



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA**

GLAUBER AYLAN SILVA LIMA

**LOGÍSTICA REVERSA NO DESCARTE DE BATERIAS AUTOMOTIVAS NO
MUNICÍPIO DE ARAGUAÍNA-TO**

Araguaína, TO

2023

Glauber Aylan Silva Lima

Logística reversa no descarte de baterias automotivas no município de Araguaína –TO

Artigo foi avaliado e apresentado à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Araguaína, Curso Superior de Tecnologia em Logística para obtenção do título de Tecnólogo em Logística e aprovado em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Orientador: Prof. Dr. José Francisco Mendanha

Araguaína, TO

2023

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

S5861 Silva Lima, Glauber Aylan da .
Logística reversa no descarte de baterias automotivas no município de Araguaína –TO. / Glauber Aylan da Silva Lima. – Araguaína, TO, 2023.
42 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Logística, 2023.
Orientador: José Francisco Mendanha

1. Desenvolvimento Sustentável . 2. Logística Reversa (LR). 3. Baterias: O marco regulatório no Brasil. 4. Reciclagem das baterias automotivas . I. Título

CDD 658.5

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

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

Glauber Aylan Silva Lima

Logística reversa no descarte de baterias automotivas no município de Araguaína –TO

Artigo foi avaliado e apresentado à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Araguaína, Curso Superior de Tecnologia em Logística para obtenção do título de Tecnólogo em Logística e aprovado em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Data de aprovação: 03 / 07 / 2023

Banca Examinadora

Prof. Dr. José Francisco Mendanha, UFT

Prof. Ma. Clarete De Itoz, UFT

Prof. Dr. David Gabriel De Barros Franco, UFT

Dedico este trabalho a Deus, que me presenteia todos os dias com a energia da vida, que me dá forças e coragem para atingir os meus objetivos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a toda a minha família, minha mãe Delza Bezerra Da Silva, meu pai Gilberto Pereira Lima, minha avó Izabel Rainha De Portugal, minha namorada Mariana Espindola Dos Santos, que sempre esteve ao meu lado me apoiando. Aos meus colegas de curso, com quem convivi intensamente durante os últimos anos, pelo companheirismo e pela troca de experiências que me permitiram crescer não só como pessoa, mas também como formando, Mateus Pereira Da Rocha, Mizael De Sousa Silva, Sidney Wojtyla Almeida Sousa, Lyanara Gabriele Dos Santos Oliveira, Alex Silva Mendonça. Ao meu orientador professor Dr. José Francisco Mendanha, por ter desempenhado tal função com dedicação e amizade. As professoras Clarete De Itoz e Carla Daniele Dos Santos, pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação ao longo do curso. À instituição de ensino Universidade Federal do Tocantins (UFT), essencial no meu processo de formação profissional, e por tudo o que aprendi ao longo dos anos no curso superior de Tecnologia em Logística.

RESUMO

O comércio automotivo em constante crescimento, juntamente com a implementação de leis mais rigorosas sobre o descarte de produtos, destaca a importância crescente da logística reversa. Diante desse contexto, este estudo tem como objetivo analisar o processo de logística reversa de baterias automotivas no pós-consumo na cidade de Araguaína - TO, e verificar se o processo está em conformidade com o 12º princípio das Metas de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidas pela Organização das Nações Unidas (ONU). É fundamental destacar que o descarte inadequado de baterias automotivas, devido à presença de substâncias tóxicas como chumbo, cádmio e mercúrio em altas concentrações, pode ocasionar danos à saúde humana e ao meio ambiente. Para atingir o objetivo proposto, foi adotado como metodologia o estudo de caso. Inicialmente, foi formulada a seguinte questão norteadora: como ocorre o processo de logística reversa de baterias em nível local na cidade de Araguaína – TO. Para coletar os dados necessários, foram realizadas entrevistas com funcionários das empresas analisadas. Essas entrevistas permitiram identificar os procedimentos de coleta, armazenamento e reciclagem de baterias, além de compreender como essas práticas contribuem para o retorno desses materiais ao ciclo produtivo. Os resultados obtidos evidenciam que a logística reversa ainda tem um longo caminho a percorrer no Brasil, uma vez que não há um modelo facilmente aplicável pelas empresas, o que abre novas possibilidades de pesquisa nesse contexto. Além disso, os dados ressaltam a relevância de aspectos como a coleta, a responsabilidade socioambiental, a inspeção, seleção, armazenamento e transporte de baterias, bem como a importância de suas interligações na cadeia de logística reversa de baterias inservíveis. Este estudo contribui para a compreensão do processo de logística reversa de baterias na cidade de Araguaína - TO, fornecendo insights para a melhoria das práticas existentes e possibilitando a implementação de medidas mais efetivas para o retorno sustentável desses materiais ao ciclo produtivo. Dessa forma, busca-se atender ao 12º princípio das Metas de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que tem como objetivo assegurar padrões de produção e consumo sustentáveis. Adicionalmente, uma ideia de pesquisa futura que poderia ser explorada é a análise do impacto econômico da implementação da logística reversa de baterias automotivas, levando em consideração os custos e benefícios para as empresas e a sociedade como um todo. Isso forneceria uma visão abrangente sobre a viabilidade financeira desse sistema e poderia contribuir para a adoção mais ampla de práticas sustentáveis no setor automotivo.

Palavras-chaves: Logística Reversa; Baterias Automotivas; Meio Ambiente; Pós-Consumo

ABSTRACT

The ever-growing automotive trade, along with the implementation of stricter product disposal laws, highlights the growing importance of reverse logistics. Given this context, this study aims to analyze the reverse logistics process of post-consumer automotive batteries in the city of Araguaína - TO, and verify whether the process complies with the 12th principle of the Sustainable Development Goals (SDGs) established by the United Nations (UN). It is essential to emphasize that the improper disposal of automotive batteries, due to the presence of toxic substances such as lead, cadmium and mercury in high concentrations, can cause damage to human health and the environment. To achieve the proposed objective, the case study methodology was adopted. Initially, the following guiding question was formulated: how does the reverse logistics process of batteries occur at the local level in the city of Araguaína - TO.? To collect the necessary data, interviews were conducted with employees of the analyzed companies. These interviews made it possible to identify the procedures for collecting, storing and recycling batteries, in addition to understanding how these practices contribute to the return of these materials to the production cycle. The results show that reverse logistics still has a long way to go in Brazil, since there is no model easily applicable by companies, which opens up new possibilities for research in this context. In addition, the data highlight the relevance of aspects such as collection, socio-environmental responsibility, inspection, selection, storage and transport of batteries, as well as the importance of their interconnections in the reverse logistics chain of unserviceable batteries. This study contributes to the understanding of the reverse logistics process for batteries in the city of Araguaína - TO, providing insights for the improvement of existing practices and enabling the implementation of more effective measures for the sustainable return of these materials to the production cycle. In this way, the aim is to meet the 12th principle of the Sustainable Development Goals (SDG), which aims to ensure sustainable production and consumption standards. Additionally, a future research idea that could be explored is the analysis of the economic impact of implementing reverse logistics for automotive batteries, taking into account the costs and benefits for companies and society as a whole. This would provide a comprehensive view on the financial viability of this system and could contribute to the wider adoption of sustainable practices in the automotive sector.

Keywords: Reverse Logistics; Automotive Batteries; Environment; Post-Consumer.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Representação dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)	17
Figura 2. Localização de Araguaína no Tocantins	23
Figura 3. Quantidade de baterias coletadas de janeiro 2022 a abril 2023	30
Figura 4. Quantidade de baterias enviadas de janeiro 2022 a abril 2023 para indústrias de reciclagem	35

LISTA DE SIGLAS

PPGCom	Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Sociedade
UFT	Universidade Federal do Tocantins
ABINEE	Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica
CTF	Cadastro Técnico Federal
CDR	Canais de Distribuição Reversos
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
LR	Logística Reversa
MMA	Ministério do Meio Ambiente
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PIB	Produto Interno Bruto
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia
SINIR	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Problema de pesquisa.....	13
1.1.1 Justificativa.....	14
1.2 Objetivos.....	14
1.2.1 Objetivo Geral	15
1.2.2 Objetivos Específicos	15
2 METODOLOGIA.....	16
2.1 Caracterização da área de estudo	16
2.2 Características do método	17
2.2.1 Estudo de caso	17
2.3 Instrumentos de coleta de dados.....	18
2.3.1 Consulta de documentos.....	18
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	19
3.1 Desenvolvimento Sustentável	19
3.2 Logística Reversa (LR).....	22
3.3 Baterias: O marco regulatório no Brasil.....	23
3.4 Reciclagem das baterias automotivas.....	25
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	27
4.1 Vantagens e desvantagens da logística reversa.....	27
4.2 Análise dos dados.....	28
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
REFERÊNCIAS	39
APÊNDICE - ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA.....	42

1 INTRODUÇÃO

Devido ao crescente aumento do consumo humano e ao atual cenário competitivo, surge uma maior necessidade de inovação tecnológica e, conseqüentemente, um aumento no volume de resíduos no mundo. Segundo Hawken, Lovins e Lovins (1999), essa grande mudança nos padrões de consumo da humanidade teve início com a Revolução Industrial, que provocou transformações nos produtos e processos de todos os setores da economia.

No ramo automotivo, com o aumento do poder de compra, houve um aumento na aquisição de veículos automotores. De acordo com a Associação Nacional de Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA), a produção de automóveis teve um crescimento de 8,7% em agosto de 2022 em relação a julho e de 43,9% em relação a agosto de 2021.

Leite (2020) afirma que o aumento da poluição tem levado as pessoas a terem maior consciência das responsabilidades ambientais das empresas, o que tem gerado discussões sobre o descarte adequado desses poluentes. Muller (2017) também destaca que o novo consumidor se preocupa com o meio ambiente e tem consciência dos possíveis danos causados pela poluição, o que reflete diretamente na responsabilidade das empresas em relação a esses resíduos e sua correta disposição.

Diante desse cenário, a logística reversa pode ser adotada como forma de contornar os problemas mencionados, pois envolve o acompanhamento do produto desde a sua venda até o retorno ao fabricante, onde pode ser descartado adequadamente ou reintroduzido no ciclo produtivo. Conforme Campos (2019), isso possibilita a reutilização de materiais que seriam descartados pelos consumidores finais, além de reduzir custos e gerar valor econômico e social.

No que diz respeito ao descarte de baterias automotivas, a legislação que orienta os procedimentos corretos é a Resolução Normativa nº 401, publicada pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) em 30 de novembro de 2008. Essa norma estabelece regras e métricas para a logística reversa de pilhas e baterias, que devem ser adotadas por todos os agentes da cadeia reversa. Além disso, Belgamasco Silva e Angelis Neto (2017) destacam que, com o esgotamento das jazidas de chumbo no Estado de Minas Gerais, a principal forma de obtenção desse material para a fabricação de baterias é por meio do mercado secundário, seja por importação do mercado externo ou por meio da reciclagem.

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo analisar o processo de logística reversa de baterias automotivas no pós-consumo na cidade de Araguaína - TO. Além disso, busca-se realizar um levantamento e analisar se a legislação está sendo cumprida e se os critérios estabelecidos por lei estão sendo seguidos.

A pesquisa justifica-se pelo aumento da produção de veículos, o que conseqüentemente leva a um aumento no consumo de baterias, uma vez que são essenciais para o funcionamento dos automóveis. Essas baterias são produzidas com diversos componentes poluentes e prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente, sendo o chumbo um dos principais materiais utilizados em sua fabricação. Quando descartado de forma inadequada, o chumbo e outros materiais podem representar inúmeros riscos ambientais, como a contaminação do solo (SOUSA E RODRIGUES, 2019).

Adicionalmente, a pesquisa aborda os objetivos da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, que busca assegurar padrões de consumo e produção sustentáveis. Esse princípio visa promover a implementação de estratégias que ajudem a reduzir o impacto ambiental e social da produção e consumo de bens, como no caso das baterias automotivas e sua logística reversa

1.1 Problema de pesquisa

O comércio eletrônico e a indústria automotiva são setores que apresentam um crescimento exponencial no mundo. Isso tem gerado uma constante necessidade de matéria-prima para atender à demanda cada vez maior de novos modelos, enquanto os modelos antigos tornam-se obsoletos e substituíveis. O resultado é um aumento nos hábitos de consumo da sociedade, o que pode ser problemático quando se trata do descarte inadequado de produtos.

Conseqüentemente, um dos maiores problemas gerados pelo aumento das práticas de consumo são as baterias automotivas. Quando descartadas indevidamente, elas podem causar diversos problemas para o meio ambiente e para a saúde das pessoas. Essas baterias utilizam em sua composição diversos componentes poluidores que precisam ser descartados adequadamente após o final de sua vida útil

Diante desse cenário, e com bases nas informações apresentadas, surge a seguinte questão problema: **Como realizar o descarte de baterias automotivas em conformidade com a legislação ambiental brasileira e atendendo ao 12º objetivo do desenvolvimento sustentável (ODS) proposto pela Organização das Nações Unidas (ONU)?**

1.1.1 Justificativa

O estudo realizado tem como objetivo investigar a gestão e o processo de reciclagem de baterias em empresas localizadas na cidade de Araguaína - TO. A justificativa para a realização deste estudo baseia-se na importância e relevância do tema da reciclagem de baterias no contexto atual, considerando os impactos ambientais e a necessidade de promover práticas sustentáveis na gestão de resíduos.

A reciclagem de baterias é um tema de grande importância devido aos seus potenciais impactos ambientais negativos quando não é feita de maneira adequada. Baterias descartadas de forma inadequada podem representar uma fonte de contaminação do solo, da água e do ar devido aos materiais tóxicos e poluentes que elas contêm, como chumbo, ácido sulfúrico e plásticos. Além disso, a reciclagem de baterias contribui para a conservação de recursos naturais e a redução da emissão de gases de efeito estufa.

O estudo também justifica por ser um meio de divulgação e discussão da aplicabilidade do 12º ODS da ONU, que tem como objetivo "assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis" e inclui a promoção da gestão adequada de resíduos e a implementação de práticas sustentáveis de descarte e reciclagem, no caso a reciclagem de baterias em empresas de Araguaína - TO como uma das formas da ação de sustentabilidade.

Ao realizar este estudo, espera-se identificar boas práticas, desafios e oportunidades de melhoria na gestão de resíduos de baterias, a fim de promover uma maior conscientização e adoção de práticas responsáveis por parte das empresas e da população em geral. Os resultados obtidos poderão servir como base para a implementação de políticas e ações que visem melhorar a gestão e a reciclagem de baterias, contribuindo para um futuro mais sustentável e consciente em relação ao descarte de resíduos.

Dessa forma, o estudo se justifica pela relevância social, ambiental e econômica de se investigar e compreender a gestão e a reciclagem de baterias, visando contribuir para a construção de um futuro mais sustentável e consciente em relação ao descarte de resíduos.

1.2 Objetivos

Neste tópico, serão apresentados os objetivos do presente trabalho, os quais orientam a pesquisa e direcionam a análise do processo de logística reversa pós-consumo de baterias automotivas na cidade de Araguaína - TO. Por meio da realização dessa pesquisa, espera-se fornecer *insights* valiosos para o aprimoramento das práticas existentes e contribuir para

a implementação de medidas mais efetivas e sustentáveis na logística reversa de baterias automotivas em Araguaína - TO. Assim, pretende-se não apenas compreender o processo atual, mas também contribuir para a promoção de um retorno mais sustentável e responsável desses materiais, em consonância com as demandas ambientais, sociais e econômicas da região.

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar o processo de logística reversa de baterias automotivas no pós-consumo na cidade de Araguaína - TO.

1.2.2 Objetivos Específicos

- I. Descrever os desafios e oportunidades para a adequação dos princípios da sustentabilidade no processo da logística reversa de baterias automotivas nas empresas pesquisadas.
- II. Identificar a infraestrutura e conjuntura da logística reversa de baterias automotivas pós-consumo na cidade de Araguaína - TO.
- III. Relatar os principais atores envolvidos nos processos de coleta e destinação das baterias automotivas na cidade de Araguaína –TO

2 METODOLOGIA

2.1 Caracterização da área de estudo

Araguaína é um município localizado no estado do Tocantins, no Brasil. Segundo dados do IBGE de 2020, possui uma população de aproximadamente 181.461 habitantes e uma área territorial de 4.000,242 km².

Figura 2 - Localização de Araguaína no Tocantins



FONTE: IBGE-MAPAS (2023).

De acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), em 2017, o Produto Interno Bruto (PIB) de Araguaína foi de R\$ 2,81 bilhões, sendo que o setor de serviços representou a maior parte da economia, com 60,3% do PIB, seguido pela indústria (23,1%) e agropecuária (16,6%). O PIB do comércio, especificamente, não foi encontrado nas fontes consultadas.

Em relação à infraestrutura, a cidade conta com aeroporto, rodoviária, porto seco e terminal ferroviário. O sistema de transporte público é composto por ônibus e moto táxi. Em termos de saneamento básico, segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), em 2020, Araguaína apresentava uma cobertura de 80,34% de água tratada e 33,86% de coleta de esgoto.

O clima de Araguaína é tropical, com temperatura média anual em torno de 26°C. O relevo da região é formado por uma planície aluvial, com altitude média de 240 metros acima do nível do mar. Quanto ao solo, a região é caracterizada pela presença de latos solos, solos de alta fertilidade natural.

2.2 Característica do método

O desenvolvimento desta pesquisa está fundamentado em princípios do Método Dedutivo, que se caracteriza por partir de teorias ou leis gerais para chegar a conclusões particulares e específicas, e procedimento o Estudo de Caso, que consiste na análise detalhada e aprofundada de um caso específico para se compreender melhor um fenômeno ou problema em questão.

2.2.1 Estudo de caso

Segundo Yin, R.K., (2015) o estudo de caso é a observação com detalhes de um contexto. Inicialmente é realizada a coleta de dados secundários, os investigadores os exploram e analisam e, tomando decisões acerca do objetivo do trabalho, escolhem os entrevistados e os aspectos a serem aprofundados. Com o avanço da pesquisa os planos são avaliados e as estratégias revistas. O estudo de caso utilizado nesta pesquisa é em uma perspectiva da conjuntura e estrutura da Logística Reversa LR, que implica em um estudo sobre as empresas 1 e 2 pesquisadas na cidade de Araguaína – Tocantins em um período determinado.

A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa e utilizou técnicas exploratórias para coleta de dados. Através desta abordagem, buscou-se compreender e descrever o processo de Logística Reversa (LR) de baterias automotivas a partir da perspectiva dos participantes, com o intuito de coletar dados e detalhes sobre o fenômeno estudado, que posteriormente serão analisados de forma interpretativa para identificar padrões e significados subjacentes.

Para complemento foram realizadas pesquisas bibliográficas e documental, análise de referenciais teóricos, visando a compreensão dos conceitos e práticas da logística reversa e do desenvolvimento sustentável, e suas principais atividades, a importância dessas práticas nas organizações e o papel estratégico de seus processos nas empresas. Essa base teórica foi posteriormente comparada com o contexto das empresas em questão, obtido por meio de entrevistas com os participantes da pesquisa. O objetivo dessa abordagem foi aprimorar a compreensão do pesquisador sobre o fenômeno estudado e gerar insights para a análise e interpretação dos dados coletados.

2.3 Instrumentos de coleta de dados

Com o intuito de alcançar o objetivo proposto, foi realizada uma pesquisa de campo com a coleta de dados por meio de entrevista semiestruturada com funcionários de duas empresas de baterias localizadas na cidade de Araguaína - TO.

2.3.1 Consulta a documentos

A consulta a documentos é uma técnica de pesquisa que consiste em buscar informações em fontes escritas, como livros, artigos, leis, normas e outros documentos. Essa técnica é muito útil para obter informações precisas e atualizadas sobre um determinado assunto. No contexto do gerenciamento de resíduos de baterias, a consulta a documentos é uma prática essencial para entender as normas e regulamentações que regem a gestão desses materiais. Dentre os documentos relevantes para o tema, destacam-se:

- ANFAVEA. Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores.
- BCI. Battery Council Internacional.
- BRASIL. Resolução Conama n. 257, de 30 de junho de 1999. BRASIL.
- Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.
- CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Nº 401, de 05 de novembro de 2008.
- IBGE. Cidades e Estados. Araguaína. IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Perfil dos municípios brasileiros - Araguaína (TO).
- Ministério do meio ambiente (MMA), secretaria do meio ambiente do município.

Esses documentos contêm informações relevantes sobre os aspectos técnicos, legais e regulatórios relacionados à gestão de resíduos de baterias. Por exemplo, a Resolução Conama n. 257/99 estabelece os procedimentos para o descarte adequado de pilhas e baterias, definindo critérios para a coleta, armazenamento, transporte e destinação final desses resíduos.

Já a Lei n. 12.305/10 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelecendo diretrizes para a gestão integrada e o gerenciamento ambientalmente adequado de resíduos sólidos no País. Além disso, a consulta a documentos também é importante para entender as boas práticas de gestão de resíduos de baterias adotadas por empresas e organizações.

A ANFAVEA e o BCI, por exemplo, têm desenvolvido iniciativas para promover a reciclagem de baterias e reduzir os impactos ambientais causados por esses resíduos. No âmbito municipal,

a consulta a documentos também é fundamental para compreender as políticas e estratégias adotadas pelas prefeituras na gestão de resíduos sólidos. O perfil dos municípios brasileiros - Araguaína (TO), elaborado pelo IPEA, por exemplo, traz informações relevantes sobre a infraestrutura de gestão de resíduos da cidade, bem como sobre a cobertura de serviços de saneamento básico e a situação da coleta seletiva na região

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Desenvolvimento Sustentável

O mundo enfrenta grandes desafios para minimizar os efeitos das mudanças climáticas, reduzir o consumo de energias não renováveis, eliminar desperdícios e preservar recursos naturais, garantir a saúde e bem-estar das populações, incentivar o crescimento econômico, e, que vem tornando-se cada vez mais complexos, devido ao incremento do modelo de produção e consumo preconizados pelo sistema de produção capitalista e suas interações com o meio ambiente. Esses desafios têm levado governos, organizações empresariais e sociedades a buscar soluções para implementar um novo modelo de desenvolvimento econômico, social, político e ambiental, que seja sustentável para o uso dos recursos renováveis e não renováveis, dessa forma se faz urgente a necessidade de conscientizar as pessoas de conservar e preservar a diversidade da vida no planeta, Organização das Nações Unidas (ONU), (BRASIL NU, 2022), (BARBIERI, 2020).

As transformações que estão ocorrendo em função do sistema de produção a partir do século XVIII e que se intensificaram com o avanço da globalização entre o século XX e o XXI, tem transformado os processos de produção e consumo de bens e serviços em todos os continentes e seus países, inclusive aqueles países que são membros da Organização das Nações Unidas (ONU), destes os mais desenvolvidos, até os em desenvolvimento e subdesenvolvidos. Como consequência, pautas como a poluição dos mares, do ar, desmatamento, a biodiversidade e o aumento da temperatura do planeta foram postos como prioridade a serem discutidas pela Organização das Nações Unidas (ONU) e seus países membros, (BRASIL NU, 2022), (BARBIERI, 2020).

Desenvolvimento sustentável é uma abordagem que busca conciliar o crescimento econômico, a inclusão social e a preservação ambiental, garantindo a capacidade das gerações futuras de atenderem às suas próprias necessidades. Essa concepção foi introduzida pela

Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMED) em 1987, sobre a presidência da médica e especialista em saúde pública *Gro Harlem Brundtland*, em seu relatório intitulado "Nosso Futuro Comum". O relatório destacou a necessidade de um equilíbrio entre as dimensões econômicas, sociais e ambientais para garantir um futuro justo e equilibrado para todos. Desde então, o conceito de desenvolvimento sustentável tem sido amplamente adotado como uma importante ferramenta para orientar as políticas públicas e as práticas empresariais em todo o mundo (BRASIL NU, 2022), (ISABELLA PEARCE,2022).

Segundo Cavalcanti (2021) “A ideia de sustentabilidade, por sua vez, implica uma limitação definida nas possibilidades de crescimento”. É sobre esse fundamento que é indispensável agregar preocupações ecológicas ou ecos sociais às políticas públicas no Brasil.

A busca por um futuro sustentável é uma responsabilidade compartilhada por todos, que inclua governos, empresas, sociedade civil e indivíduos, e exige ações concretas para promover a inclusão social, a preservação e conservação ambiental e o crescimento econômico de forma equilibrada e justa, quanto a essas premissas estão inseridas na legislação brasileira por meio da lei 12.305/2010 que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. (PLANALTO BR, 2010).

A Conferência das Nações Unidas para as Mudanças Climáticas (COP15) definiu 23 metas do marco global de biodiversidade que vão orientar as ações planetárias pela conservação da biodiversidade até 2030, bem como, Os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS). Agenda 2030, como ficou conhecida, é o pacto global que orienta a instrumentalização por meio de políticas públicas, ações afirmativas e cooperação entre todos os atores públicos, privados e sociedades do Sistema Internacional. Assim, foram configurados os 17 objetivos do desenvolvimento sustentável do seguinte modo, e que constam da figura 01. (BRASIL NU, 2022).

Figura 1 - Representação dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)



FONTE: ONU/2015

O objetivo 12 da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (DS) da ONU orienta a busca por um planeta mais sustentável. Assim o objetivo e suas metas buscam assegurar padrões de produção, consumo e manejo ambientalmente sustentável, reduzindo a geração de resíduos por meio de prevenção e conservação, redução, reciclagem, reuso dos recursos e incentivar as empresas a adotarem práticas e informações de sustentabilidade em seu ciclo de relatórios. Essas metas buscam garantir que o ciclo de vida do produto e a geração de resíduos sejam gerenciados de forma ambientalmente sustentável, contribuindo para a proteção da biodiversidade da vida em todos os seus ciclos. Além disso, ao incentivar as empresas a adotarem práticas e manejos de gestão ambiental, por meio de estratégias e processos de produção e consumo, garantindo a efetividade e continuidade das ações em prol do avanço sustentável em seus ciclos de negócios (BARBIERI, 2020), (ISABELLA PEARCE, 2022).

Portanto, a busca por soluções para os problemas ambientais decorrentes do descarte inadequado de resíduos sólidos é uma questão crucial para a promoção do desenvolvimento sustentável. É essencial que sejam realizadas pesquisas, diálogos e ações que promovam a adoção de práticas sustentáveis de responsabilidade compartilhadas por governos, empresas e sociedade civil, bem como a implementação de políticas públicas que incentivem a preservação e a conservação ambiental e a inclusão social. Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela Agenda 2030 da ONU fornecem uma orientação importante para alcançar esse objetivo (FERNANDES, 2015).

3.2 Logística Reversa (LR)

Conforme Leite (2017), Rodrigues (2014), Pires (2017), Ballou (2018) as atividades relacionadas à logística são claramente definidas e abrangem todas as atividades de produção, movimentação e armazenagem que permitem o fluxo eficiente da produção desde a aquisição de matéria-prima até o consumo final. Nessa perspectiva a Logística Reversa (LR) pode ser conceituada como uma área responsável pelo planejamento e controle dos fluxos logísticos que compreende as informações sobre o retorno dos bens desde sua aquisição até o pós-consumo através de canais de distribuição reverso ao ciclo produtivo. Assim o conceito de LR é amplo, e não se trata somente do recolhimento de produtos defeituosos, mas sim, toda a atividade logística reversa desde a coleta, reuso, desmontagem e processamento para a reciclagem, integrando o novo ciclo produtivos, como matéria prima, sem a necessidade de extração e mineração de novos recursos naturais.

De acordo com Silva (2018), alguns dos fatores existentes para que a LR seja aplicada são: econômicos, referentes ao custo da produção, já que é necessário a adaptação dos produtos e processos para evitar ou diminuir o impacto ao meio ambiente; governamentais, ligados à legislação e à política ambiental; responsabilidade corporativa, associada ao envolvimento das empresas e fabricantes com a coleta de seus produtos ao final da vida útil; tecnológicos, relacionados aos avanços tecnológicos da reciclagem e aos projetos de produtos que visam a reutilização após o descarte pela sociedade; e logísticos, relacionados aos aspectos logísticos da cadeia reversa, como a coleta de produtos.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (2010) estabelece que a Logística Reversa seja um instrumento de responsabilidade compartilhada entre governos, organizações empresariais e sociedade civil para a promoção do desenvolvimento econômico e social que envolve um conjunto de ações, procedimentos e meios com o objetivo de possibilitar a coleta e devolução de resíduos sólidos ao setor produtivo para reaproveitamento e/ou reciclagem em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou para outra destinação final ambientalmente adequada.

3.3 Baterias: O marco regulatório no Brasil

Com o grande aumento do uso de baterias, foi criada a Resolução Conama nº 257/99 com o intuito de conscientizar o consumidor sobre os riscos à saúde e ao meio ambiente decorrentes do descarte inadequado de pilhas e baterias, que são amplamente utilizadas no território brasileiro. A referida Resolução estabeleceu concentrações máximas permitidas para mercúrio, cádmio e chumbo, de modo que as pilhas e baterias que estivessem em conformidade com esses limites poderiam ser descartadas juntamente com os resíduos domiciliares. Após a publicação da Resolução Conama nº 257/99, as empresas desenvolveram sistemas individuais de coleta, uma vez que a cobrança era mínima e não havia metas estabelecidas aos fabricantes. Conforme exigido, as empresas eram responsáveis por prestar contas ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), relatando as ações adotadas. Assim as empresas deveriam comprovar o cumprimento da legislação apresentando um laudo ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), que demonstrasse que as concentrações de chumbo, cádmio e mercúrio estavam dentro dos valores estabelecidos pela Resolução Conama 257/99 (BRASIL, 1999), (MARTINS & SOUTO, 2020).

A Resolução Conama nº 401/2008 revogou a Conama nº 257/1999 e estabeleceu a obrigatoriedade da coleta de todas as pilhas e baterias comercializadas no Brasil. Entre as razões para essa medida, a nova resolução aponta a necessidade de minimizar os impactos ambientais causados pelo descarte inadequado desses produtos, especialmente aqueles que contêm chumbo, cádmio e mercúrio. É fundamental o gerenciamento ambiental desses produtos, incluindo a coleta, reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final, visando à proteção do meio ambiente, (RECICLA SAMPA, 2019).

De acordo com Santos *et al* (2012), no setor automotivo, a bateria é um dos componentes mais importantes, pois é ela quem é a responsável por dar a partida do veículo, auxiliar o alternador, além de também ser responsável pelo sistema elétrico do veículo. Neste sentido, tendo em vista que uma das motivações para a aplicação da LR são os aspectos governamentais, foi possível verificar que houve um crescimento na legislação sobre este tema, o que denota obrigatoriedade aos fabricantes de aplicarem um sistema de LR para determinar uma destinação correta dos produtos que eles colocam no mercado. Um exemplo disso é a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), decretada pela Lei nº 12.305/2010, que determina em seu art. 33º a obrigatoriedade da implementação da LR para diversos produtos, dentre eles, as pilhas e baterias (BRASIL, 2010).

A Resolução nº 401 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) estabelece diretrizes para a coleta, reutilização, reciclagem e tratamento de pilhas e baterias que contenham chumbo, mercúrio, cádmio e seus compostos. De acordo com a resolução, essas baterias devem ser coletadas de forma segregada e encaminhadas para reciclagem ou tratamento adequado, a fim de evitar a contaminação do meio ambiente e da saúde humana. A resolução também prevê a responsabilidade dos fabricantes e importadores na gestão adequada dessas baterias, bem como a elaboração de planos de gerenciamento de resíduos para esses produtos. Além disso, a resolução estabelece limites máximos de concentração de chumbo, mercúrio e cádmio em pilhas e baterias, visando à proteção da saúde humana e do meio ambiente (IBAMA, 2022).

Resumidamente, a Resolução nº 401 do CONAMA (2008) determina que os fabricantes nacionais e importadores de pilhas e baterias que contenham chumbo, mercúrio, cádmio, e seus compostos devem estar cadastrados no Cadastro Técnico Federal (CTF), apresentar laudo físico-químico de composição anualmente emitido por laboratório acreditado junto ao Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO), elaborar um plano de gerenciamento de pilhas e baterias que contemple a destinação ambientalmente adequada, de acordo com a resolução. Além disso, os importadores de pilhas e baterias também devem apresentar um plano de gerenciamento para obter licença de importação. O objetivo dessas medidas é garantir a coleta, reutilização, reciclagem e tratamento adequados desses produtos, a fim de evitar danos ao meio ambiente e à saúde pública, (RECICLA SAMPA, 2019).

Além disso, a Resolução nº 401 do CONAMA estabelece que os estabelecimentos comerciais que vendem pilhas e baterias devem receber obrigatoriamente dos usuários as pilhas e baterias usadas para encaminhá-las ao destino final ambientalmente adequado. As redes de assistência técnica autorizadas pelos fabricantes também devem receber as pilhas e baterias usadas para repassá-las aos respectivos fabricantes. É importante destacar que esses estabelecimentos e redes de assistência técnica autorizadas pelos fabricantes devem ter um sistema de coleta seletiva e destinação final ambientalmente adequada das pilhas e baterias usadas, conforme determina a resolução. (CONAMA, 2008).

De acordo com Silva (2018), frequentemente o produto descartado, inteiro ou em partes, não tem mais utilidade para o processo industrial. Nesses casos, é essencial garantir uma disposição final segura para a população e para o meio ambiente. Esse cenário contribuiu para um aumento na conscientização ecológica das pessoas, incentivando a implementação da logística reversa de pós-consumo nas empresas.

3.4 Reciclagem das baterias automotivas

Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos, SINIR (2021), as baterias chumbo-ácido são acumuladoras elétricos amplamente utilizados em diversas áreas, como em veículos automotores, sistemas de fornecimento de energia elétrica e produtos de consumo em geral. Elas funcionam através de reações químicas que envolvem chumbo e ácido sulfúrico, e são recarregáveis, o que permite que sejam utilizadas por um longo período de tempo. No entanto, quando chegam ao final de sua vida útil, as baterias devem ser descartadas de forma adequada (SANTOS, 2017).

De acordo com a Resolução CONAMA (2008) é obrigatório que os fabricantes colem e enviem as baterias para unidades de recuperação e reciclagem. Isso é fundamental para garantir que os componentes perigosos, como metais e ácido, não sejam depositados em aterros ou incineradores de lixo urbano, o que pode causar danos ambientais graves. As baterias automotivas e industriais, estacionárias e tracionárias, em particular, apresentam uma grande quantidade de chumbo e ácido sulfúrico em suas composições, o que as torna ainda mais perigosas em caso de vazamento. Por isso, é fundamental que os cuidados sejam tomados durante todas as etapas de uso dessas baterias, desde o transporte até a disposição final.

A reciclagem das baterias chumbo-ácido é extremamente importante, uma vez que todos os seus componentes apresentam potencial para serem recuperados e reutilizados. De acordo com a marca de baterias automotiva Moura (2021), no processo de logística reversa, as baterias usadas são coletadas e devolvidas ao mesmo transporte que entrega as novas baterias. Aproximadamente 99% dos componentes das baterias podem ser reutilizados. Na recicladora, o plástico é separado e flutua, enquanto o chumbo decanta e o ácido sulfúrico é armazenado no processo.

De acordo com a Recicla Sampa (2019), o processo de reciclagem de baterias começa com a separação dos materiais por tipo, pois a bateria é composta de plástico, chumbo e solução ácida. Para realizar essa separação, é utilizado um equipamento que tritura a sucata da bateria e separa o plástico do chumbo usando um sistema de gravidade que leva em conta o peso dos materiais. A reciclagem das baterias chumbo-ácido também inclui a recuperação do plástico das caixas e capas, que são primeiro moídas e depois paletizadas em pequenos grânulos prontos para serem reutilizados. Após a lavagem e secagem desses grânulos, eles são enviados para uma recicladora de plástico, onde são derretidos até atingirem um estado quase líquido. Em seguida, o plástico derretido é colocado em uma extrusora que produz pequenos pellets uniformes, que são vendidos ao fabricante da bateria para a produção de novas caixas e capas, completando o

ciclo de reciclagem. Este processo reduz a quantidade de resíduos plásticos no meio ambiente e economiza recursos naturais, contribuindo para um futuro mais sustentável.

Conforme Campbell (2012) após a separação das partes da bateria, como o chumbo e o ácido sulfúrico, eles são armazenados em recipientes apropriados. Em seguida, o chumbo é fundido e refinado para produzir lingotes de alta qualidade, que podem ser utilizados na fabricação de novas baterias e em outros produtos. As grades de chumbo, óxido de chumbo e outras partes são limpas e derretidas em uma fundição, criando um chumbo líquido. Esse líquido é então despejado em moldes para se transformarem em lingotes de chumbo. As impurezas, conhecidas como escórias, são retiradas do líquido ainda quente. Por fim, os lingotes são deixados para esfriar e solidificar. Já o ácido sulfúrico é tratado e neutralizado, podendo ser reutilizado na produção de novas baterias ou em outras aplicações industriais.

De acordo com a Moura (2021), existem duas formas de gerenciar o ácido usado nas baterias, uma delas é neutralizando o ácido com um composto industrial, transformando-o em água, que é tratada e, após análises, pode ser liberada na rede de esgoto. A outra forma é processando o ácido para convertê-lo em Sulfato de Sódio, um pó branco inodoro que pode ser utilizado como sabão líquido para roupas, na fabricação de vidro e tecidos. Dessa forma, um material que seria descartado é transformado em um produto útil. O ácido também pode ser recuperado e reutilizado em novos produtos por meio de processos inovadores de reciclagem.

Conforme Campbell (2012), Santos (2017) a bateria de chumbo-ácido que não é devidamente reciclada, seja por ser descartada incorretamente ou deixada em desuso, pode ter um impacto significativo no meio ambiente e na economia. O chumbo, um dos principais componentes das baterias de chumbo-ácido, é um recurso não renovável e sua extração e processamento têm impactos ambientais significativos, incluindo a emissão de gases de efeito estufa e a contaminação do solo e da água. Portanto a reciclagem das baterias chumbo-ácido é um processo fundamental para garantir a preservação do meio ambiente e a utilização racional dos recursos naturais. É importante que os fabricantes, consumidores e toda a sociedade estejam conscientes da importância da reciclagem e do descarte adequado dessas baterias, contribuindo para um futuro mais sustentável. Descartar essas baterias de forma inadequada representa um risco desnecessário ao meio ambiente e à saúde pública, além de uma perda econômica significativa.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Vantagens e desvantagens da logística reversa

A logística reversa apresenta uma série de vantagens para as empresas, a sociedade e o meio ambiente, como evidenciado por Rosa e Maahs (2016). Segundo os autores, essa abordagem oferece economia de custos nos processos produtivos, pois os resíduos ou produtos obsoletos podem ser reintegrados na cadeia produtiva, reduzindo os gastos com aquisição de matérias-primas. Além disso, a logística reversa proporciona vantagens econômicas, como o reaproveitamento de matéria-prima e o uso de embalagens retornáveis, o que pode gerar retornos financeiros consideráveis.

De acordo com a pesquisa, a logística reversa também traz benefícios para a sociedade, uma vez que promove a responsabilidade compartilhada entre empresas, consumidores e governos. Isso significa que todas as partes envolvidas se tornam responsáveis pela coleta seletiva, separação adequada e destinação correta dos resíduos gerados. Além disso, o estudo destaca o surgimento de novos nichos de mercado com o reaproveitamento de resíduos, bem como o desenvolvimento de tecnologias limpas que podem resultar em registros de patentes adquiridas.

No âmbito ambiental, a logística reversa desempenha um papel crucial na prevenção da contaminação e poluição do meio ambiente. Através do retorno de resíduos sólidos para as empresas de origem, evita-se a contaminação ambiental. A adoção de tecnologias mais limpas nos processos industriais também reduz a possibilidade de poluição, além de facilitar a coleta e o reaproveitamento dos resíduos. O estudo ainda destaca a importância do desenvolvimento de embalagens retornáveis, que contribuem para a redução do descarte de resíduos sólidos.

É importante ressaltar que o artigo menciona algumas desvantagens e desafios da logística reversa. Entre eles, está a necessidade de um maior controle sobre os produtos ao longo de todo o processo reverso, desde o momento de retorno até o destino final. Além disso, a implementação da logística reversa requer maior mão de obra e espaços adicionais para o estoque de produtos retornados, o que pode gerar custos adicionais para as organizações.

Com base nessas evidências, é fundamental que as empresas considerem cuidadosamente a implementação da logística reversa, levando em conta as vantagens e desvantagens apresentadas no artigo. Com um planejamento estratégico adequado e a adoção de práticas sustentáveis, é possível reduzir custos e impactos ambientais, trazendo benefícios tanto para as empresas quanto para a sociedade como um todo.

4.2 Análise dos dados

As empresas investigadas, que atuam na venda de baterias em Araguaína - TO, estão sujeitas às disposições da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Essa legislação estabelece a responsabilidade compartilhada ao longo do ciclo de vida dos produtos, incluindo a gestão adequada de resíduos. Nesse contexto, todas as partes envolvidas na produção, comercialização e consumo de baterias têm a responsabilidade de garantir a destinação ambientalmente adequada desses produtos, o que inclui a implementação da logística reversa para o retorno das baterias usadas.

A PNRS determina que as empresas devem estabelecer mecanismos e parcerias para receber as baterias usadas dos consumidores e encaminhá-las para a destinação correta, a fim de evitar danos ao meio ambiente. Dessa forma, as empresas devem adotar medidas para que os resíduos das baterias sejam adequadamente devolvidos, contribuindo para a sustentabilidade ambiental e a preservação dos recursos naturais.

A implementação da logística reversa nesse contexto é crucial para promover a reciclagem e a disposição final adequada das baterias usadas, evitando a contaminação do solo, da água e do ar. Além disso, a logística reversa possibilita a recuperação de materiais valiosos presentes nas baterias, como metais e componentes químicos, reduzindo a demanda por recursos naturais e os impactos negativos da mineração. Portanto, as empresas estudadas em Araguaína - TO têm a obrigação legal e ética de cumprir as diretrizes da PNRS e garantir a implementação efetiva da logística reversa, contribuindo para a gestão adequada de resíduos, a proteção do meio ambiente e a promoção da sustentabilidade.

Durante as entrevistas conduzidas com os vendedores das empresas estudadas, o objetivo foi compreender os processos logísticos adotados e as medidas implementadas para garantir o cumprimento das exigências legais relacionadas à destinação ambientalmente adequada das baterias automotivas. O foco principal foi entender como essas empresas gerenciam e implementam práticas de logística reversa, visando minimizar os impactos ambientais e assegurar a conformidade com a legislação pertinente. Na entrevista foi questionado sobre: coleta das baterias inservíveis, armazenamento, transporte, recuperação, destinação final, comercialização.

Tanto a empresa A como a empresa B possuem atividades que incluem a coleta, triagem por marcas, armazenamento temporário em embalagens apropriadas e a consolidação de carga para a destinação final ambientalmente correta em seus respectivos recicladores.

Durante as entrevistas, foram feitas perguntas aos representantes das empresas A e B sobre as marcas de bateria com as quais trabalham. A empresa A mencionou que possui parceria com as marcas Moura, Pioneiro, Heliar, Cral e Kondor. Por outro lado, a empresa B revelou uma lista mais ampla de marcas com as quais trabalha, incluindo Moura, Zetta, Heliar, Cral, ACDelco e Kondor. Assim, é evidente que a empresa B possui uma variedade maior de marcas de bateria em sua lista de fornecedores em comparação com a empresa A.

Ao ser questionada sobre o processo de coleta de baterias inservíveis, a empresa A informou possuir um processo de coleta que ocorre tanto no pós-venda quanto no pós-consumo, para facilitar a experiência do cliente, são oferecidas opções convenientes para a troca das baterias. O cliente pode escolher entre ir diretamente à loja ou solicitar o serviço de delivery, entrando em contato por telefone ou mensagem. Ao optar pela troca, o cliente tem a garantia de um serviço ágil, pois a substituição da bateria é realizada imediatamente. Além disso, é oferecida a opção de o cliente ficar com a sucata da bateria antiga, mediante o pagamento de um valor adicional no total da bateria nova. Após a troca, a bateria inservível é cuidadosamente removida do veículo e levada de volta à loja. Nesse ponto, a empresa assume a responsabilidade pelo correto descarte desse resíduo. O processo de descarte é realizado de acordo com as regulamentações ambientais vigentes, garantindo que a bateria seja adequadamente tratada e não represente risco ao meio ambiente. Dessa forma, a empresa A demonstra um compromisso não apenas com a satisfação do cliente, mas também com a gestão adequada dos resíduos gerados pelo processo de troca de baterias. Através desse procedimento eficiente, a empresa A busca proporcionar uma experiência positiva ao cliente, garantindo a qualidade dos serviços prestados e contribuindo para a preservação do meio ambiente.

A empresa B também adota um processo de coleta de baterias inservíveis no pós-venda e pós-consumo. Assim como a empresa A, a empresa B oferece opções convenientes para os clientes realizarem a troca de suas baterias. Os clientes podem escolher entre ir pessoalmente à loja ou solicitar o serviço de delivery, entrando em contato por telefone ou mensagem. Assim que a solicitação é feita, a troca da bateria é realizada de forma imediata, garantindo a agilidade no atendimento ao cliente. Além disso, a empresa B também permite que o cliente opte por ficar com a sucata da bateria antiga, mediante o pagamento de um valor adicional no total da bateria nova. Após a troca, a bateria inservível é devidamente removida do veículo pelo profissional da empresa B e levada de volta à loja. Nesse ponto, a empresa assume a responsabilidade pelo correto descarte da bateria, em conformidade com as normas ambientais aplicáveis. Todo o processo de descarte é realizado de maneira a garantir a segurança e o respeito ao meio ambiente.

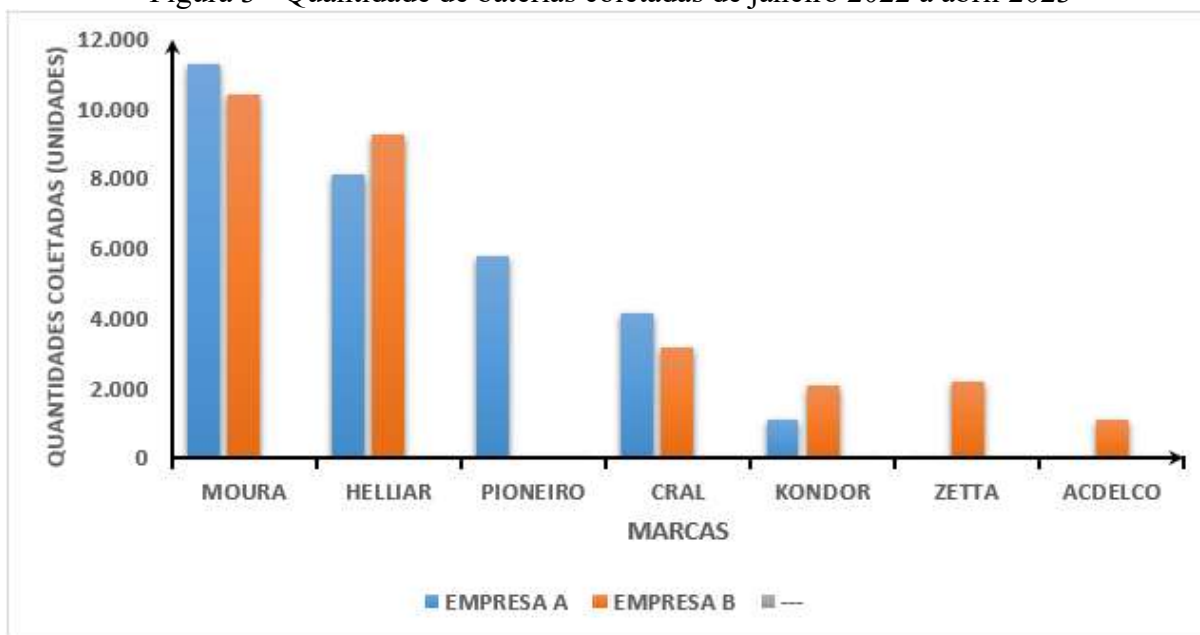
Ao comparar as práticas das empresas A e B, podemos observar que ambas adotam processos semelhantes de coleta de baterias inservíveis. Ambas oferecem opções de atendimento convenientes para os clientes, realizam a troca imediata das baterias e assumem a responsabilidade pelo correto descarte dos resíduos. Essas práticas refletem o compromisso das empresas A e B com a satisfação dos clientes e com a preservação ambiental.

No entanto, ao observarmos a quantidade de baterias coletadas durante o período de janeiro de 2022 a abril de 2023, percebemos diferenças entre as duas empresas, especialmente quando consideramos as marcas específicas. A empresa A coletou um total de 30.450 baterias. Já a empresa B apresentou resultados distintos, com 28.240 baterias, totalizando 58.690 baterias coletadas pelas duas empresas.

Ao analisarmos os dados reais referentes à quantidade de baterias coletadas por cada empresa, categorizadas por marca, podemos observar o seguinte: A empresa (A) registrou a coleta de 11.300 baterias da marca Moura, enquanto a empresa (B) coletou um total de 10.400 unidades dessa mesma marca. Em relação à marca Heliar, a empresa (A) coletou 8.100 baterias, enquanto a empresa (B) coletou 9.250 unidades. Quanto à marca Pioneiro, a empresa (A) registrou a coleta de 5.800 baterias, enquanto não há dados disponíveis para a empresa (B) nessa marca específica. No caso da marca Cral, a empresa (A) coletou um total de 4.150 baterias, enquanto a empresa (B) registrou a coleta de 3.180 unidades. Em relação à marca Kondor, a empresa (A) coletou 1.100 baterias, enquanto a empresa (B) coletou 2.090 unidades.

No que diz respeito à marca Zetta, não há dados disponíveis para a empresa (A), mas a empresa (B) registrou a coleta de 2.200 baterias. Da mesma forma, não há informações sobre a coleta da marca ACDelco pela empresa (A), mas a empresa (B) coletou um total de 1.120 unidades. Ao somar todas as quantidades, temos que a empresa (A) coletou um total de 30.450 baterias, enquanto a empresa (B) coletou 28.240 unidades, conforme o gráfico abaixo.

Figura 3 - Quantidade de baterias coletadas de janeiro 2022 a abril 2023



Fonte: Dados da Pesquisa

Neste gráfico, são apresentadas as quantidades de baterias coletadas pelas empresas A e B, divididas por marca, durante o período de janeiro a abril de 2023. É importante observar que a ausência de colunas representa que determinada marca não foi mencionada na coleta de uma das empresas. Esse gráfico serve para comparar as quantidades de baterias coletadas por cada empresa, proporcionando uma visão mais clara das diferenças e preferências dos clientes em relação às marcas de baterias específicas.

Ao ser questionada sobre a existência de um local específico para o armazenamento temporário das baterias, a empresa A prontamente respondeu que sim. Na empresa A as baterias inservíveis são devidamente acondicionadas em pilhas, colocadas em cima de pallets, dentro de um espaço designado localizado nos fundos da loja. Esse ambiente é especialmente preparado para essa finalidade, sendo caracterizado por sua boa ventilação e arejamento. A organização das baterias em pilhas sobre os pallets não apenas facilita o armazenamento, mas também contribui para a otimização do espaço disponível. Além disso, o fato de haver um local específico para esse fim demonstra o comprometimento da empresa A em adotar medidas adequadas para o armazenamento seguro e apropriado das baterias inservíveis.

A empresa B também demonstrou um cuidado minucioso no que diz respeito ao armazenamento temporário das baterias inservíveis. Ao ser indagada sobre a existência de um local específico para essa finalidade, a empresa B prontamente respondeu de maneira afirmativa. Na empresa B, as baterias inservíveis são cuidadosamente acomodadas em pilhas, sobre pallets, de forma organizada e separadas por marcas. Essas pilhas são armazenadas em

uma sala exclusiva e separada do restante da loja. Essa medida estratégica demonstra o comprometimento da empresa B em adotar uma abordagem precisa na gestão de seus resíduos. Ao optar por armazenar as baterias em pilhas sobre pallets, a empresa B otimiza o espaço disponível, permitindo uma organização eficiente e segura dos materiais. Além disso, a separação por marcas facilita a identificação e o manejo adequado de cada tipo de bateria, contribuindo para um processo mais eficaz de logística reversa.

Aqui, destaca-se a importância de armazenar as sucatas de baterias de forma separada dos demais produtos, além de garantir que não entrem em contato direto com o chão. Adicionalmente, é essencial armazená-las em um local fechado, com piso de concreto, a fim de prevenir possíveis vazamentos da solução presente nas baterias para o meio ambiente. Tais medidas são tomadas com o objetivo de assegurar a proteção ambiental e evitar impactos negativos.

Ao questionar a empresa A sobre o descarte das embalagens das baterias, foi revelado um procedimento cuidadoso e sustentável. Quando as baterias são recebidas, elas chegam em pallets envoltos por filme stretch, proporcionando uma proteção adequada durante o transporte. Além disso, as baterias são envolvidas em plástico bolha para garantir uma camada adicional de segurança. De acordo com as informações fornecidas, os plásticos bolha utilizados para embalar as baterias são retirados e vendidos para uma empresa parceira de reciclagem. Essa iniciativa demonstra um compromisso com a sustentabilidade, pois os plásticos são encaminhados para reciclagem, evitando o desperdício e contribuindo para a redução do impacto ambiental. Dessa forma, a empresa A adota uma abordagem consciente em relação ao descarte das embalagens das baterias, garantindo não apenas a correta disposição dos materiais, mas também buscando oportunidades de reciclagem para minimizar o impacto ambiental associado aos resíduos plásticos.

Durante o questionamento sobre o descarte das embalagens das baterias, a empresa B revelou um procedimento semelhante em relação ao tratamento dos plásticos bolha utilizados no processo de embalagem. Conforme explicado, esses materiais são removidos de maneira cuidadosa e encaminhados para revenda em uma empresa especializada em reciclagem. Essa abordagem demonstra um compromisso da empresa B com a sustentabilidade e a economia circular. Ao optar por retirar os plásticos bolha das embalagens das baterias, a empresa B busca evitar o desperdício e promover a reutilização desses materiais valiosos. A venda dos plásticos bolha para uma empresa de reciclagem é uma forma de garantir que esses recursos sejam devidamente aproveitados e transformados em novos produtos, contribuindo para a redução do impacto ambiental. Dessa forma, a empresa B adota uma prática responsável em relação ao

descarte das embalagens, destacando-se pelo cuidado com o meio ambiente e pela preocupação em fechar o ciclo de vida dos materiais utilizados em suas operações. Ao revender os plásticos bolha para reciclagem, a empresa B demonstra seu compromisso com a sustentabilidade e sua contribuição para a preservação dos recursos naturais.

Durante o questionamento sobre a recuperação das baterias inservíveis, foi esclarecido que a empresa A não realiza esse processo internamente. Ao invés disso, as baterias são encaminhadas de volta para a empresa fabricante. Essa abordagem evidencia a prática da empresa A de seguir um fluxo específico para o tratamento das baterias inservíveis. Ao devolver as baterias à empresa fabricante, é possível garantir que elas sejam submetidas a processos adequados de recuperação ou descarte ambientalmente correto. Essa prática também demonstra a importância da responsabilidade compartilhada na gestão de resíduos. Ao retornar as baterias inservíveis ao fabricante, a empresa A contribui para que o ciclo de vida dos produtos seja adequadamente gerenciado, promovendo a recuperação de materiais e evitando a disposição inadequada no meio ambiente. Essa medida adotada pela empresa A ressalta o compromisso com a sustentabilidade e a preocupação em seguir as diretrizes e regulamentações relacionadas à logística reversa. Ao trabalhar em conjunto com o fabricante, a empresa A contribui para a redução dos impactos ambientais e para a promoção da economia circular, onde os materiais das baterias inservíveis podem ser recuperados e reintegrados em novos produtos ou processos.

Durante a análise do processo de recuperação das baterias inservíveis na empresa B, foi constatado que ela também adota uma abordagem semelhante à empresa A. Ao ser questionada sobre a recuperação dessas baterias, a empresa B informou que elas são devolvidas à empresa fabricante. Essa abordagem reforça a importância da responsabilidade compartilhada na gestão de resíduos e o compromisso da empresa B com a sustentabilidade. Ao devolver as baterias à empresa fabricante, a empresa B contribui para a economia circular, promovendo a recuperação de materiais e evitando a disposição inadequada no meio ambiente.

Ao questionar a empresa A sobre o destino das baterias inservíveis, foi esclarecido que a empresa adota um procedimento responsável de envio para reciclagem. Nesse sentido, a empresa fabricante, responsável pelo processo, realiza a coleta das baterias inservíveis e as encaminha para uma unidade especializada na reciclagem de sucatas de baterias. Essa prática alinhada com os princípios da logística reversa e da sustentabilidade, pois permite a recuperação dos materiais presentes nas baterias e sua reintegração em novos produtos ou processos produtivos.

Ao indagar a empresa B sobre o destino das baterias inservíveis, foi informado que a empresa também adota uma abordagem voltada para a reciclagem. A empresa fabricante é

responsável por realizar a coleta das baterias inservíveis e encaminhá-las para uma unidade especializada na reciclagem de sucatas de baterias. Essa prática demonstra o compromisso da empresa B com a gestão ambientalmente responsável dos resíduos gerados por suas atividades, contribuindo para a redução do impacto ambiental e a preservação dos recursos naturais.

As empresas Pioneiro, Moura, Cral e Heliar são responsáveis pela etapa final da logística reversa das empresas analisadas. Elas são encarregadas pelo reprocessamento e destinação adequada ao meio ambiente das pilhas e baterias inservíveis coletadas pelo programa. Conforme descrito pelos representantes das empresas, as baterias são enviadas na íntegra para as empresas responsáveis pela etapa final da Logística Reversa. Essas empresas recebem os lotes em suas unidades para realizar o tratamento adequado. Nenhuma das empresas estudadas realiza a separação dos componentes das baterias inservíveis ou o tratamento das mesmas.

Ao questionar a empresa A sobre a comercialização dos resíduos das baterias inservíveis, foi revelado que a empresa adota uma abordagem interna para a utilização desses resíduos. Após a retirada da solução presente nas baterias, essa solução é armazenada em recipientes adequados, como galões de plástico. Essa solução é, então, utilizada para a manutenção de outras baterias. Dessa forma, a empresa A busca maximizar o aproveitamento dos recursos presentes nos resíduos das baterias, promovendo a sustentabilidade e evitando desperdícios

Em relação a empresa B, sobre a comercialização dos resíduos das baterias inservíveis, foi esclarecido que a empresa adota uma abordagem interna para o aproveitamento desses resíduos. Nesse sentido, a solução presente nas baterias é separada e armazenada em recipientes adequados, como galões de plástico. Essa solução é utilizada pela empresa B para a manutenção de outras baterias, promovendo a reutilização dos recursos e evitando seu desperdício. Essa prática demonstra o compromisso da empresa B com a economia circular e a gestão sustentável dos resíduos gerados por suas atividades.

Ao questionar a empresa A sobre a separação dos componentes das baterias inservíveis, foi informado que a empresa adota a prática de enviar as baterias inteiras para a empresa fabricante. Nesse processo, as baterias são coletadas e enviadas na íntegra para a unidade de processamento de reciclagem da fabricante. Dessa forma, a empresa A confia na expertise da fabricante para realizar a separação e o tratamento adequado dos componentes das baterias inservíveis, garantindo a destinação correta e a maximização da recuperação de materiais.

Em relação a empresa B, a separação dos componentes das baterias inservíveis também é realizada inteiramente pela fabricante, e a empresa opta por enviar as baterias inteiras para a

unidade de processamento de reciclagem. Dessa forma, essa abordagem visa assegurar a destinação correta dos materiais e a maximização dos processos de reciclagem.

Ao questionar a empresa A sobre o transporte das baterias inservíveis para o ponto de reciclagem e a participação do fabricante nesse processo, foi revelado que a empresa fabricante desempenha um papel fundamental. A fabricante envia um caminhão próprio de coleta para recolher as baterias após o esgotamento energético. As baterias são organizadas em pilhas em cima de pallets e devidamente protegidas com o uso de filme stretch. Todo o processo de coleta é realizado exclusivamente pela empresa fabricante, assumindo total responsabilidade pelo transporte das baterias inservíveis até o ponto de reciclagem. Essa abordagem evidencia a preocupação da empresa A em contar com uma logística eficiente e segura, além de enfatizar o envolvimento direto da fabricante em todas as etapas do processo.

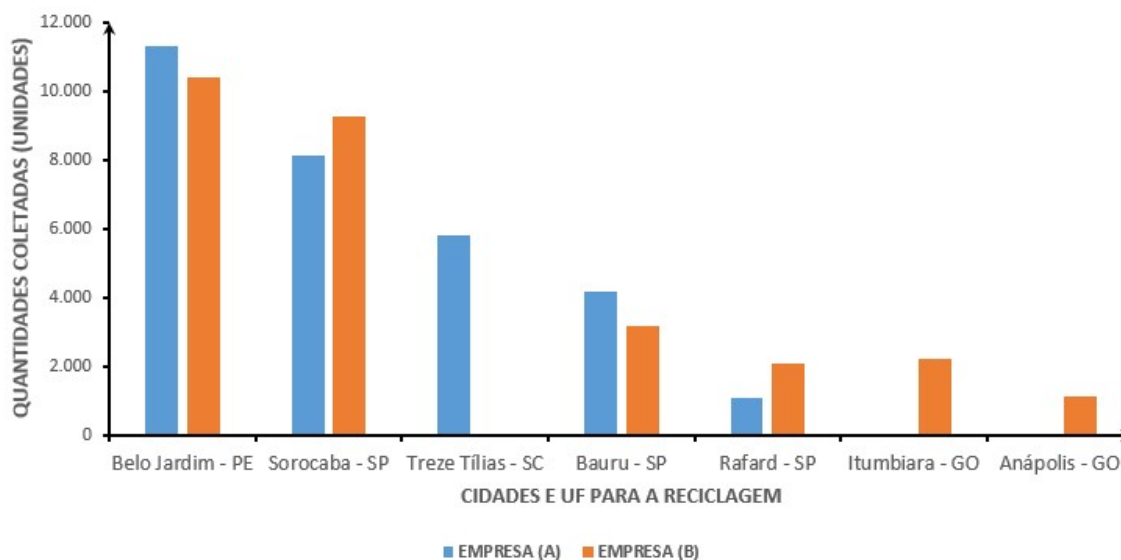
De modo similar, a empresa B ao abordar sobre o transporte das baterias inservíveis para o ponto de reciclagem e a participação do fabricante nesse processo, destacou a importância da atuação da empresa fabricante. A empresa fabricante é responsável pela coleta, e as baterias são empilhadas em cima de pallets e devidamente protegidas com o uso de filme stretch. Por fim, as sucatas de baterias são transportadas com segurança por meio de caminhões baú destinados exclusivamente para esse fim. No processo de coleta, a empresa fabricante é responsável pelo envio de um caminhão próprio para recolher as baterias após o esgotamento energético. Toda a responsabilidade pela coleta recai sobre a empresa fabricante, que assume o papel de assegurar a correta destinação das baterias usadas. Essa abordagem contribui para a eficiência e segurança do processo de logística reversa, garantindo a gestão adequada dos resíduos de baterias.

Ao questionar a empresa A sobre a localização dos pontos de reciclagem das baterias inservíveis, foram fornecidas as seguintes informações:

- Pioneiro: Treze Tílias - Santa Catarina
- Moura: Belo Jardim - Pernambuco
- Cral: Bauru - São Paulo
- Heliar: Sorocaba - São Paulo
- Kondor: Rafard - São Paulo

A seguir, apresentamos o gráfico que ilustra a distribuição geográfica dos pontos de reciclagem das empresas A e B respectivamente:

Figura 4 - Quantidade de baterias enviadas de janeiro 2022 a abril 2023 para indústrias de reciclagem



Fonte: Dados da Pesquisa

Esses pontos de reciclagem estão localizados em diferentes unidades da federação brasileira, abrangendo estados como Santa Catarina, Pernambuco, São Paulo e Goiás. Essa distribuição geográfica evidencia a abrangência da empresa A na implementação de um processo de reciclagem eficiente e sustentável, estabelecendo parcerias estratégicas em diversas regiões do país.

Ao questionar a empresa B sobre a localização dos pontos de reciclagem das baterias inservíveis, foram fornecidas as seguintes informações:

- Moura: Belo Jardim - Pernambuco
- Heliar: Sorocaba - São Paulo
- Kondor: Rafard - São Paulo
- Zetta: Itumbiara – Goiás
- ACDelco: Anápolis – Goiás

Os pontos de reciclagem da empresa B estão localizados em Belo Jardim, Pernambuco, e em Sorocaba e Rafard, São Paulo e Goiás, essa distribuição estratégica evidencia o compromisso da empresa B em estabelecer parcerias com unidades de reciclagem localizadas em regiões estratégicas do país. Essa abordagem permite um processo de reciclagem mais eficiente e sustentável, atendendo às demandas dos clientes e contribuindo para a preservação do meio ambiente.

Ao questionar a empresa A sobre as medidas de segurança adotadas no transporte das baterias inservíveis, foi informado que são utilizados equipamentos de proteção individual

(EPI) básicos de segurança, tais como luvas, calças, capacetes e botas com bico de aço. Essas medidas visam garantir a integridade física dos colaboradores envolvidos no transporte, bem como prevenir acidentes e assegurar a conformidade com as normas de segurança estabelecidas.

A empresa B, ao falar sobre as medidas de segurança adotadas no transporte das baterias inservíveis, informou que são utilizados equipamentos de proteção individual (EPI) básicos de segurança, como luvas, calças, capacetes e botas com bico de aço. Essas medidas são essenciais para garantir a segurança dos colaboradores envolvidos no transporte, protegendo-os contra possíveis acidentes e assegurando a conformidade com as normas de segurança vigentes. O uso adequado dos EPIs contribui para minimizar riscos e promover um ambiente de trabalho seguro durante o transporte das baterias inservíveis.

No que diz respeito ao manuseio e transporte, é fundamental destacar que a manipulação da sucata de baterias é realizada seguindo as normas de segurança e utilizando Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) adequados a fim de minimizar os riscos de respingos de solução ácida e garantir a segurança durante o processo. Além disso, todo o manuseio deve ser realizado com cautela, visando evitar danos à sucata e prevenir qualquer derramamento da solução ácida presente nas baterias.

Ao indagar a empresa A sobre a existência de parceria com a prefeitura para o recolhimento e descarte das baterias inservíveis, foi esclarecido que não há uma parceria específica com a prefeitura nesse sentido. A empresa possui uma parceria direta e exclusiva com a empresa fabricante das baterias. Dessa forma, é a empresa fabricante que se responsabiliza pelo recolhimento e descarte adequado desse material. Essa parceria direta entre a empresa A e a fabricante das baterias permite um processo eficiente e seguro de recolhimento e destinação final ambientalmente correta das baterias inservíveis.

Ao questionar a empresa B sobre a existência de parceria com a prefeitura para o recolhimento e descarte das baterias inservíveis, foi esclarecido que a parceria estabelecida é diretamente e exclusivamente com a empresa fabricante das baterias. Dessa forma, é a empresa fabricante que assume a responsabilidade pelo recolhimento e descarte adequado desses resíduos. Essa parceria direta contribui para garantir um processo eficiente e seguro de recolhimento e destinação ambientalmente correta das baterias inservíveis. A colaboração entre a empresa B e a fabricante reforça o compromisso com a sustentabilidade e a responsabilidade ambiental.

A empresa A e a empresa B possuem abordagens semelhantes no que diz respeito ao processo de coleta, armazenamento e destinação das baterias inservíveis. Em resumo, ambas as

empresas têm um compromisso com a destinação correta das baterias inservíveis e adotam medidas de segurança durante o processo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo analisar a situação atual da logística reversa de baterias na cidade de Araguaína - TO, identificando os aspectos relevantes que influenciam esse sistema. Através das entrevistas realizadas com os agentes envolvidos, foi possível compreender a infraestrutura local da logística reversa de baterias e os principais fatores que afetam a destinação desses resíduos.

Verificou-se que fatores externos, como a legislação, o volume de compra de baterias e o valor agregado da sucata, desempenham um papel importante na adoção da logística reversa. Esses fatores atuam como incentivadores para o desenvolvimento e implementação do sistema, garantindo que práticas de responsabilidade socioambiental sejam adotadas em todas as etapas do processo, desde a coleta até o transporte, passando pela separação e acondicionamento.

A pesquisa proporcionou uma compreensão aprofundada da relevância da logística reversa para a cadeia produtiva de baterias automotivas. Todos os estágios do processo logístico foram investigados, evidenciando a importância de desenvolver soluções que minimizem os impactos ambientais e agreguem valor às atividades operacionais das empresas que comercializam essas baterias. Além disso, observou-se uma tendência crescente das empresas em adotar modelos de gestão que considerem aspectos ambientais, especialmente as empresas líderes de mercado do setor automotivo, que se destacam nesse aspecto como diferencial competitivo. Destaca-se o papel fundamental da legislação na implementação do sistema de logística reversa. A Resolução CONAMA 257, estabelece requisitos que as empresas devem cumprir e estar em conformidade, sendo a fiscalização responsável por garantir o cumprimento dessas exigências.

Com base nesses resultados, é evidente que a logística reversa de baterias automotivas desempenha um papel crucial na busca por práticas sustentáveis na cidade de Araguaína - TO. A conscientização e o engajamento de todos os envolvidos, juntamente com o cumprimento da legislação, são fundamentais para garantir o sucesso e a efetividade desse sistema, contribuindo para a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável da região.

Além disso, é sugerido como uma ideia de pesquisa futura a análise do impacto econômico da implementação da logística reversa de baterias automotivas, levando em consideração os custos e benefícios para as empresas e a sociedade como um todo. Isso poderia

fornecer uma visão abrangente sobre a viabilidade financeira desse sistema e incentivar ainda mais a adoção de práticas sustentáveis no setor automotivo.

REFERÊNCIAS

- ANFAVEA. Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. **Com novo recorde em agosto, a produção acumulada do ano já supera em quase 5% a do mesmo período de 2021.** São Paulo, 2022. Disponível em: <https://k8t3b3j9.rocketcdn.me/site/wp-content/uploads/2022/09/Release_Setembro.pdf>.
- BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física.** São Paulo: Atlas, 2018.
- BARBIERI, José Carlos. **Desenvolvimento Sustentável: das origens a agenda 2030** In: São Paulo: Editora Vozes, 2020.
- BATERIAS MOURA, **logística reversa, reciclagem, transporte, meio ambiente.** São Paulo, 2021. Disponível em: < <https://www.moura.com.br/sustentabilidade/#acoes-ambientais> >
- BRASIL. **Resolução Conama n. 257, de 30 de junho de 1999.** Diário Oficial da união, Brasília, 22 jul. 1999.
- BRASIL. Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Diário Oficial da União, Brasília, 3 ago. 2010. disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>.
- BELGAMASCO, M.E. F; SILVA, T.T. ANGELIS NETO, Generoso de. **Logística reversa de baterias automotivas: um estudo de caso em uma distribuidora de autopeças.** Londrina - PR, 2017. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/20231/2/LD_CEEST_V_2018_21.pdf>.
- CAMPEBLL MC. **Reciclagem de metais não ferrosos: um complemento à produção de metais primários.** Ottawa: International Council on Metals and the Environmet; 2011
- CAMPOS, T. **Logística reversa: aplicação ao problema das embalagens da CEAGESP.** São Paulo, 2006. Disponível em: <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3148/tde-05092006-135636/publico/TatianaDeCampos.pdf>>.
- CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução N° 401, de 05 de novembro de 2008.** Disponível em: <http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=570>.
- CORREIA, G. S.; SANT'ANNA, C. H. M. de; NETO, J. dá S. C. **Logística Reversa de Baterias: Transformando Custos em Sustentabilidade.** XI Encontro Internacional sobre Gestão empresarial e Meio Ambiente. São Paulo, novembro de 2009. Disponível em:

<<https://www.yumpu.com/pt/document/read/12932361/1-logistica-reversa-de-baterias-transformando-custos-engema>>.

Fabio Phillippsen da Rosa 1; Thales Rômulo MAAHS 2 :**Logística Reversa: Uma Alternativa para redução de custos e Impactos Ambientais das Organizações.** *espacios*.vol 37 (nº27) ano 2016.

FERNANDES, Diego da Rocha. **Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos: diretrizes jurídico-ambientais para a sustentabilidade.** Universidade Federal do Rio Grande do Norte. [dissertação]. Natal: Programa Regional de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Rio Grande do Norte; 2015.

GIL, A C. **Como elaborar projetos de pesquisa**.5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

HAWKEN, P; LOVINS, A; LOVINS, L. H. **Capitalismo natural: criando a próxima revolução industrial.** São Paulo: Cultrix, 1999.

ISABELLA PEARCE. **Teoria Geral e Princípio do Desenvolvimento Sustentável: Conciliando Desenvolvimento, Ambiente e Justiça/** Isabella Pearce – Ed. Agora - 1ª ed. – Porto Alegre: Simplíssimo, 2022.

LEITE, P. R. **Logística Reversa: meio ambiente e competitividade.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2017.

LEITE, P. R.; BRITO, E. P. Z.; MACAU, F. R.; Povoá, A. C; **Determinantes da estruturação dos canais reversos: o papel dos ganhos econômicos e de imagem corporativas.** Volume 4, Número 4, set. /dez. 2017. Disponível em:<https://pesquisa-eaesf.fgv.br/sites/gvpesquisa.fgv.br/files/arquivos/zamith_-_opapel_dos_ganhos_economicos_e_de_imagem_corporativa_na_estruturacao_dos_canais_reversos.pdf> Acesso em: 22 de março de 2023.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2011. p. 69.

MARTINS, J. C.S. & SOUTO, N. P.B. **Descarte de pilhas e baterias: avaliação do conhecimento de uma comunidade acadêmica sobre a resolução Conama nº 401/08.** *Braz. J. of Develop.*, Curitiba, v. 6, n.4, 2020.

MULLER, C. F. **Logística Reversa, Meio-ambiente e Produtividade.** Estudos realizados - GELOG-UFSC 2005. Disponível em: <<http://www.tecspace.com.br/paginas/aula/faccamp/Rev/Artigo01.pdf>>.

ONU. Nações Unidas. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.** Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>.

PIRES, N. **Modelo para a logística reversa dos bens de pós-consumo em um ambiente de cadeia de suprimentos.** UFSC: 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/89963>>.

PAOLIELLO, M. M. B.; CHASIN, A. A. M. **Eco toxicologia do chumbo e seus compostos**. Série Cadernos de Referência Ambiental. v.3, Salvador, 2001. Disponível em<<https://docplayer.com.br/142295-Ecotoxicologia-do-chumbo-e-seus-compostos.html>>.

RESOLUÇÃO CONAMA nº 401, de 4 de novembro de 2008 Publicada no DOU nº 215, de 5 de novembro de 2008, Seção 1, página 108-109

SANTOS, G. B. **Reciclagem de pneus: vantagens econômicas e ecológicas**. 2017.

SANTOS, A. C. de Q.*et al.* **Aplicação do Masp para a melhoria da eficiência do processo produtivo em uma indústria de baterias automotivas**. In: XXXII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO-ENESEP. Bento Gonçalves- RS, 2012. Disponível em: <https://abepro.org.br/biblioteca/enesep2012_TN_STP_157_919_20562.pdf>.

SILVA, L. M. **A importância da logística reversa no pós-consumo**. 2018. 25 folhas. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) – Anhanguera, Pelotas, 2018.

SINIR, PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS – **Reciclagem de resíduos**. Site de Referência Ambiental, e reciclagem. A. Brasília/DF 2021. Disponível em<<https://sinir.gov.br/informacoes/plano-nacional-de-residuos-solidos/>>

SOUSA, J. V. de O.; RODRIGUES, STÊNIO LIMA. **Logística reversa de baterias automotivas: estudo de caso em uma rede autôcentros do Estado do Piauí**. Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente, v. 16, 2014. Disponível em:<<https://www.engema.org.br/XVIENGEMA/24.pdf>>.

Yin, R.K. (2015) **Estudo de caso. Planejamento e métodos**. Tradução de Daniel Grassi. 5ed. Porto Alegre (RS): Bookman.

APÊNDICE

ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

1. Qual (is) marca (s) de bateria a empresa trabalha?
2. Como é feito o processo de coleta das baterias inservíveis, pós-venda e pós-consumo?
3. A empresa tem lugar específico para armazenar temporariamente os materiais das baterias inservíveis?
4. Como é feito os descartes das embalagens das baterias?
5. A empresa faz recuperação das baterias inservíveis?
6. A empresa envia para a reciclagem as baterias inservíveis?
7. A empresa comercializa os resíduos das baterias inservíveis, e como se dá esse processo?
8. A empresa faz a separação dos componentes das baterias inservíveis ou envia inteiras para unidade de processamento de reciclagem?
9. Como é feito o transporte das baterias inservíveis para o ponto de reciclagem e qual a participação do fabricante nesse processo?
10. Em que unidade da federação brasileira estão localizados os pontos de reciclagem?
11. Quais medidas de segurança são utilizadas para fazer esse transporte?
12. A empresa possui parceria com a prefeitura para o recolhimento e descarte desse material?