, tal prática decorre das recomendações da PNRS (2010).

Conforme o Entrevistado A, a coleta seletiva em Caruaru ocorre do seguinte modo:

Ela é feita através dos caminhões de recolhimento de resíduos, que são dois baús. Existe a coleta regular em dois bairros: Indianópolis e Maurício de Nassau. Então, a gente atende a um determinado número de condomínios, tem dias já certos que o caminhão passa e recolhe todo o resíduo como papel, plástico, metal, alumínio, essas coisas. Existe o “Disk”, que é o número que a gente disponibiliza para o pessoal, que eles ligam e fazem o agendamento. Aí o caminhão vai a seu endereço e faz coleta do resíduo.

A coleta seletiva é um modo de trabalhar a reciclagem (LEITE, 2009). São destinados ao aterro os RSU que não são possíveis de passarem pelo processo de reciclagem e os materiais oriundos da construção civil. O Entrevistado B faz uma crítica quanto à dificuldade de reciclar alguns dos RSU: “[...] o pessoal da [empresa responsável pela coleta] não entende e não explica, eles só entendem de pegar [o resíduo] e sacudir com tudo, aí com isso vem muita coisa que não era para estar ali, por exemplo, vem o orgânico que não era para tá ali [...]”.

Tal fato é subsidiado por García *et al.* (2015) e Fernandes *et al.* (2017), uma vez que é a reciclagem realizada com cuidado, atenção e preparo, que configura inúmeros benefícios para aqueles que nela encontram a sua renda, bem como para a sociedade (LEITE, 2009).

Ressalta-se que o aterro sanitário de Caruaru é utilizado por outros Municípios, conforme o Entrevistado A: “[...] todo esse resíduo não é só daqui, mas de 18 municípios que são destinados para lá. Caruaru não foi o primeiro, mas é um dos que colocam os resíduos sempre lá”.

4.2 OS AGENTES ATUANTES NA GESTÃO INTEGRADA E COMPARTILHADA DE RSU

A Prefeitura de Caruaru, através de processo licitatório, conta com uma Empresa privada para coletar e dispor os RSU do Município, e cede para o uso de Associações (selecionadas via Chamamento Público) os Centros de Triagem para realizarem a reciclagem de parte dos materiais.

A gestão pública atua como um elo entre a Empresa privada e a Associação:

I. Junto à Empresa privada, estabelece rotas de coleta de RSU, de modo que abranja toda a zona urbana e rural;

II. Leva os resíduos obtidos através da coleta seletiva para os CT e, os que não forem tratados, para o aterro.

Assim, este é o modelo de gestão compartilhada praticado no Município, que contraria o modelo indicado por Smith, Carroll e Ashford (1995) *apud* Silva e Pessali (2019), em virtude de não haver um alinhamento entre os três agentes envolvidos, que configuraria uma integração horizontal. Contudo, há uma integração vertical na qual há uma interação hierárquica entre as partes.

A última Associação que assumiu o CT atuava de modo mais autônomo quanto ao seu uso, uma vez que, por exemplo, pedidos de subsídios operacionais feitos à Empresa privada ou à Prefeitura eram negados, o que ficou evidenciado na fala de ambos os Entrevistados quando questionados sobre a oferta/recebimento de apoio:

- Entrevistado A: “[...] Responsabilidade da Associação [compra de equipamentos][...]”.

- Entrevistado B: “[...] Não, nem esse [apoio] operacional, nem financeiro [...]”.

Portanto, apesar do potencial de atuação da Associação, a mesma carecia de subsídios para melhor desempenhar suas atividades, conforme suas reivindicações. Segundo o Entrevistado B: “[...] A Associação saía com quase tudo, luva, bota, os EPIs, tudo, outra dificuldade é que a Prefeitura não se encarregou de ceder um caminhão definitivo para a Associação, aí ficou aquele dificultoso [...]”.

Atuavam no CT da Prefeitura, ao todo, 10 associados que realizavam atividades de separação e prensa dos materiais recebidos, os quais eram vendidos para empresas e, em algumas vezes, transformados em matéria-prima para obras de arte realizadas pelos próprios associados.

O Entrevistado A comentou que: “[...] a Prefeitura dá a infraestrutura e a única coisa que a Associação entra é com a mão de obra (dos associados) e fazer a venda dos materiais. A PMC não tem lucro nenhum de lá”. Durante a sua atuação no CT, a Associação gerava uma renda de R\$ 400,00 (quatrocentos reais), em média, para cada um de seus associados. (DEMAJOROVIC; BESEN; RATHSAM, 2004; LEITE; 2009; SOUZA; PAULA; PINTO, 2012). O processo de venda da Associação se dava através de um de seus representantes, que ia até as empresas fazer as negociações, levava as propostas para aprovação dos associados, para que a venda pudesse ser fechada.

O sentimento de abandono por parte da Associação, que se configura como uma não integração das partes, fez com que deixasse as dependências do CT após 18 meses de atuação, conforme o Entrevistado B:

[..] então dotô, deixa acabar o contrato que eu vou segurar até onde eu disse, e a Associação segurou, aí no dia que o contrato acabou, no mesmo dia a gente encerrou, porque não estava sendo viável para a Associação, porque eu estava matando os associados de fome [...] porque o aluguel mais barato de hoje é R\$ 250,00 e muitos pagam aluguel e fica R\$150 para comer durante o mês e ainda falta água e luz né.

Portanto, uma das razões que levaram a Associação que atuava no CT a deixar o local, foi a necessidade de valorização dos associados, que é apontada por Demajorovic, Besen e Rathsam (2004), Souza, Paula, Pinto (2012). O valor para cada associado aumentou após a saída do CT, chegando a atingir um salário mínimo, conforme o Entrevistado B: “[...] aí a gente consegue manter as pessoas com pelo menos um salariozinho mínimo, pelo menos os que estavam juntos da gente, a gente conseguiu manter o pessoal [...]”.

A sensação de desvalorização pode ser verificada também em trecho do Entrevistado B: “O poder público pode dar o incentivo que as associações/cooperativas merecem, não chegar e só fazer aquilo e deixar para lá, porque isso cria um desgaste. Como eu posso manter 10 pessoas num lugar se não conseguimos um salário mínimo para cada um? [...]”.

4.3 AS IMPLICAÇÕES DA UTILIZAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA E DA GESTÃO INTEGRADA COMPARTILHADA NO TRATAMENTO DOS RSU

A utilização da logística reversa no tratamento dos RSU em Caruaru possui um forte impacto no âmbito de atuação das Associações, visto que de todo o material recebido, apenas 5% é remanejado para o aterro sanitário, promovendo redução do impacto ambiental (LEITE; 2009; DEMAJOROVIC; BESEN; 2007; SOUZA; PAULA; PINTO; 2012; MASSOTE; DEMAJOROVIC; MORAES; 2015).

Quando questionado sobre os benefícios do CT, o Entrevistado B trouxe à tona um prêmio que foi reconhecido ao Município pelo tratamento dados aos seus RSU: “O benefício que ele trouxe foi por causa da estrutura né, a cobertura, mas em contrapartida a Associação conseguiu ajudar a ex-prefeita a ganhar o prêmio de melhor coleta seletiva do Brasil”.

Apesar da difícil relação entre a Associação e a Gestão Pública local, ambos os entrevistados convergem quanto à falta de participação da sociedade civil, pois as pessoas não contribuem para uma melhor gestão do RSU, já que não realizam a reciclagem

individualmente. Segundo o Entrevistado A: “São várias, mas a maior é a falta de compromisso da população. Aquela de certo dia de jogar o lixo, de que forma jogar o lixo, aguardar o caminhão coletor passar. Essa é a principal queixa que a gente tem [...]”. O Entrevistado B complementa: “[...] essa é a grande dificuldade, de muitas pessoas não separarem o resíduo [...]”.

Além da ausência da participação social, é possível ver ações que contribuem para a “não gestão” dos RSU, conforme o Entrevistado A: “[...] os contêineres alguns são depredados, tocados fogo, e a gente não tem esse material para repor de imediato, aí o pessoal começa a jogar o lixo no chão, chove aí o lixo para nas galerias e bueiros, aí entope [...] essa é nossa maior dificuldade”.

Mediante o exposto, verificou-se que a Gestão Pública local ao não intervir em prol da Associação, fez com que a gestão integrada e compartilhada não trouxesse os benefícios esperados (DEMAJOROVIC; BESEN; 2007; SOUZA; PAULA; PINTO, 2012; MASSOTE; DEMAJOROVIC; MORAES; 2015; NASCIMENTO *et al.* 2015; COUTO; LANGE; 2017).

Portanto, a integração dos agentes envolvidos na GRSU em Caruaru configura-se como vertical pois cria-se uma hierarquia entre os envolvidos, contrariamente à posição desejável que é a horizontal, na qual todas as partes unem-se para direcionar esforços à um objetivo comum (SMITH; CARROLL; ASHFORD; 1995; *apud* SILVA; PESSALI; 2019).

4.4 PROPOSIÇÃO DE AÇÕES DE MELHORIA NO TRATAMENTO DOS RSU

Inicialmente, uma das ações propostas seria a de realizar uma série de reuniões entre os representantes das três partes envolvidas no GRSU, para que busquem meios para se ajudarem mutuamente, através da integração de objetivos e atividades, a fim de reduzir o quantitativo de RSU enviados ao aterro sanitário (DEMAJOROVIC; BESEN, 2007; LEITE, 2009; BRASIL; 2010; SILVA *et al.* 2017; ALVES *et al.* 2021).

Se faz necessário, também, a promoção de ações que busquem conscientizar a população sobre os impactos que um mau descarte do lixo pode causar na sua vida, de modo direto e indireto. Nesta ação, é necessária a demonstração dos possíveis usos de materiais reciclados, a fim de orientar sobre o retorno ao ciclo produtivo.

Para além da população, levar os resultados e os potenciais de utilização de reciclados para a indústria e, assim, estabelecer uma maior rede de conexão entre agentes que podem utilizar-se da reciclagem para promover impactos e benefícios ao Município, aos catadores, à

população e à própria indústria, que terá acesso a insumos de menor valor, mas de boa qualidade.

O Quadro 2 sintetiza os principais resultados apresentados e analisados ao longo deste Capítulo, para cada um dos objetivos específicos estabelecidos, partindo do objetivo geral da pesquisa.

Quadro 2: Objetivos específicos e os principais resultados

Objetivo Geral	Objetivos Específicos	Principais Resultados
Analisar a logística reversa na gestão integrada e compartilhada dos RSU no Município de Caruaru.	Conhecer o processo de logística reversa dos RSU do município de Caruaru	O processo se dá por meio de uma empresa terceirizada, via processo de licitação, abrangendo toda a cidade e zona rural. O RSU coletado é, na sua maior parte, levado ao aterro sanitário.
	Identificar os agentes envolvidos e a sua atuação na gestão integrada e compartilhada de RSU no município	O núcleo dos responsáveis pela GRSU no Município é composto pela Prefeitura e uma empresa terceirizada. De modo relativamente voluntário, pode-se contar formalmente com a Associação de catadores do Município.
	Compreender as implicações da utilização da logística reversa e da gestão integrada e compartilhada no tratamento dos RSU do município	O processo de LR do Município pode atingir maior impacto na GRSU, se for diminuído o montante de material enviado ao aterro. A ausência de uma verdadeira integração/compartilhamento entre as partes diminui o potencial da LR no Município.
	Propor ações de melhoria no tratamento dos RSU do município	Criação de reuniões/encontros periódicos entre representantes da PMC, da empresa privada e da Associação de Catadores para alinhar metas, objetivos, demandas e necessidades a respeito da GRSU. Ampliação da rede de integrantes de agentes ligados à GRSU, direta ou indiretamente.

Fonte: Elaboração Própria (2022)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo analisar na logística reversa e a gestão integrada e compartilhada dos RSU no Município de Caruaru. Para tanto, buscou-se conhecer o processo de logística reversa dos RSU; identificar os agentes envolvidos e a sua atuação na gestão integrada e compartilhada de RSU; e compreender as implicações da utilização da logística reversa e da gestão integrada e compartilhada no tratamento dos RSU.

A logística reversa praticada no Município se resume a prática de reciclagem que é realizada no Centro de Triagem do Município, onde as Associações atuam. Verificou-se que a sociedade não contribui com as práticas, dada a baixa adesão da população. Contudo, a legislação que regulamenta a questão dos RSU está sendo seguida.

A princípio havia uma gestão integrada e compartilhada dos RSU em Caruaru entre os agentes anteriormente mencionados, que acarretou em prêmios ao Município, por se destacar quanto à destinação dada aos seus RSU. Porém, constatou-se que, ao longo do tempo, certas demandas da Associação não foram atendidas pela Prefeitura local, enfraquecendo a relação entre estas partes, não sendo suficiente apenas a disponibilização do CT, que trouxe mais ônus que bônus aos associados.

Quanto às limitações, destaca-se que a pesquisa se baseia na visão de duas das três partes envolvidas na GRSU, uma vez que não foi entrevistado nenhum representante ou Gestor da empresa terceirizada, a fim de verificar o seu posicionamento quanto ao processo de coleta e tratamento dos RSU no Município, pois, apesar das tentativas de contato, não se obteve retorno.

Recomenda-se para pesquisas futuras, buscar um maior entendimento a respeito da relação entre os agentes envolvidos no gerenciamento dos RSU, bem como lançar um olhar para a questão do cuidado com os processos de coleta e disposição de tais materiais na zona rural, uma vez que Caruaru também conta com a coleta nesta área.

REFERÊNCIAS

- ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. **Abrelpe**, 2021.
- ALBERTIN, Ricardo Massulo; MORAES, Eliene; ANGELIS NETO, Generoso; ANGELIS, Bruno Luiz Domingos de; CORVELONI, Elida; SILVA, Frederico Fonseca da. Diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos urbanos do município de Flórida, Paraná. Boa Vista. **REVISTA AGRO@MBIENTE ON-LINE**, v. 4, n. 2, p. 118-125, dec. 2010.
- ALVES, Luiza Gabrielle de Sousa; NOLETO, Ana Raissa Alcântara; SILVA, Emanuel Alcântara da; PINHEIRO, Helano Diógenes. Responsabilidade Compartilhada de Resíduos Sólidos: Reflexões da Implementação no Município de Teresina-PI. **Gestão e Desenvolvimento**, v. 18, n. 2, p. 3-25, 2021.
- BIMBATI, Tainá A. Vedovello; RUTKOWSKI, Emília Wanda. A responsabilidade compartilhada e seus instrumentos na promoção da reciclagem. *In*: X Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental. **Porto Alegre**: PUCRS, 2016.
- BRASIL, **Lei 10.257**. Estatuto da Cidade. Brasília: Congresso Nacional, 2001.
- BRASIL, **Lei 12.305**. Política Nacional de Resíduo Sólidos. Brasília: Congresso Nacional, 2010.
- CHAVES, Gisele de Lorena Diniz; BALISTA, Wagner Cezario; COMPER, Indiana Caliman. Logística reversa: o estado da arte e perspectivas futuras. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 24, p. 821-831, 2019.
- CORRÊA, Ana Paula Machado; SILVA, Minelle Enéas. A logística reversa sob a perspectiva produção-mercado-consumo: o caso o Boticário. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 97-122, 2013.
- COUTO, Maria. LANGE, Liséte. Análise dos sistemas de logística reversa no Brasil. **Engenharia Sanitária e Ambiental**. v. 22, p. 889-898. 2017.
- CRESWELL, John W. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3 ed. - Porto Alegre: **Artmed**, 2010.

DEMAJOROVIC, Jacques; BESEN, Gina Rizpah. Gestão compartilhada de resíduos sólidos: avanços e desafios para a sustentabilidade. *In: XXXI ENCONTRO DA ANPAD*. Rio de Janeiro. **Anais do XXXI ANPAD**, Rio de Janeiro: ANPAD, 2007. p.1-16.

DEMAJOROVIC, Jacques; BESEN, Gina Rizpah. RATHSAM, Alexandre Arico. Gestão compartilhada dos resíduos sólidos: novos atores e conflitos. *In: Seminário Nacional de Resíduos Sólidos, VII. São Paulo*, 2004.

FERNANDES, Sheila Mendes; RODRIGUEZ, Carlos Manuel Taboada; BORNIA, Antonio Cezar; TRIERWEILLER, Andréa Cristina; SILVA, Solange Maria; FREIRE, Patrícia de Sá. Revisão sistemática da literatura sobre as formas de mensuração do desempenho da logística reversa. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 25, n. 1, p. 175-190, 2017.

FERRI, Giovane Lopes; CHAVES, Gisele de Lorena Diniz; RIBEIRO, Glaydston Mattos. Análise e localização de centros de armazenamento e triagem de resíduos sólidos urbanos para a rede de logística reversa: um estudo de caso no município de São Mateus, ES. **Production**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 1, p. 27-42, jan./mar. 2015.

GARCIA, Marcio Barreto Dos Santos; LANZELLOT NETO, João; MENDES, Jaqueline Guimarães; XERFAN, Flavia Miranda De Freitas; VASCONCELLOS, Carlos Alexandre Bastos de; FRIEDE, Roy Reis. Resíduos Sólidos: responsabilidade compartilhada. **Simioses**, Rio de Janeiro, v.9, n.2. p.77-91., jul-dez 2015.

GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6 ed. São Paulo: **Atlas**. 2008.

GONÇALVES, A. T. P. **Modelo para seleção de fornecedores em relacionamentos colaborativos na Cadeia de Suprimentos do setor de energia eólica**. 2019. 204 f. Tese (Doutorado em Administração) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

LEITE, Paulo Roberto. Logística reversa: meio ambiente e competitividade. **Prentice Hall**, 2009.

MASSOTE, Bruno; DE MAJOROVIC, Jacques; DE MORAES, Edmilson Alves. Extended Producer Responsibility Model: An Analysis on the Brazilian Case based on System Dynamics Approach. *In: System Dynamics Conference*, Boston. 2015.

MELO, Antonio Antunes de. A gestão integrada dos resíduos sólidos no município de Cuité/PB, numa perspectiva de atendimento à política nacional dos resíduos sólidos. 2015. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) - Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, 2015.

MESQUITA JÚNIOR, José Maria de. Gestão integrada de resíduos sólidos: Mecanismo de desenvolvimento limpo aplicado a resíduos sólidos. Rio de Janeiro: **IBAM**, 2007.

NASCIMENTO, Victor Fernandez; SOBRAL, Anahi Chimini; ANDRADE, Pedro Ribeiro de; OMETTO, Jean Pierre Henry Balbaud. Evolução e desafios no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no Brasil. **Revista Ambiente & Água**, v. 10, p. 889-902, 2015.

PEREIRA NETO, Tiago José. A Política Nacional de Resíduos Sólidos: os reflexos nas cooperativas de catadores e a logística reversa. **Diálogo**, n. 18, p. 77-96, 2010.

PREFEITURA DE CARUARU. Prefeitura de Caruaru inaugura o primeiro Galpão de Triagem do município. Disponível em: <https://caruaru.pe.gov.br/prefeitura-de-caruaru-inaugura-o-primeiro-galpao-de-triagem-do-municipio/>. 2020. Acesso em: 12 de novembro de 2021.

SILVA FILHO, Waldir da; SILVA, Frederico Fonseca da; LOPES, José Carlos de Jesus; SANTOS, Paula da Silva. A PRODUÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: OS PERSISTENTES DESAFIOS SOCIOAMBIENTAIS PARA A GESTÃO PÚBLICA. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá-PR. v. 10, n. 4, p. 1271-1294, out./dez. 2017.

SILVA, Greg Jordan Alves; PESSALI, Hiáscar Fialho. Proposta de indicadores de cooperação na gestão compartilhada de resíduos sólidos. **Revista de Ciências da Administração.**, v. 20, n. Edição Especial, p. 63-83, 2019.

SILVA, Jefferson Elias da; ALBUQUERQUE, José de Lima; LINS, Rafaela Rodrigues; CORREIA NETO, Jorge da Silva; SOUZA, Eliabe Roberto de. Gestão De Resíduos Sólidos: Um Estudo No Município De Paulistana - PI. *In*: **XXIII ENGEMA**. 2021.

SILVA, Thiago Araújo da; LIMA, Eduardo Rodrigues Viana de. A Gestão Integrada e o Estudo de Impacto Ambiental como Contribuição para o Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha, Paraíba. **Desenvolvimento em Questão**, v. 18, n. 51, p. 230-246, 2020.

SOUZA, Maria Tereza Saraiva de; PAULA, Mabel Bastos de; SOUZA-PINTO, Helma de. O papel das cooperativas de reciclagem nos canais reversos pós-consumo. **Revista de Administração de Empresas**, v. 52, p. 246-262, 2012.

VILHENA, Andre. Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado. São Paulo: **CEMPRE**. 2018.

YIN, Robert K. Estudo de Caso: Planejamento e métodos. **Porto Alegre**, 2003.

APÊNDICE A

ROTEIRO DE ENTREVISTA – GESTOR DA SESP

Nome do entrevistado:

Nome do entrevistador:

Data da entrevista:

Local da entrevista:

Cargo:

Tel. Para contato:

Identificar os agentes envolvidos e a sua atuação na gestão integrada e compartilhada de RSU no Município

1. Há no Município uma gestão integrada e compartilhada dos RSU? Comente.
2. O Município dispõe de um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos? Comente.
3. Quais são os atores/agentes envolvidos no tratamento de RSU no Município?
4. Qual o papel de cada um destes atores no tratamento dos RSU?
5. Há no Município parcerias com Associações de Catadores para coletar e reciclar os RSU? Comente.
6. Quais são os atores/agentes envolvidos com a operação dos Centros de Triagem?

Conhecer o processo de logística reversa dos RSU do município de Caruaru

7. Como é realizada a coleta de RSU no Município?
8. É utilizada coleta seletiva? Como ocorre?
9. Para onde é transportado o RSU coletado? Quais os destinos possíveis?
10. Quais os tipos de materiais que são transportados para o Centro de Triagem?
11. O que ocorre com o RSU que é transportado para o Centro de Triagem?

12. O que ocorre com o material que é reciclado no Centro de Triagem?

13. Como ocorre a comercialização do material reciclado?

14. O que é feito com o material que não é reciclado?

Compreender as implicações da utilização da logística reversa e da gestão integrada e compartilhada no tratamento dos RSU do Município

15. Quais as principais dificuldades enfrentadas pelo Município em relação ao tratamento dos RSU?

16. Quais os benefícios obtidos com a gestão integrada e compartilhada dos RSU?

17. Quais as principais barreiras para uma gestão integrada e compartilhada dos RSU?

18. Quais os benefícios obtidos com a reciclagem dos RSU?

19. Quais as principais dificuldades enfrentadas pelo Município em relação à coleta e reciclagem dos RSU?

Ao final, agradecer ao entrevistado pelo seu tempo disponibilizado, conhecimento compartilhado e participação na pesquisa.

APENDICE B**ROTEIRO DE ENTREVISTA – DIRETOR DA ASSOCIAÇÃO**

Nome do entrevistado:

Nome do entrevistador:

Data da entrevista:

Local da entrevista

Cargo:

Tel. Para contato:

Identificar os agentes envolvidos e a sua atuação na gestão integrada e compartilhada de RSU no Município

1. Como ocorreu a entrada da Associação para atuar no Centro de Triagem?
2. Quantas e quais Associações atuam no Centro de Triagem?
3. A Associação recebe ou recebeu algum tipo de apoio da Prefeitura do Município (treinamento, financeiro, operacional, etc.) da Prefeitura para realizar o seu trabalho? Quais?
4. Qual o papel da Associação no tratamento de RSU do Município?
5. A Associação também atua na coleta de RSU do Município? Se sim, como é realizada esta coleta?

Conhecer o processo de logística reversa dos RSU do município de Caruaru

6. Quais os tipos de materiais que são recebidos no Centro de Triagem?
7. O que ocorre com o RSU que é recebido no Centro de Triagem?
8. O que ocorre com o material que é reciclado no Centro de Triagem?
9. Como ocorre a comercialização do material reciclado?
10. Quem é responsável pela comercialização do material reciclado?

11. Quem são os compradores do material reciclado?

12. O que é feito com o material que não é reciclado?

Compreender as implicações da utilização da logística reversa e da gestão integrada e compartilhada no tratamento dos RSU do Município

13. Qual a importância do Centro de Triagem para o Município?

14. Quais os benefícios que a atuação no Centro de Triagem trouxe para a Associação e os seus associados?

15. Quais as principais dificuldades enfrentadas pela Associação para a realização de seu trabalho?

16. O que poderia ser feito no Centro de Triagem para melhorar as condições de trabalho da Associação e dos seus associados?

Ao final, agradecer ao entrevistado pelo seu tempo disponibilizado, conhecimento compartilhado e participação na pesquisa.