

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**WELLINGTON DOS SANTOS BAUMBACH**

**CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LOGÍSTICA REVERSA  
APLICADAS EM UMA EMPRESA DO SETOR RODOVIÁRIO DE PASSAGEIROS  
DE BAGÉ - RS**

**Bagé  
2023**

**WELLINGTON DOS SANTOS BAUMBACH**

**CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LOGÍSTICA REVERSA  
APLICADAS EM UMA EMPRESA DO SETOR RODOVIÁRIO DE PASSAGEIROS  
DE BAGÉ - RS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Química da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Química.

Orientadora: Tânia Regina de Souza

**Bagé  
2023**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos  
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do  
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

B347c Baumbach, Wellington Dos Santos

Classificação de resíduos sólidos e logística reversa  
aplicada em uma empresa do setor rodoviário de passageiros de  
Bagé-RS / Wellington Dos Santos Baumbach.

46 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade  
Federal do Pampa, ENGENHARIA QUÍMICA, 2023.

"Orientação: Tânia Regina de Souza".

1. meio ambiente. 2. logística reversa. 3. pós-venda. 4.  
pós-consumo. 5. sustentabilidade. I. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
Universidade Federal do Pampa

**WELLINGTON DOS SANTOS BAUMBACH**

**CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LOGÍSTICA REVERSA  
APLICADAS EM UMA EMPRESA DO SETOR RODOVIÁRIO DE PASSAGEIROS  
DE BAGÉ - RS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Química da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Química.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 18 de dezembro de 2023

Banca examinadora:

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Tânia Regina De Souza  
Orientadora  
UNIPAMPA

---

Prof. Dr. Gabriel Henrique Justi  
UNIPAMPA

---

Prof. Dr. Aline Brum Argenta  
UNIPAMPA



Assinado eletronicamente por **GABRIEL HENRIQUE JUSTI, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 08/01/2024, às 20:51, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **TANIA REGINA DE SOUZA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 08/01/2024, às 21:49, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **ALINE BRUM ARGENTA, PROFESSOR MAGISTERIO SUPERIOR - SUBSTITUTO**, em 10/01/2024, às 20:14, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **1347586** e o código CRC **92225181**.

Referência: Processo nº 23100.025887/2023-11 SEI nº 1347586

## RESUMO

A logística existe desde antigamente onde era utilizada por militares responsáveis pela finança e distribuição de suprimentos nas guerras. Atualmente a logística se faz presente permitindo à sociedade o acesso aos mais variados produtos, no tempo, local e quantidade necessários, através do menor custo possível. Porém, com o passar dos anos os consumidores passaram a valorizar mais aspectos ambientais e, não somente, os relacionados à qualidade e custo. Deste modo surgiu a logística reversa que estabelece um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento ou para destinação final ambientalmente adequada. Este Trabalho e Conclusão de Curso (TCC) foi realizado objetivando um estudo para classificar os resíduos sólidos e compreender os processos de logística reversa em uma empresa do setor rodoviário de passageiros da cidade de Bagé (RS). A metodologia empregada foi quantitativa e realizada através de entrevistas com funcionários e visitas *in loco*. Os resultados mostraram que os resíduos produzidos são acondicionados na própria empresa onde são gerados. A classificação dos resíduos sólidos seguiu a Norma NBR 10004 (ABNT, 2004) e mostrou que as lâmpadas fluorescentes, o óleo lubrificante usado ou contaminado (OLUC), as estopas impregnadas de óleos e graxas, os filtros de óleo e as baterias automotivas são da Classe I – Perigosos e os metais e pneus são da Classe II B - Inertes. A verificação da eficácia da logística reversa (LR) dos resíduos sólidos conforme os requisitos estabelecidos pela PNRS (BRASIL, 2010), mostrou que apenas as lâmpadas fluorescentes não seguem o estabelecido pela PNRS, mas o OLUC, as baterias automotivas e os pneus seguem os trâmites legais da LR. Foi possível sugerir melhorias à empresa como realizar a prática da logística reversa das lâmpadas fluorescentes, o descarte das estopas que estão impregnadas de óleo e graxas e dos filtros de óleo na própria cidade de Bagé, e a contratação de uma empresa especializada em descarte de pneus, que viesse retirá-los em Bagé. Esse TCC permitiu verificar que a Empresa X realiza um trabalho que cumpre, na maior parte, as legislações vigentes com relação ao descarte de resíduos.

Palavras-chave: Meio ambiente. Logística reversa. Pós-venda. Pós-consumo. Sustentabilidade.

## ABSTRACT

Logistics has existed since ancient times where it was used by military personnel responsible for financing and distributing supplies in wars. Currently, logistics is present, allowing society to access the most varied products, at the necessary time, place and quantity, at the lowest possible cost. However, over the years, consumers began to value environmental aspects more and not only those related to quality and cost. In this way, reverse logistics emerged, which establishes a set of actions, procedures and means designed to enable the collection and return of solid waste to the business sector, for reuse or for environmentally appropriate final disposal. This TCC was carried out with the aim of a study to classify solid waste and understand the reverse logistics processes in a company in the passenger road sector in the city of Bagé (RS). The methodology used was quantitative and carried out through interviews with employees and on-site visits. The results showed that the waste produced is stored in the company where it is generated. The classification of solid waste followed Standard NBR 10004 (ABNT, 2004) and showed that fluorescent lamps, OLUC, tow impregnated with oils and grease, oil filters and automotive batteries are Class I – Hazardous and metals and tires are Class II B - Inert. Verification of the effectiveness of the LR of solid waste according to the requirements established by the PNRS (BRASIL, 2010), showed that only fluorescent lamps do not follow what is established by the PNRS, but the OLUC, automotive batteries and tires follow the legal procedures of the LR. It was possible to suggest improvements to the company, such as implementing reverse logistics for fluorescent lamps, disposing of tow that is impregnated with oil and grease and oil filters in the city of Bagé itself, and hiring a company specialized in tire disposal, to come and collect them in Bagé. This TCC made it possible to verify that Company X carries out work that complies, for the most part, with current legislation regarding waste disposal.

Keywords: Environment. Reverse logistic. Post sales. Post consumption. Sustainability.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Integração da logística direta e reversa.....	16
Figura 2 – Cronologia das leis sobre gestão de resíduos sólidos (1991 a 2013)....	23
Figura 3 – Responsabilidade das partes envolvidas no consumo de produtos.....	24
Figura 4 – Classificação de resíduos segundo a NBR 10.004/2004.....	27



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Informações sobre sistemas de logística reversa em 2021.....	19
Tabela 2 – Informações sobre os resíduos gerados na Empresa X.....	34

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANP – Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

ARIP – Aterro para Resíduos Perigosos (ARIP)

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CPMRS/RMB – Consórcio Público de Manejo dos Resíduos Sólidos da Região  
Metropolitana B do Rio Grande do Sul

LR – Logística Reversa

MMA – Ministério do Meio Ambiente

NBR – Norma Brasileira

NI – Não informado pela empresa

OLUC – Óleos Lubrificantes Usados ou Contaminados

PEV – Postos de Entrega Voluntária

PIB – Produto Interno Bruto

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

RS – Rio Grande do Sul

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

UNIPAMPA – Universidade Federal do Pampa

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>14</b>
<b>2.1 Objetivo Geral</b> .....	<b>14</b>
<b>2.2 Objetivos Específicos</b> .....	<b>14</b>
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>15</b>
<b>3.1 Logística</b> .....	<b>15</b>
<b>3.2 Logística Reversa</b> .....	<b>17</b>
<b>3.2.1 Logística reversa pós-venda</b> .....	<b>20</b>
<b>3.2.2 Logística reversa pós-consumo</b> .....	<b>21</b>
<b>3.3 Legislações</b> .....	<b>22</b>
<b>3.4 Setor de transporte rodoviário e geração de resíduos</b> .....	<b>28</b>
<b>3.5 Estado da arte</b> .....	<b>29</b>
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	<b>32</b>
<b>4.1. Caracterização da pesquisa</b> .....	<b>32</b>
<b>4.2. Aquisição e análise de dados</b> .....	<b>32</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>34</b>
<b>5.1 A empresa e a aquisição de dados</b> .....	<b>34</b>
<b>5.2 Classificação dos resíduos sólidos e verificação da eficácia da LR</b> .....	<b>36</b>
<b>5.2.1 Lâmpadas fluorescentes</b> .....	<b>36</b>
<b>5.2.2 Óleo Lubrificantes Usados ou Contaminados (OLUC)</b> .....	<b>37</b>
<b>5.2.3 Estopas</b> .....	<b>37</b>
<b>5.2.4 Filtro de óleo</b> .....	<b>38</b>
<b>5.2.5 Baterias</b> .....	<b>38</b>
<b>5.2.6 Metais</b> .....	<b>39</b>
<b>5.2.7 Pneus</b> .....	<b>40</b>
<b>5.3 Melhorias às práticas existentes</b> .....	<b>40</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>42</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>43</b>
<b>APÊNDICE A</b> .....	<b>47</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Há uma controvérsia sobre o surgimento do termo logística, podendo ter origem grega ou francesa. Na Grécia o termo “logística” está relacionado com o raciocínio matemático dos militares responsáveis pela finança e distribuição de suprimentos nas guerras (SBOMPATO, SANCHES e MELLO, 2022). Enquanto na França, o termo “logistique” indica a arte de planejar e executar projetos militares (LUCAS, 2016).

A logística existe desde antigamente e era utilizada por povos primitivos há milhares de anos como estratégia para garantir a vitória nas guerras, que normalmente eram longas e geralmente distantes, sendo necessária uma organização rigorosa e eficiente para executar o transporte de tropas, armamentos e de distribuição de suprimentos.

Atualmente a logística se faz presente permitindo à sociedade o acesso aos mais variados produtos, no tempo, local e quantidade necessários, através do menor custo possível (LEITE, 2009).

Porém, com o passar dos anos os consumidores passaram a valorizar mais aspectos ambientais e, não somente, os relacionados à qualidade e custo. Deste modo, empresas que encaminham os resíduos sólidos para um destino final adequado e geram menor impacto em sua produção, acabam se destacando no mercado competitivo (CALLEFI, BARBOSA e RAMOS, 2017).

Verificando essa tendência surgiu a logística reversa que segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12305 de 02/08/2010, pode ser entendida como o conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

A PNRS representa um marco para a sustentabilidade, apresentando uma forma diferente para tratar o resíduo sólidos, e obriga as empresas a implementar um sistema de Logística Reversa (LR). Esse sistema define a responsabilidade de cada uma das partes envolvidas no consumo de produtos, onde o consumidor deve descartar os resíduos nas condições e locais estabelecidos, enquanto as empresas ficam responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos sólidos, sua reincorporação na cadeia produtiva e inovações na prevenção da poluição ambiental e, por fim, cabe ao poder público a fiscalização do processo, a conscientização e educação dos cidadãos.

Por ser uma questão de grande abrangência, muito importante na realidade das empresas e pouco difundido no meio acadêmico, resolveu-se escolher o tema para a elaboração deste Trabalho e Conclusão de Curso (TCC), aplicando os conceitos de classificação de resíduos e logística reversa aplicados em uma empresa do setor rodoviário de passageiros da cidade de Bagé.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo Geral

Classificar os resíduos sólidos segundo a NBR 10004 e verificar a eficácia dos processos de logística reversa estabelecidos pela PNRS, em uma empresa do setor rodoviário de passageiros da cidade de Bagé.

### 2.2 Objetivos Específicos

- Compreender os processos de classificação de resíduos sólidos e de logística reversa;
- Identificar a quantidade de resíduos sólidos gerados pela empresa, por meio de entrevistas com funcionários da empresa e também através da realização de visitas *in loco*;
- Classificar os resíduos sólidos da empresa quanto à periculosidade (Classe I e Classe II A e B) conforme os requisitos estabelecidos da Norma NBR 10004 (ABNT, 2004);
- Verificar a eficácia da LR dos resíduos sólidos conforme os requisitos estabelecidos pela PNRS (BRASIL, 2010).
- Sugerir melhorias as práticas existentes e propor outras práticas que podem ser realizadas.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O capítulo da revisão bibliográfica é essencial para apresentar a fundamentação teórica sobre o tema estudado, visando a aquisição de conhecimentos básicos, necessários para desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Para tanto, esse capítulo aborda assuntos, divididos nos seguintes subitens: logística, logística reversa, logística reversa pós-venda, logística reversa pós-consumo, legislações, setor de transporte rodoviário e geração de resíduos e estado da arte.

#### 3.1 Logística

Há uma controvérsia sobre o surgimento do termo logística, podendo ter origem grega ou francesa. Na Grécia surgiu o termo “logísticas” que significa raciocínio matemático e os militares responsáveis pela finança e distribuição de suprimentos nas guerras eram chamados de “*logistikos*” (SBOMPATO, SANCHES e MELLO, 2022). No francês, o termo “*logistique*” indica a arte de planejar e executar projetos militares, com propósito de guerra (LUCAS, 2016).

A logística é um sistema complexo que engloba vários segmentos industriais, pós produção, como embalagem, armazenagem, movimentação e transporte de produtos, estocagem, recepção, acondicionamento e manipulação final (CHRISTOPHER, 2007), com o objetivo de colocar determinado produto na quantidade desejada, na hora certa, em local certo e ao menor custo possível (NOGUEIRA, 2018).

A logística é o processo de gerenciamento dos produtos, embalagens e outros materiais, desde o instante em que a produção é finalizada até o momento em que o consumidor adquire o produto. Ocasiona vantagens competitivas, uma vez que consegue reduzir custos, apresentando uma organização eficiente que relaciona a área de produção, comercialização e entrega (NEERAJA, MEHTA e CHANDANI, 2014).

No Brasil, a logística surgiu entre as décadas de 1980 e 1990, através da necessidade da construção de grandes depósitos centralizados, para agilizar a distribuição de produtos, provocando uma redução de estoques, uma melhor

qualidade na entrega e uma necessidade de administração compacta (DE SOUZA, 2012).

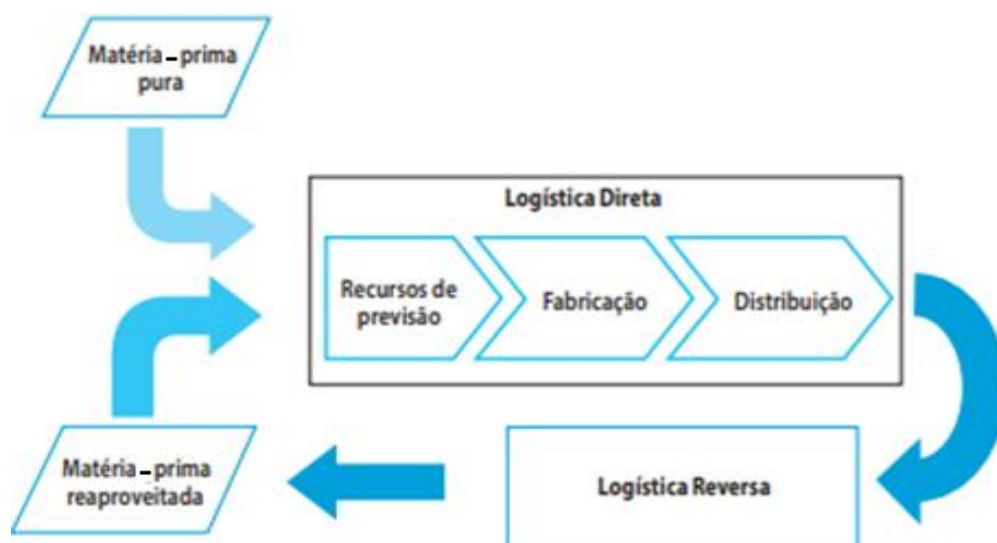
Essa melhora na distribuição de produtos, juntamente com o desenvolvimento tecnológico possibilitou uma redução no valor dos produtos e uma maior competitividade no mercado globalizado, aumentando o consumo. Esse consumo exagerado aliado a diminuição no ciclo de vida de alguns produtos, levaram a um aumento na quantidade de resíduos sólidos descartados em lixões e aterros sanitários. Alguns produtos são descartados apenas por se tornar obsoletos, surgindo o aumento do descarte de eletrônicos (NOGUEIRA, 2018).

Por outro lado, os consumidores passaram a valorizar mais aspectos ambientais e, não somente, os relacionados à qualidade, custo e entrega rápida. Deste modo, empresas que encaminham os resíduos sólidos para um destino final adequado e geram menor impacto em sua produção, acabam se destacando no mercado competitivo, criando uma imagem positiva para seus clientes (CALLEFI, BARBOSA e RAMOS, 2017).

Assim surgiu a logística reversa (LR) com o objetivo de acompanhar o retorno dos produtos sem valor comercial e as embalagens, para o setor industrial, possibilitando sua reutilização, reciclagem ou descarte adequado, reduzindo ao máximo a agressão ao meio ambiente.

A Figura 1 mostra a diferença da logística convencional e da LR, mostrando que a LR é um complemento da logística convencional.

Figura 1 – Integração da logística direta e reversa.



Fonte: Milano e Lizarelli (2014).



### 3.2 Logística Reversa

A LR pode ser entendida como o conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

Os processos de LR existem há muitas décadas, no Brasil, mas não eram denominados como tal, como por exemplo, o retorno das garrafas de vidro de refrigerante e cerveja (vasilhame ou casco) que ocorre em mercados ou hipermercados. Outro exemplo são os botijões de gás de cozinha, onde o processo de compra de um botijão cheio de gás está relacionado com o fato do consumidor ter de devolver o botijão vazio (LEITE, 2009). As vantagens de realizar logística reversa, envolve etapas, como sendo:

- Retorno dos resíduos sólidos ao setor empresarial, evitando a contaminação do meio ambiente;
- Redução de custos nos processos dessas empresas, pois estes resíduos retornam ao seu processo produtivo ou ao seu ciclo de negócios permitindo revalorizar os mesmos;
- Criação de um ciclo e uma responsabilidade compartilhada na destinação destes resíduos; com atuação não só de empresas e distribuidores como também das autoridades governamentais e também do próprio consumidor, que deve realizar a separação, descarte correto dos resíduos sólidos e coleta seletiva;
- Investimento das organizações em tecnologias eco eficientes, que tem a mesma eficiência de um equipamento normal, porém polui menos, facilitando o reaproveitamento de materiais, assim como na criação de embalagens e produtos que possam ser mais facilmente reciclados.

As principais atividades praticadas na logística reversa, segundo Leite (2009) são variadas, dentre as quais se destacam:

- Retorno de mercadorias em fim de vida útil ao ciclo produtivo ou de negócios;
- Revenda de mercadorias ainda em condições de uso;
- Venda de mercadoria em mercados de segunda mão;

- Venda de mercadorias em *outlets* de promoção que vendem produtos fora de sazonalidade ou com pequenos defeitos de fabricação;
- Venda de mercadorias se utilizando de promoção para a saída de estoques excessivos ou parados por algum motivo;
- Processo de remanufatura (cartuchos, motores, funilaria e pintura de carros);
- Coleta seletiva e reciclagem de materiais para produção do mesmo produto ou de outros produtos;
- Manutenção, reparação de danos ou a reabilitação de sistemas;
- Doação para instituições de caridade ou mesmo doação familiar ou para necessitados.

Por meio da LR, as empresas se responsabilizam pela destinação final de seus produtos da melhor forma possível, criando uma imagem positiva para seus clientes, além de retornos financeiros (LEITE, 2009).

Os fatores econômicos apresentam-se por meio de ganhos diretos e indiretos. Sendo os ganhos diretos relativos ao reaproveitamento de materiais, ganhos com a reciclagem dos materiais, redução de custos e incorporação do resíduo como matéria-prima no setor produtivo. Os ganhos indiretos estão relacionados com a antecipação a imposições legislativas, proteção contra a competição de mercado, imagem corporativa associada à proteção ambiental e melhora de relacionamento fornecedor/cliente (LEITE, 2009).

De acordo com Reis (2019) a LR já representa cerca de 0,5% do PIB (Produto Interno Bruto) dos Estados Unidos, sendo um valor crescente ano a ano, despertando o interesse das empresas e reduzindo os impactos ambientais ocasionados pelos resíduos.

Alguns produtos que apresentam LR regulamentada pela Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) são: pilhas e baterias, baterias de chumbo ácido, eletrônicos e seus componentes de uso doméstico, embalagens de aço, embalagens plásticas de óleos lubrificantes, embalagens em geral, lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio, mercúrio e de luz mista, medicamentos, seus resíduos e embalagens, óleos lubrificantes usados ou contaminados (OLUC), agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, pneus inservíveis e latas de alumínio para bebidas (BRASIL, 2010).

O Ministério do Meio Ambiente (MMA) possui um Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR), que realiza a coleta, a sistematização e a disponibilização de dados de gerenciamento de resíduos sólidos. Esses dados são disponibilizados pelos municípios, estados e Distrito Federal anualmente. Os últimos dados sobre LR no Brasil foram divulgados no relatório de 2019 e atualizados em 2021 no site da SINIR, conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Informações sobre sistemas de logística reversa em 2021.

<b>Sistema</b>	<b>Quantidade de municípios atendidos</b>	<b>Quantidade de empresas associadas</b>
Baterias chumbo Ácido	4.456	166
Defensivos agrícolas, seus resíduos e embalagens	221	112
Eletroeletrônicos e seus componentes	70	59
Embalagens de aço	36	52
Embalagens em geral	277	1.647
Embalagens plásticas de Óleo lubrificante	4.310	45
Lâmpadas fluorescentes	429	91
Óleo lubrificante usado ou contaminado (OLUC)	4.249	-
Pilhas e Baterias	560	27
Pneus inservíveis	1160	12

Fonte: Adaptado de SINIR (2021a).

Na Tabela 1 é possível verificar que os sistemas de LR das baterias de chumbo ácido são que apresentam uma maior quantidade de cidades vinculadas. Essas baterias são dispositivos acumuladores de energia, utilizados em veículos automotores, que contém duas placas de chumbo, sendo uma delas positiva e a outra negativa e o eletrólito utilizado é uma solução de ácido sulfúrico. Ao final de sua vida útil torna-se um resíduo perigoso, devido à presença de um metal pesado e deve ser descartada corretamente. Para tanto, os estabelecimentos que vendem bateria são responsáveis pela coleta da bateria que será descartada, sendo vinculada com a

venda de uma bateria nova. Esse processo de LR “obriga” o consumidor a devolver no estabelecimento comercial sua bateria velha, para uma destinação ambientalmente correta em quase todos os 5568 municípios do país (IBGE, 2019).

Ainda segundo a Tabela 1, outro produto com elevada representatividade de LR nos municípios é o OLUC. Para atingir esse fim, a própria empresa que realiza a venda de óleo lubrificante novo, recolhe o óleo já utilizado, que deve ser descartado. O OLUC é um resíduo de característica tóxica e persistente, perigoso ao meio ambiente e à saúde humana, pois possui em sua composição substâncias como: cromo, cádmio, chumbo e arsênio. A destinação ambientalmente adequada é o envio desse óleo para reciclagem e recuperação de seus componentes úteis, por meio de um processo conhecido como rerrefino (SINIR, 2022b). A responsabilidade pela regulação e fiscalização do mercado de óleo no país é da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP.

Na referida tabela verifica-se que poucos municípios apresentam o programa de LR implantados para eletroeletrônicos e seus componentes, embalagens de aço e pneus inservíveis. Torna-se necessária uma maior divulgação do programa visando abranger novos municípios e também a conscientização dos consumidores quanto ao descarte correto desses resíduos. Em alguns municípios o consumidor tem vontade de descartar o resíduo corretamente, mas não sabe o local que deve ser realizado o descarte.

É necessária a reflexão da grande quantidade de produção de resíduos eletroeletrônicos, pois além de serem descartados após a quebra, estes estão se tornando obsoletos com muita rapidez, e nesse caso também são descartados, muitas vezes de maneira inadequada.

A LR pode colaborar com o gerenciamento dos resíduos sólidos de duas maneiras: pós-venda e pós-consumo (MILANO e LIZARELLI, 2014).

### **3.2.1 Logística reversa pós-venda**

A LR pós-venda se refere a qualquer processo que aconteça antes do uso do produto pelo consumidor, seja por identificação de defeito, avaria ou algum problema no produto, erro na emissão do pedido, danos causados por transporte, arrependimento de compra e produtos incorretos são os principais exemplos de motivos que os clientes utilizam na hora de solicitar (dentro do seu direito enquanto

consumidor) o recolhimento da mercadoria (BRUCE, 2018). Essa situação é muito comum no e-commerce, inclusive.

Esse tipo de logística tem por objetivo, viabilizar operacionalmente o retorno desses produtos aos centros produtivos ou de negócios, agregando dentro desse processo valor aos mesmos, a partir da sua reutilização. A necessidade de lidar com produtos devolvidos ou não vendidos é muito importante quando se atua num mercado competitivo e que opera com margens estreitas de rentabilidade. Deste modo a LR pós-venda passa a ser um instrumento de redução de perdas e recuperação de parte do valor empregado no processo produtivo (REIS, 2019).

### **3.2.2 Logística reversa pós-consumo**

A LR pós-consumo existe para oferecer uma destinação adequada e sustentável para uma série de itens que, de outra forma, muito provavelmente seriam descartados de maneira inadequada. São produtos que já tiveram sua vida útil esgotada, ou então, já não têm mais serventia para o consumidor que fez a primeira aquisição, chegando ao final de sua primeira vida e normalmente descartados, mas que podem ser perfeitamente reaproveitados.

A LR pós-consumo tornou-se obrigatória para alguns setores devido à Lei 12.305/2010, que será descrita no item 3.3. Desde então têm ganhado força nas empresas e determina que os fabricantes, importadoras e comerciantes precisam recolher o produto usado ou embalagem que contém os seguintes produtos:

- Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens;
- Pilhas e baterias;
- Pneus;
- Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- Produtos eletrônicos e seus componentes;
- Embalagens plásticas, metálicas ou de vidro;
- Demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

Assim como no caso das baterias automotivas e do OLUC, os vendedores de agrotóxicos realizam a LR pós-consumo no próprio estabelecimento onde é disponibilizado o agrotóxico. O estabelecimento de venda deve orientar os consumidores de agrotóxicos a retornar para o estabelecimento a embalagem vazia que do agrotóxico, após o uso, assim como as tampas e as sobras de agrotóxicos que não foram utilizados, atendendo às recomendações técnicas apresentadas na bula ou folheto disponibilizado durante a compra do produto, para destinação ambientalmente adequada (SINIR, 2022c).

Outro exemplo de LR pós-consumo muito interessante é relativo as pilhas e lâmpadas. Atualmente é muito comum as lojas de materiais de construção, os mercados, hipermercados e pequenos comerciantes instalarem em seu estabelecimento Postos de Entrega Voluntária (PEV), muito bem localizados, para o recolhimento de alguns desses produtos que são por eles comercializados. Esse fato é interessante, pois facilita e incentiva o consumidor a descartar o produto após seu uso. Após o recolhimento por parte do comerciante, os produtos são encaminhados para o fabricante que irá reutilizá-lo ou descartá-lo de maneira correta.

Quanto aos pneus inservíveis, cabe as empresas fabricantes ou importadoras para cada pneu novo comercializado, dar destinação adequada a um pneu inservível. Quanto aos distribuidores e revendedores cabe a parceria com os fabricantes no sentido de coletar os pneus inservíveis existentes no país e encaminhá-los para destinação adequada (SINIR, 2021d). As prefeituras de alguns municípios também realizam a coleta de pneus inservíveis descartados inadequadamente no meio ambiente, disponibilizando áreas de armazenamento temporário até o retorno ao fabricante.

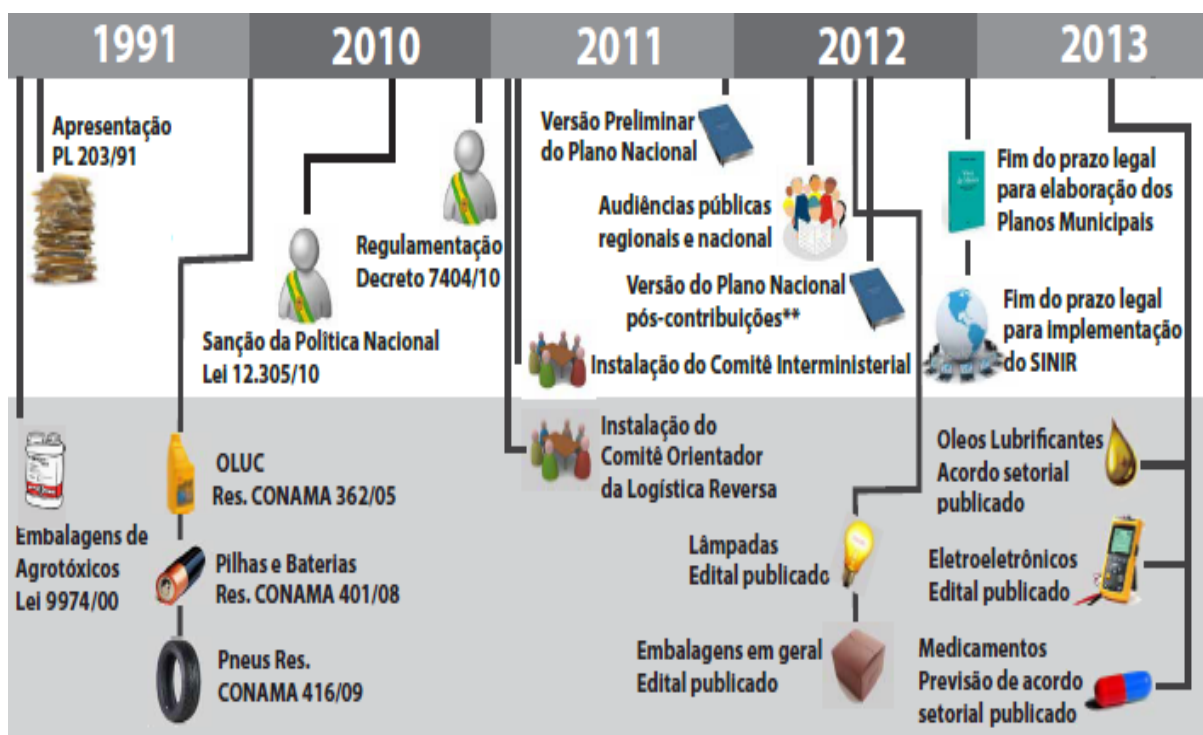
Segundo dados do SINIR (2021d) foram coletadas 379.931mil toneladas de pneus inservíveis no Brasil, apenas no ano de 2020 em 1160 pontos de coleta.

### **3.3 Legislações**

Uma das primeiras leis do Brasil, que trata da gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) é a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Em seu art.30 traz a responsabilidade do poder público local quanto aos serviços de limpeza pública, a coleta dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos mesmos (BRASIL, 1988).

A Figura 2 mostra uma cronologia das leis ambientais sobre a gestão de resíduos sólidos entre os anos de 1991 e 2013.

Figura 2 – Cronologia das leis sobre gestão de resíduos sólidos (1991 a 2013).



Fonte: IBAMA (2022).

No Brasil, a LR foi instituída pela Lei Federal nº12305 de 02/08/2010, segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que trouxe ao país inovações para a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos (BRASIL, 2010). Essa lei é bastante atual e contém instrumentos importantes para permitir o avanço necessário ao País no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos

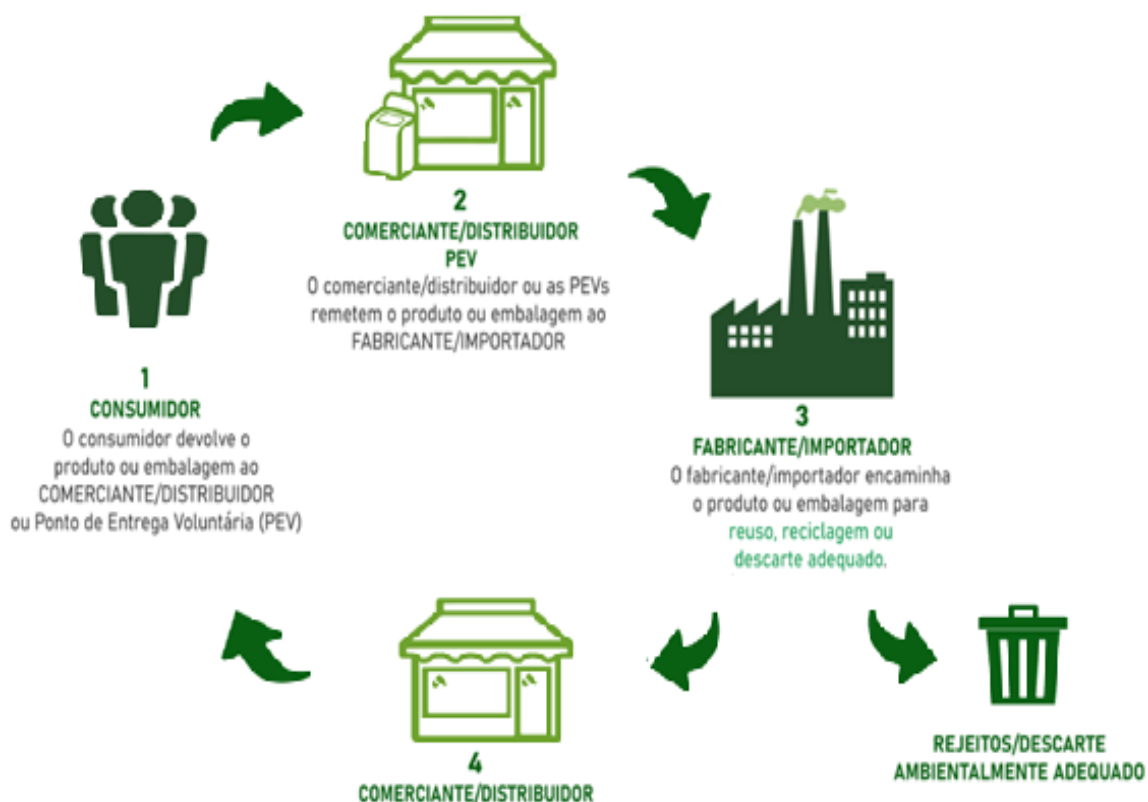
A PNRS é um instrumento importante para estimular a reciclagem e reutilização de resíduos sólidos (sem valor econômico e pode ser reciclado ou reaproveitado) e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (aquilo que não pode ser reciclado ou reutilizado) (BRUCE, 2018).

Essa lei também contribuiu para a eliminação dos lixões e instituiu instrumentos de planejamento nos níveis nacional, estadual, e municipal de manejo dos resíduos

sólidos, inovando com a coleta seletiva e a participação efetiva dos catadores nesse processo (BRUCE, 2018).

A PNRS define a responsabilidade compartilhada de cada uma das partes envolvidas no consumo de produtos, como ilustrado na Figura 3.

Figura 3 – Responsabilidade das partes envolvidas no consumo de produtos.



Fonte: ECOPROTECH (2023).

A PNRS surgiu de um trabalho conjunto do Congresso Nacional e do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), depois de uma discussão de 21 anos, englobando as seguintes resoluções CONAMA:

- Lei nº 9.974/2000 – que trata do destino final de resíduos e embalagens de agrotóxicos, seus componentes e afins;
- Resolução Conama nº 362/2005 – estabelece que todo óleo lubrificante usado ou contaminado (OLUC) deverá ser recolhido, coletado e ter destinação final de modo que não afete negativamente o meio ambiente e propicie a máxima recuperação dos seus constituintes.



- Resolução Conama nº 401/2008 – que estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado.
- Resolução Conama nº 416/2009 – que dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, estabelece que os fabricantes e importadores de pneus novos, com peso unitário superior a 2,0 kg, ficam obrigados a coletar e dar destinação adequada aos pneus inservíveis existentes no território nacional. Além disso, estabelece a implantação de pontos de coleta para esse tipo de pneus.

Segundo BRASIL (2010) a PNRS reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos. Estabelece como deve ser realizado o sistema de gestão de resíduos de uma empresa e ainda em seu artigo 13 apresenta uma classificação dos resíduos sólidos de acordo com a origem e de acordo com a periculosidade, que é apresentada a seguir:

I - Quanto à origem:

- a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;
- d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
- e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
- f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;

- h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

## II - Quanto à periculosidade:

- a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;
- b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea “a”.

Nos anos posteriores a implantação da PNRS, foram incorporadas algumas atualizações referentes a produtos específicos como: lâmpadas, embalagens, óleos lubrificantes, eletrônicos e medicamentos

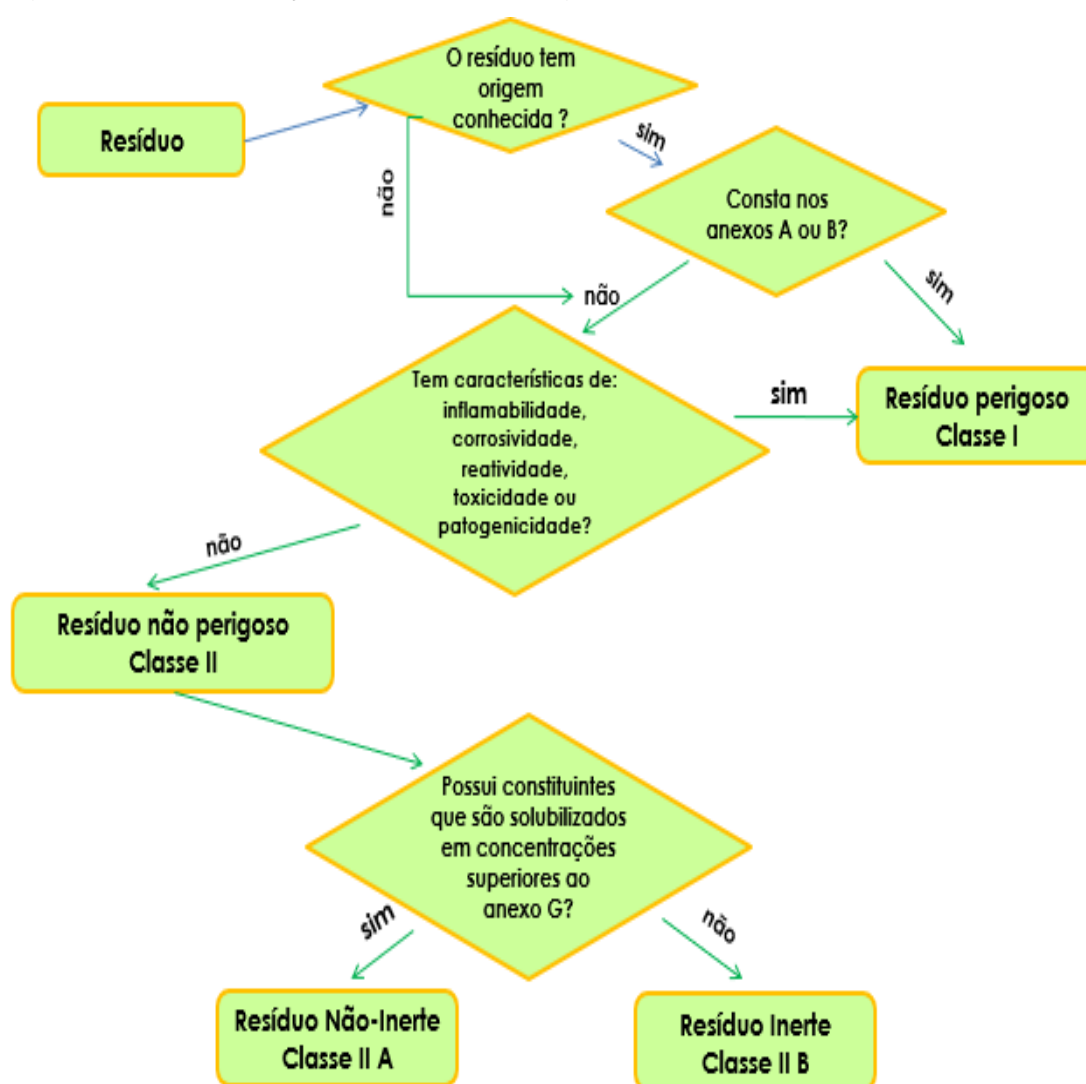
Com a instituição da PNRS a implementação da LR passa a ser um instrumento legalmente obrigatório, segundo o artigo 33º. Vale a pena ressaltar que a PNRS obriga alguns ramos industriais a realizar de forma independente do serviço público de limpeza urbana a implementação de sistemas de LR, acarretando na coleta dos produtos após o uso pelo consumidor (BRASIL, 2010).

Os municípios tiveram um período de quatro anos para que se adequassem às exigências da legislação, encerrado em 2 de agosto de 2014. Contudo, quando o prazo se esgotou, somente 40% dos municípios havia implementado ações capazes de atender a lei e alguns estão se adaptando até os dias de hoje, pois alguns municípios pequenos encontram uma má infraestrutura e falta de conhecimento técnico para atender as exigências legais (REIS, 2019).

A Norma Brasileira (NBR) 10.004, estabelecida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) no ano de 2004, também apresenta uma classificação de resíduos sólidos de acordo com a periculosidade, onde os resíduos são divididos em

dois grandes grupos, sendo eles resíduos perigosos - classe I, e resíduos não perigosos - classe II. (ABNT, 2004). A caracterização e classificação dos resíduos, é realizada através do fluxograma proposto pela norma, que pode ser visualizado na Figura 4. Nesse fluxograma é possível através de perguntas simples, com respostas sim ou não fazer a devida classificação do resíduo sólido (ABNT, 2004).

Figura 4 – Classificação de resíduos segundo a NBR 10.004/2004.



Fonte: ABNT (2004).

Dentro dos resíduos classe I encontram-se aqueles que são considerados perigosos. Este grupo é formado por materiais inflamáveis, corrosivos, tóxicos,

patógenos e reativos. Como exemplos de resíduos classe I pode-se citar, pilhas, OLUC, embalagens de agrotóxicos e baterias (ABNT, 2004).

Quando se trata dos resíduos classe II ou resíduos não perigosos deve-se fazer mais uma subdivisão, classificando-os em resíduos inertes e resíduos não inertes. Os resíduos inertes são aqueles que ao serem colocados em contato com água não terão nenhum dos seus constituintes solubilizados, como o isopor, borracha, vidros e plásticos. Já os resíduos não inertes se caracterizam por possuir algum componente que ao ser colocado em contato com a água seja biodegradável, solúvel e ou combustível, como papel, papelão (a maioria das embalagens), materiais têxteis e restos de alimentos (ABNT, 2004).

### **3.4 Setor de transporte rodoviário e geração de resíduos**

O transporte rodoviário é um elemento necessário para o desenvolvimento dos municípios e se caracteriza como o transporte de pessoas, mercadorias e bens em veículos terrestres, como carros, caminhões, ônibus e vans, por meio de rodovias, estradas e ruas. É o meio utilizado por pessoas para se deslocarem, atenderem suas necessidades e alcançarem seus destinos diariamente. Segundo Borges e Silva (2006) é impossível imaginar uma cidade sem uma forma de locomoção ou separada do transporte.

O transporte público urbano deve ser disponibilizado nos municípios ou áreas urbanas de médio e grande porte, por força de leis. A disponibilidade adequada deste serviço é de responsabilidade municipal e deve oferecer um meio de locomoção primário para garantir o direito de ir e vir de seus cidadãos (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS, 1997).

As atividades praticadas nas empresas de transporte público urbano (empresas de ônibus) geram resíduos sólidos e líquidos, com potencial poluidor devido à quantidade de compostos químicos presentes e merecem atenção especial em relação a seu gerenciamento (LOPES; KEMERICH, 2007).

O ideal é quantificar todos os resíduos gerados, mostrando o tipo de resíduo gerado, a quantidade de resíduo gerado em um determinado período, a classe em que o resíduo se enquadra, o modo de acondicionamento e estocagem do resíduo e seu destino final (LOPES; KEMERICH, 2007). Esses dados são necessários para a

realização de um Plano de gerenciamento de resíduos, que é o próximo passo a caminho da sustentabilidade.

Os principais resíduos gerados por empresas do setor de transporte de passageiros são: óleos usados, graxas, estopas, embalagens, filtros de óleo, de combustível e de ar, baterias, pneus, pastilhas de freio, dentre outros materiais.

### **3.5 Estado da arte**

Silva e Rodrigues (2022) fizeram um estudo sobre LR em uma empresa do segmento de bebidas, tomando-se por base os produtos de uma revenda autorizada da Ambev localizada no Aracati - CE, que são os vasilhames de vidro. Eles realizaram entrevistas com quatro funcionários do setor de logística da empresa e identificaram dificuldades como o acondicionamento dos produtos, falta de alinhamento entre as áreas e em contra partida verificaram a redução do descarte incorreto, a redução de custos e seus ganhos diretos e indiretos.

Os autores Boemo *et al.* (2015) verificaram o suporte oferecido pelos fabricantes de agrotóxicos, revendedores e/ou governo para incentivar o descarte apropriado ou a devolução das embalagens vazias de agrotóxicos na percepção dos produtores agrícolas do Distrito de Santa Flora - RS. Para isso, foi aplicado um questionário a uma amostra composta por vinte produtores do referido distrito. Os resultados revelaram que os principais motivos para a devolução ou encaminhamento ao descarte adequado das embalagens vazias são o aspecto legal e a preservação do meio ambiente. Quando questionados a respeito das principais dificuldades que enfrentam para fazer o descarte adequado, a maioria apontou o transporte como o fator mais relevante.

Silva (2010) descreveu um processo de LR realizado na empresa Tecno Toner Cartuchos para Impressoras, organização brasileira fundada em 1990 que atua na área de remanufatura e comércio de cartuchos. Neste estudo apresentou-se uma organização que trabalha em harmonia com a sociedade, por meio de seus programas sociais e de reciclagem e também harmonia com o meio ambiente, realizando adequadamente a destinação final de seus resíduos industriais. O autor também identificou ganhos econômicos, com a comercialização de produtos de alta qualidade e de baixo custo de aquisição.

O autor Pereira (2010) apresentou um estudo de caso, feito numa grande empresa do ramo automobilístico, Mercedes-Benz. O estudo mostrou que a incorporação da LR na empresa, alcança resultados na redução, armazenagem e destinação correta de seus resíduos, seja através da reciclagem, reuso, redistribuição, venda, coprocessamento ou, simplesmente, descarte. Além disso, com a destinação correta desses resíduos, a empresa tem um retorno financeiro, o que estimula o mantimento dessa política. Um outro fato destacado pelo autor é o período de transição em que a empresa está passando, deixando de fabricar carros e passando a fabricar caminhões. Essa transição contempla estudos para aprimorar o processo de LR e a elaboração de novos estudos de redução na geração de resíduos, já que novas tecnologias serão instaladas na fábrica de Juiz de Fora.

Dorizzotto (2022) realizou uma descrição histórica e conceitual da LR, a partir de uma revisão bibliográfica, evidenciando a influência e a importância da mesma no setor empresarial, bem como à sociedade e ao meio ambiente. Posteriormente, o autor, apresentou um estudo de caso na empresa Boticário e verificou que em 3 anos foram recolhidos mais de 30.000 frascos de uma única marca, além de mudar a percepção dos clientes sobre a marca, a partir da divulgação e incentivo da campanha de retorno de embalagens.

Reis (2019) fez uma pesquisa para identificar as contribuições sustentáveis da empresa OKI Brasil, que atua na área de produtos e tecnologia em automação. O autor identificou que os equipamentos são recebidos, classificados e separados com base em seus componentes principais, tais como: plástico, metais, cabos, embalagens e componentes eletrônicos, que incluem HD, memórias e as placas de circuitos integrados. Os referidos itens são classificados em itens Classe I e II, os resíduos classe I são enviados para reciclagem e os resíduos classe II são enviados para incineração ou coprocessamento. Todo esse processo de LR contribuem para preservação e conservação do meio ambiente, criação de novos negócios (comercialização dos produtos secundários e dos resíduos) e melhora da imagem corporativa, possibilitando financiamentos subsidiados por operar com práticas ecologicamente corretas.

Victor (2020) realizou uma pesquisa na empresa Boticário, com o intuito de compreender alguns métodos que a empresa passou a adotar para obter melhor desempenho. Para isso foi utilizada a análise do relatório de sustentabilidade do ano de 2018. Nessa análise, optou-se pelos projetos objetivando os seguintes aspectos:

sustentabilidade ambiental, eco eficiência, gestão e a logística reversa. Esses projetos adotados pelo grupo trazem retornos financeiros, benefícios ao meio ambiente e a toda sociedade.

Duarte *et al.* (2019) apresentou um estudo de caso em duas empresas do setor de pneus, que fazem uso da LR (Bridgestone e a Reciclanip), mostrando que em ambas a incorporação da LR gerou algumas vantagens às empresas, como economia com o reaproveitamento dos pneus, melhora da imagem da empresa, adequação à PNRS.

## **4 METODOLOGIA**

Este capítulo apresenta o método de pesquisa e o método de trabalho para a apresentação das principais práticas de uma empresa do setor rodoviário quanto à classificação de resíduos e verificação da eficácia da LR, dos resíduos sólidos gerados pela empresa

### **4.1. Caracterização da pesquisa**

O tipo de pesquisa adotado para o presente trabalho foi o descritivo de caráter bibliográfico, documental e exploratório.

Quanto à parte bibliográfica, foram utilizadas consultas em fontes secundárias como livros, dissertações, teses, TCCs, artigos publicados na internet, revistas eletrônicas, manuais, dentre outros.

A parte documental utilizou documentos fornecidos pela empresa do setor rodoviário de passageiros, localizada na cidade de Bagé. O nome da empresa não será fornecido a pedido da mesma, sendo chamada de Empresa X.

A pesquisa exploratória trata-se de uma metodologia que envolve: levantamento bibliográfico, apreciação de exemplos que estimulem a compreensão e entrevistas com pessoas que já possuíram experiências práticas com o tema analisado.

O método utilizado na pesquisa foi de abordagem qualitativa, buscando descrever processos, situações e procedimentos, conforme encontrado nas fontes secundárias e nos documentos.

De acordo com Zanella (2006), “a abordagem qualitativa trabalha com dados qualitativos, com informações expressas nas palavras orais e escritas, em pinturas, em objetos, fotografias, desenhos, filmes, etc”. Ainda segundo o autor, “o método qualitativo tem sua origem na antropologia e utiliza métodos indutivos, objetivando a descoberta, a identificação, a descrição detalhada e aprofundada”.

### **4.2. Aquisição e análise de dados**

Para a coleta de dados, o instrumento ou técnica de pesquisa utilizado no trabalho em questão é a análise documental, entrevistas e a revisão bibliográfica.



As entrevistas foram realizadas seguindo um roteiro de entrevista (Apêndice I), com os funcionários da empresa e também através da realização de visitas *in loco*, para averiguar os dados e obter informações relevantes à escrita deste TCC.

Durante a realização das entrevistas, houve a preocupação de identificar o responsável técnico da empresa, que iria responder questionário, obtendo, dessa forma, a real situação de geração e gerenciamento dos resíduos sólidos praticados pela empresa em cada etapa dos seus processos de fabricação.

Com os dados obtidos nas entrevistas foi possível obter o tipo de resíduo gerado, a quantidade de resíduo gerado em um determinado período, o modo de acondicionamento e estocagem do resíduo e seu destino final. A classificação dos resíduos e a determinação da classe à qual esses resíduos sólidos pertencem foi realizada conforme os requisitos estabelecidos da Norma NBR 10004 (ABNT, 2004) e a verificação da eficácia da LR dos resíduos seguiu a PNRS (BRASIL, 2010).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo são apresentados os resultados obtidos durante a realização deste TCC, assim como a discussão dos mesmos.

### 5.1 A empresa e a aquisição de dados

A Empresa X atua no ramo de transporte rodoviário, atendendo a cidade de Bagé e outros municípios, inclusive de outros estados. Atua com transporte coletivo urbano, intermunicipal e empresarial, fretamentos, viagens e turismo. Iniciou suas atividades de transporte coletivo na década de 60 e têm expandido sua atuação para diversas cidades, propiciando uma alternativa para as pessoas através de um meio de locomoção rápido e eficiente.

Cada cidade que é atendida pela Empresa X possui uma unidade de negócios com estrutura adequada e necessária para atender as necessidades de execução de seus serviços, como o atendimento administrativo, oficinas mecânicas, lava-rápido e as garagens para guardar os veículos.

Desde 2008 a Empresa X investiu em sistema de bilhetagem eletrônica, que substituiu as fichas por cartões eletrônicos, em todos os veículos integrantes da frota. A frota conta com o total de 28 ônibus na cidade de Bagé e mais 5 ônibus com mobilidade para pessoas com deficiência. Cada veículo tem capacidade para 34 usuários sentados e 23 em pé, totalizando 57 pessoas.

Para aquisição de dados sobre os resíduos gerados na Empresa X foi realizada entre os meses de setembro e novembro de 2023. Inicialmente foi utilizada a entrevista apresentada no Apêndice I, com 10 perguntas. Esta entrevista foi autorizada pelo gerente da filial, e foi realizada com o almoxarife da empresa, que é o funcionário responsável tanto pela compra, quanto o armazenamento dos produtos. Também foram realizadas visitas *in loco* e conversas informais para obter informações relevantes à escrita deste TCC.

Na entrevista e nas conversas foram coletados dados, como tipo de resíduo gerado, quantidade mensal de resíduo gerado, como o mesmo é acondicionado, o tipo de estocagem e o destino final. Os dados obtidos podem ser visualizados na Tabela 2. Vale a pena destacar que os resíduos gerados no setor administrativo (com exceção das lâmpadas fluorescentes), banheiros e cozinha não foram considerados

e são descartados em lixos comuns, sendo recolhidos pelo serviço de coleta pública urbano.

Tabela 2 – Informações sobre os resíduos gerados na Empresa X.

<b>Tipo de resíduo</b>	<b>Quantidade mensal</b>	<b>Acondicionamento</b>	<b>Estocagem</b>	<b>Destino</b>
Lâmpadas fluorescentes	3	Caixas de papelão	Almoxarifado	Coleta pública
OLUC (L)	60	Tonel de 200L	Oficina mecânica da empresa	Coleta (empresa especializada)
Estopas (kg)	5	Tonel plásticos de 50L	Oficina mecânica da empresa	NI
Filtro de óleo	10	Tonel plásticos de 50L	Oficina mecânica da empresa	NI
Baterias	2	A granel	Oficina mecânica da empresa	Coleta (empresa especializada)
Metais (kg)	80	A granel	Pátio	Reciclagem
Pneus	3	A granel	Pátio	Coleta (empresa especializada)

NI – Não informado pela empresa

Fonte: Autor (2023).

A quantidade de resíduos gerados pela Empresa X, apresentados na Tabela 2, são referentes à médias mensais do ano de 2022 e os meses de janeiro a novembro de 2023.

Os autores Lopes; Kemerich (2007). Realizaram um estudo semelhante de classificação de resíduos sólidos gerados na empresa de transporte coletivo Expresso Medianeira Ltda. - Santa Maria/RS, a qual possui uma frota de 125 ônibus. Os autores verificaram a geração mensal de 7 unidades de lâmpadas fluorescentes, 23 unidades de pilhas e baterias, 75 kg de estopa, 333 L de OLUC, 80 unidades de filtros de óleo,

combustível e ar, 46 kg de papel e papelão, 18 unidades de vidros, 33 unidades de pneus, 973 kg de ferro e 11 kg de plástico.

Observa-se que os autores obtiveram uma maior diversidade de tipos de resíduos gerados e uma quantidade mensal de produção de resíduos mais elevada, quando comparado com os resultados deste TCC. Este fato pode ser explicado pois a empresa estudada pelos autores apresentam uma quantidade maior de veículos em sua frota, mas em termos proporcionais estão de acordo com os resultados obtidos neste TCC.

## **5.2 Classificação dos resíduos sólidos e verificação da eficácia da LR**

A classificação, quanto à periculosidade, dos resíduos sólido gerados pela Empresa X foi realizada conforme os requisitos estabelecidos na NBR 10004 (ABNT, 2004) e a verificação da eficácia da LR dos resíduos seguiu a PNRS (BRASIL, 2010). Ambas podem ser visualizadas a seguir, descrita em tópicos para facilitar o entendimento e a discussão dos resultados.

### **5.2.1 Lâmpadas fluorescentes**

A Empresa X optou pelo uso de lâmpadas fluorescentes, no setor administrativo, oficina mecânica, lava-rápido e garagem para guardar os veículos, por serem uma alternativa para a redução no consumo de energia.

De acordo com a NBR 10004 (ABNT, 2004), a classificação das lâmpadas fluorescentes, quanto à periculosidade, se enquadra na Classe I – Perigoso, por apresentar uma ou mais das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, patogenicidade e toxicidade. Esse tipo de resíduo é tóxico, pois em função de suas propriedades físicas, químicas ou biológicas pode apresentar riscos à saúde e ao meio ambiente.

Segundo APLIQUIM (2016) uma única lâmpada fluorescente descartada incorretamente pode contaminar até 15 mil litros de água ou uma piscina inteira, devido ao mercúrio encontrado em sua composição.

É recomendável que as lâmpadas fluorescentes queimadas sejam estocadas em local ventilado e protegidas contra sua eventual ruptura por agentes mecânicos, sendo embaladas individualmente e devolvidas ao ponto de compra (comerciantes).

A PNRS prevê que o consumidor deve devolver as lâmpadas queimadas aos comerciantes, que devem repassá-las aos fabricantes, que devem propiciar uma destinação ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

Porém a Empresa X estoca as lâmpadas em caixas de papelão dentro do almoxarifado e ao atingir um número elevado de lâmpadas fluorescentes queimadas, a empresa as encaminha para coleta pública de resíduos sólidos. Para as lâmpadas fluorescentes descartadas a empresa não realiza a destinação correta, ou seja, a LR não é realizada.

### **5.2.2 Óleo Lubrificantes Usados ou Contaminados (OLUC)**

A troca de óleo do motor dos veículos deve ser realizada de acordo com a quilometragem rodada, veículos pequenos trocam o óleo a cada 10.000 km, as vans trocam o óleo a cada 15.000 km e os ônibus trocam o óleo a cada 30.000 km rodados. Todas as trocas ocorrem na oficina localizada na Empresa X, seguindo a recomendação do fabricante do veículo e geram 20 L, 16 L, 9 L e 5 L de OLUC.

De acordo com a NBR 10004 (ABNT, 2004), a classificação do OLUC, quanto à periculosidade, se enquadra na Classe I – Perigoso.

Segundo o Consórcio Público de Manejo dos Resíduos Sólidos da Região Metropolitana B do Rio Grande do Sul CPMRS/RMB (2023) apenas 1 litro de óleo descartado incorretamente pode poluir até 25.000 litros de água.

A PNRS prevê que o consumidor deve coletar, ou garantir a coleta, e dar destinação final adequada ao OLUC (BRASIL, 2010).

A Empresa X estoca o OLUC em tonel de 200 L que ficam dentro da oficina mecânica. Quando o tonel está cheio, o mesmo é encaminhado para uma empresa de coleta especializada. Neste caso a Empresa X realiza a destinação correta, ou seja, segue o estabelecido na PNRS (BRASIL, 2010) e a LR é realizada corretamente.

### **5.2.3 Estopas**

As estopas são utilizadas na limpeza de peças pelos funcionários que manipulam substâncias como óleos e graxas.

De acordo com a NBR 10004 (ABNT, 2004), a classificação das estopas que estão impregnadas de óleo e graxas, quanto à periculosidade, se enquadra na Classe I – Perigoso.

A disposição correta das estopas impregnadas de óleo e graxas deve ser em Aterro para Resíduos Perigosos (ARIP) ou incineração.

A Empresa X estoca essas estopas utilizadas em tonel plástico de 50 L que ficam dentro da oficina mecânica. Quando o tonel está cheio, o mesmo é encaminhado para a matriz da empresa, que se localiza na cidade de Santa Cruz do Sul – RS, que não informou a destinação final desse resíduo.

A PNRS (BRASIL, 2010) não prevê LR para esse tipo de resíduo em suas normativas.

#### **5.2.4 Filtro de óleo**

Os filtros de óleo devem ser trocados toda vez que ocorre uma troca de óleo do motor. Após a troca são levados para uma local onde ficam dispostos a fim de escorrer o excesso de óleo para depois serem descartados.

De acordo com a NBR 10004 (ABNT, 2004), a classificação dos filtros de óleo, quanto à periculosidade, se enquadra na Classe I – Perigoso.

A disposição correta dos filtros de óleo deve ser em ARIP ou incineração.

A Empresa X troca os filtros de óleo, todas as vezes em que é realizada uma troca de óleo do motor, em todos os veículos. Após a troca, os filtros escorrem o excesso de óleo e são reservados em um tonel plástico de 50 L que ficam dentro da oficina mecânica. Quando o tonel está cheio, o mesmo é encaminhado para a matriz da empresa, que não informou a destinação final desse resíduo.

A PNRS (BRASIL, 2010) não prevê LR para esse tipo de resíduo em suas normativas.

#### **5.2.5 Baterias**

As baterias são adquiridas pela Empresa X e ao chegar recebem uma marcação com número de série e data. Essas baterias ficam estocadas no almoxarifado da empresa, até serem utilizadas nos veículos. As baterias possuem 1

ano de garantia, porém só são trocadas após apresentar alguma avaria ou não segurarem mais carga.

De acordo com a NBR 10004 (ABNT, 2004), a classificação das baterias, quanto à periculosidade, se enquadra na Classe I – Perigoso.

Quando é necessário realizar a troca de bateria em algum veículo, o mecânico retira a bateria nova no almoxarifado, realiza a troca e armazena a bateria inutilizada na oficina mecânica. Ao realizar a compra de baterias novas, as baterias inutilizadas são devolvidas a empresas especializadas (comerciantes) como parte do pagamento. Essas baterias são pesadas e o peso estabelece o valor a ser descontado na comercialização. A partir da documentação analisada, verifica-se que em alguns casos ficam baterias em haver para a empresa. Neste caso a Empresa X realiza a destinação correta de baterias, ou seja, segue o estabelecido na PNRS (BRASIL, 2010) e a LR é realizada corretamente.

#### **5.2.6 Metais**

Os metais gerados na Empresa X são basicamente molas, peças e ferro fundido provenientes da reposição das peças dos veículos, na oficina mecânica da empresa.

De acordo com a NBR 10004 (ABNT, 2004), a classificação dos metais, quanto à periculosidade, se enquadra na Classe II – B Inertes, que são um tipo de material que quando em contato com água, não sofrem transformações físicas, químicas ou biológicas.

De todas as peças usadas obtidas na oficina da Empresa X, apenas as embreagens retornam ao fabricante, o restante dos metais é acondicionado no pátio da empresa. Esse metal é vendido a empresas de reciclagem e o dinheiro obtido é revertido para a oficina mecânica para compra de café, açúcar e outros produtos utilizados diariamente na oficina.

A PNRS (BRASIL, 2010) não prevê LR para esse tipo de resíduo em suas normativas.

### **5.2.7 Pneus**

Na Empresa X os pneus são vistoriados diariamente para controlar o processo de desgaste ou avarias. Se verificado algum desgaste, o pneu segue para uma empresa terceirizada de recapeamento, que faz a coleta e análise do pneu. Sempre que possível o pneu passa por um processo de recapagem, retornando à Empresa X para ser novamente utilizado nos veículos.

Se o pneu não possuir mais vida útil, ou seja, não pode mais passar pelo processo de recapeamento, é emitido um laudo afirmando o fim de sua vida útil que é entregue à Empresa X, juntamente com a devolução do pneu inutilizado, que fica estocado no pátio da empresa.

Os pneus recapados são utilizados nos eixos traseiros dos veículos e os pneus utilizados nos eixos dianteiros são sempre pneus novos, para garantir uma melhor estabilidade e mais segurança ao veículo.

De acordo com a NBR 10004 (ABNT, 2004), a classificação dos pneus, quanto à periculosidade, se enquadra na Classe II – B Inertes.

No início de 2023, a Empresa X enviou para a empresa matriz cerca de 150 pneus que não tinha mais utilidade e estavam acondicionados no pátio. Esses pneus foram vendidos para uma empresa de coleta especializada, mas não foi disponibilizado o nome da empresa que comprou esses pneus e o valor arrecadado.

Neste caso a Empresa X realiza a destinação correta dos pneus, ou seja, segue o estabelecido na PNRS (BRASIL, 2010) e a LR é realizada corretamente.

Vale a pena ressaltar que o acondicionamento dos pneus no pátio deve seguir medidas de segurança para evitar a proliferação de doenças e criadouros de mosquitos e para tanto, a Empresa X mantinha os pneus em lugar coberto.

### **5.3 Melhorias às práticas existentes**

A primeira melhoria sugerida à empresa é a prática da logística reversa das lâmpadas fluorescentes. Para tanto, as lâmpadas devem ser acondicionadas individualmente, evitando atrito e possível quebra e devem seguir para devolução ao comerciante, no momento da compra das lâmpadas novas.



Outra melhoria seria o descarte das estopas que estão impregnadas de óleo e graxas e dos filtros de óleo na própria cidade de Bagé, evitando o transporte de um produto perigoso para outra cidade e garantindo um descarte adequado.

A última melhoria sugerida seria a contratação de uma empresa especializada em descarte de pneus, que viesse retirá-los em Bagé, para que não precisasse acumular uma quantidade mais elevada para ser encaminhada para a matriz da empresa.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível compreender os processos de classificação de resíduos sólidos e de logística reversa, gerados em uma empresa do setor rodoviário de passageiros da cidade de Bagé (RS).

Foi realizada uma quantificação mensal da geração dos resíduos, locais onde os mesmos são acondicionados e destinação final. Os resíduos produzidos são lâmpadas fluorescentes, OLUC, estopas impregnadas de óleos e graxas, filtros de óleo, baterias automotivas, metais e pneus. Todos são acondicionados na própria empresa onde são gerados. Esses dados foram obtidos por meio de entrevistas com funcionários da empresa e também através da realização de visitas *in loco*.

A classificação dos resíduos sólidos foi realizada conforme os requisitos estabelecidos da Norma NBR 10004 (ABNT, 2004) e mostrou que as lâmpadas fluorescentes, o OLUC, as estopas impregnadas de óleos e graxas, os filtros de óleo e as baterias automotivas são da Classe I – Perigosos e os metais e pneus são da Classe II B - Inertes.

A verificação da eficácia da LR dos resíduos sólidos foi realizada conforme os requisitos estabelecidos pela PNRS (BRASIL, 2010) e mostrou que apenas as lâmpadas fluorescentes não seguem o estabelecido pela PNRS, mas o OLUC, as baterias automotivas e os pneus seguem os trâmites legais da LR.

Foi possível sugerir melhorias à empresa como realizar a prática da logística reversa das lâmpadas fluorescentes, o descarte das estopas que estão impregnadas de óleo e graxas e dos filtros de óleo na própria cidade de Bagé, e a contratação de uma empresa especializada em descarte de pneus, que viesse retirá-los em Bagé.

Esse TCC permitiu verificar que a Empresa X realiza um trabalho que cumpre, na maior parte, as legislações vigentes com relação ao descarte de resíduos e que pequenos ajustes poderiam possibilitar melhorias para o armazenamento e destinação final adequada dos resíduos sólidos. O encaminhamento dos resíduos, de acordo com as alternativas propostas, não agregará grandes custos à empresa, mas proporcionará uma melhoria da sua imagem perante a sociedade e os órgãos de controle ambiental.

## REFERÊNCIAS

APLIQUIM. 2016. **Brasil Recicle coleta lâmpadas usadas em Porto Alegre** Disponível em: <http://www.apliquimbrasilrecicle.com.br/noticias/272/apliquim-brasil-recicle-coleta-lampadas-usadas-em-porto-alegre> Acesso em 01 dez. 2023

ANTP – Associação Nacional de Transportes Públicos, 1997 **Transporte Humano - Cidades com Qualidade de Vida** Disponível em: [https://files-server.antp.org.br/\\_5dotSystem/download/dcmDocument/2014/10/03/9AFE933E-903C-4B31-B2A4-1FB59795FD13.pdf](https://files-server.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2014/10/03/9AFE933E-903C-4B31-B2A4-1FB59795FD13.pdf) Acesso em: 28 nov. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004: Resíduos Sólidos- Classificação**. Rio de Janeiro, 2004.

BOEMO, R. V.; DENARDIN, E. S.; MEDEIROS, N. C. L.; MEDEIROS, F. S. B.; PIVETA, M. N. O processo de logística reversa como prática de preservação do meio ambiente: O caso dos produtores agrícolas no Distrito de Santa Flora/RS. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 19, n. 3, p. 339 – 350, set-dez. 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/download/18378/pdf/95609> Acesso em: 28 mai. 2023.

BORGES, J; SILVA, H.P. Democracia eletrônica e competência informacional. **Revista Inf. e Soc** João Pessoa, v.16, n.1, p.129-137, 2006. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/view/448/1500> Acesso em: 28 nov. 2023

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988** Brasília: Presidência da República, 1988. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao) Acesso em: 13 jun. 2023.

BRASIL. **Lei nº 9.974, de 6 de junho de 2000**. Altera a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 2000. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19974](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19974) Acesso em: 18 mai. 2023.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005**. Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. Brasília: Presidência da República, 2005. Disponível em [http://conama.mma.gov.br/?option=com\\_sisconama&task=arquivo.download&id=457](http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=457) Acesso em: 18 mai. 2023.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 401, de 4 de novembro de 2008**. Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento

ambientalmente adequado, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 2008. Disponível em [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305) Acesso em: 18 mai. 2023.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 416, de 30 de setembro de 2009** Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 2009. Disponível em: [http://conama.mma.gov.br/?option=com\\_sisconama&task=arquivo.download&id=597](http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=597) Acesso em: 18 mai. 2023.

BRASIL. **Lei nº 12305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 2010. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm) Acesso em: 18 mai. 2023.

BRUCE, A. C. **Logística reversa**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) – IDAAM, Faculdade de Administração, Manaus, 2018. Disponível em: <https://dspace.sws.net.br/jspui/bitstream/prefix/126/1/MATEM%C3%81TICA%20FINANCEIRA%20PARA%20CURSO%20DE%20GRADUA%C3%87%C3%83O%20EM%20ADMINISTRA%C3%87%C3%83O.pdf> Acesso em: 11 jun. 2023.

CALEFFI, M. H. B. M.; BARBOSA, W. P. RAMOS, D. V. **O papel da logística reversa para as empresas: fundamentos e importância**. *Revista Gestão Industrial, Ponta Grossa*, v. 13, n. 4, p. 171 - 187, out./dez. 2017. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/revistagi/article/view/5844> Acesso em: 12 abr. 2023.

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos criando redes que agregar valor**. 2ª Edição. São Paulo: Cengage/Nacional, 2007

CPMRS/RMB Consórcio Público de Manejo dos Resíduos Sólidos da Região Metropolitana B do Rio Grande do Sul **3 passos para fazer o descarte do óleo de cozinha corretamente** 2023. Disponível em: <https://www.cpmrsmb.ce.gov.br/informa/231/1-litro-de-oleo-descartado-incorretamente-pode-pol> Acesso em: 8 dez. 2023.

DE SOUZA, P. T. Logística interna: o princípio da logística organizacional está na administração dos recursos materiais e patrimoniais (armp). *Revista Científica FacMais*, [s. l.], v. II, n. 1, p. 126 - 139 mar. 2012. Disponível em: <https://revistacientifica.facmais.com.br/wp-content/uploads/2012/10/10.LOG%C3%8DSTICA-INTERNA-Paulo-Teixeira-de-Sousa1.pdf>. Acesso em: 18 mai. 2023.

DORIZZOTTO, A. L. V. **O Processo de Logística Reversa em Diferentes Percepções e Sua Importância**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) Universidade Federal de São Carlos, Faculdade de Engenharia Ambiental, Buri, 2022. Disponível em: <https://drive.google.com/drive/folders/1Gque-Rzpp9ugV5OVjaZyn8sy379a4Giw> Acesso em: 19 jun. 2023.

ECOPROTECH. 2023. **O que é logística reversa?** Disponível em: <https://ecoprotech.com.br/o-que-e-logistica-reversa/> Acesso em: 23 mai. 2023.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. 2019. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/23698-ibge-atualiza-lista-de-municipios-distritos-e-subdistritos-municipais-do-pais>. Acesso em: 28 mai. 2023

LEITE, P. R. **Logística Reversa: meio ambiente e competitividade**. 2 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2009.

LOPES, G. V.; KEMERICH, P. D. da C. Resíduos de oficina mecânica: proposta de gerenciamento. **Revista Ciências Naturais e Tecnológicas**, v.8, n.1, p.81-94, 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/disciplinarumNT/article/view/1222/1159> Acesso em: 09 set. 2023.

LUCAS, A. S. **Gerenciamento de risco em projetos de logística**. 2016. Monografia (Pós graduação em gerenciamento de projetos) – Universidade Cândido Mendes. Programa de Pós-graduação em Gerenciamento de Projetos, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: [https://www.avm.edu.br/docpdf/monografias\\_publicadas/K232475.pdf](https://www.avm.edu.br/docpdf/monografias_publicadas/K232475.pdf) Acesso em: 18 mai. 2023.

MILANO, C. B.; LIZARELLI, F. L. Mapeamento da Logística Reversa de pilhas e baterias: estudo de caso de um projeto proposto por uma instituição bancária. **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas**. Ano 9, nº 1, p. 115-130, 2014. Disponível em: <file:///C:/Users/ASUS/Downloads/1146-Texto%20do%20artigo-3765-1-10-20140911.pdf>. Acesso em: 23 mai. 2023..

NOGUEIRA, A. S. **Logística empresarial: um guia prática de operações logísticas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

PEREIRA, A. M. **Logística Reversa na Mercedes-Benz – Juiz de Fora: Evolução e Oportunidades** 2010 Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Engenharia de Produção, Juiz de Fora, 2010. Disponível em: <https://drive.google.com/drive/folders/1Gque-Rzpp9ugV5OVjaZyn8sy379a4Giw>. Acesso em: 10 jun. 2023.

REIS, A. M. **Logística reversa e a sustentabilidade na empresa Oki Brasil**. 2019 Monografia (Especialização em Gestão Pública Municipal) - Universidade de Brasília Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas, Brasília, 2019. Disponível em: [https://bdm.unb.br/bitstream/10483/26172/1/2019\\_AndreiaMartinsDosReis\\_tcc.pdf](https://bdm.unb.br/bitstream/10483/26172/1/2019_AndreiaMartinsDosReis_tcc.pdf) Acesso em: 22 mai. 2023.

SBOMPATO, J. A.; SANCHES, J. V.; MELLO, T. G. **Logística de distribuição e suas principais avarias por erros no manuseio das mercadorias**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico em Logística) – ETEC Antônio Devisate. Técnico em Logística, Marília, São Paulo, 2022. Disponível em: <https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/11984> Acesso em: 18 mai. 2023.

SILVA, P. M. F. **LR como Ferramenta para diminuição dos Impactos Ambientais: o acondicionamento de carcaças dos cartuchos usados de toner** 2010 Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Administração) - Universidade de Brasília Departamento de Administração, Brasília, 2010. Disponível em: [https://bdm.unb.br/bitstream/10483/2756/1/2010\\_PedroMarcosFragaSilva.pdf](https://bdm.unb.br/bitstream/10483/2756/1/2010_PedroMarcosFragaSilva.pdf). Acesso em: 18 jun. 2023.

SILVA, L. R.; RODRIGUES, B. V. D. R. Práticas de Logística Reversa de uma Empresa no Segmento de Bebidas no Município de Aracati **Anais da FVJ & Ciência 2022.1 do Centro Universitário do Vale do Jaguaribe**, Aracati-CE Ano 3 - Volume 3 - Edição 1, pág. 20 – 22. 2022. Disponível em: [https://www.fvj.br/revista/wp-content/uploads/2022/07/FVJCiencia\\_2022.1\\_compress.pdf](https://www.fvj.br/revista/wp-content/uploads/2022/07/FVJCiencia_2022.1_compress.pdf). Acesso em: 28 mai. 2023.

SINIR - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos. Ministério do Meio Ambiente. **Relatório Nacional de Gestão de Resíduos Sólidos**, Brasília, 2021a. Disponível em: <https://sinir.gov.br/relatorios/nacional/>. Acesso em: 23 mai. 2023.

SINIR - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos. Ministério do Meio Ambiente. **Óleos lubrificantes usados ou contaminados (OLUC)**, Brasília, 2021b. Disponível em: <https://sinir.gov.br/perfis/logistica-reversa/logistica-reversa/oleos-lubrificantes-usados-ou-contaminados-oluc/>. Acesso em: 23 mai. 2023.

VICTOR, H. R. **Logística reversa: principais práticas da empresa “O Boticário”**. 2020 Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Administração) - Faculdade Evangélica de Rubiataba, Faculdade de Administração, Rubiataba, 2020. Disponível em: <http://repositorio.aee.edu.br/bitstream/aee/17892/1/2020%20-%20TCC%20-%20H%C3%89LIDA%20RHAYANE%20VICTOR.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2023.

ZANELLA, L. C. H. **Metodologia da pesquisa**. Apostila elaborada para o curso de Administração na modalidade a distância. Brasília: UnB, 2006. Disponível em: [https://faculadefastech.com.br/fotos\\_upload/2022-02-16\\_10-05-41.pdf](https://faculadefastech.com.br/fotos_upload/2022-02-16_10-05-41.pdf). Acesso em: 18 jun. 2023.

## APÊNDICE A

Cumprimentos ao Sr(a) sou estudante de Engenharia Química da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) e estou realizando uma pesquisa científica que abordará a classificação dos resíduos sólidos segundo a NBR 10004 e os processos de logística reversa estabelecidos pela PNRS, em uma empresa do setor rodoviário de passageiros da cidade de Bagé, sendo assim lhe peço permissão para lhe apresentar as questões que seguem para serem respondidas e desde já, agradeço sua compreensão e disponibilidade.

1. Qual sua função na empresa?
2. Como é feita a aquisição de lâmpadas fluorescentes, óleo, bateria e pneu?
3. Qual a frequência e quantidade de compra desses produtos?
4. Onde é realizada a troca de óleo e com qual frequência é realizada essa troca? Quantos litros de óleo em cada troca?
5. Onde é realizada a troca de baterias e com qual frequência é realizada essa troca?
6. Com qual frequência é realizada a troca de pneus?
7. Como é realizado o armazenamento dos produtos que foram substituídos por novos?
8. Alguma empresa onde é feita a compra pede retorno dos produtos usados/estragados?
9. Qual o destino dos produtos substituídos?
10. Há algum retorno financeiro para empresa com a devolução de alguns desses produtos?