



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

JUCÉLIA FERREIRA DE JESUS

**GESTÃO DE RESÍDUOS E LOGÍSTICA REVERSA: UM ESTUDO DE
CASO EM UMA INDÚSTRIA DE ACUMULADORES ELÉTRICOS.**

CARUARU

2024

JUCÉLIA FERREIRA DE JESUS

**GESTÃO DE RESÍDUOS E LOGÍSTICA REVERSA: UM ESTUDO DE CASO EM
UMA INDÚSTRIA DE ACUMULADORES ELÉTRICOS.**

Monografia apresentada à Coordenação do curso de graduação em Administração, da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, como requisito parcial para aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso.

Área de Concentração: Gestão de Resíduos e Logística Reversa.

Orientador: Prof. M. Sc. Mário Rodrigues dos Anjos Neto

CARURARU

2024

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

Jesus, Jucélia Ferreira de .

GESTÃO DE RESÍDUOS E LOGÍSTICA REVERSA: UM ESTUDO DE
CASO EM UMA INDÚSTRIA DE ACUMULADORES ELÉTRICOS / Jucélia
Ferreira de Jesus. - Caruaru, 2024.

77 : il., tab.

Orientador(a): Mário Rodrigues dos Anjos Neto

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de
Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Administração, 2024.

9,5.

Inclui referências, apêndices.

1. Gestão de Resíduos. 2. Logística Reversa. 3. acumuladores elétricos. I.
Neto, Mário Rodrigues dos Anjos. (Orientação). II. Título.

670 CDD (22.ed.)

JUCÉLIA FERREIRA DE JESUS

**GESTÃO DE RESÍDUOS E LOGÍSTICA REVERSA: UM ESTUDO DE CASO EM
UMA INDÚSTRIA DE ACUMULADORES ELÉTRICOS.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Administração do
Campus Agreste da Universidade Federal de
Pernambuco – UFPE, na modalidade de
monografia, como requisito parcial para a
obtenção do grau de bacharela em
Administração.

Aprovada em: 17/10/2024

BANCA EXAMINADORA

Prof. MSc. Mário Rodrigues dos Anjos Neto (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco- UFPE/CAA

Prof. MSc. Antônio César Cardim Britto (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco- UFPE/CAA

Prof. Dr. Nelson da Cruz Monteiro Fernandes (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco- UFPE/CAA

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu Senhor, que me permite todos os dias através da sua graça servir a todos com a minha vida, dando-me força para os dias em que a tristeza e o desânimo me assolam e sendo sustento quando alegria e satisfação me impulsionam. À minha fé, que mesmo sendo a menor da terra, é suficiente para me dar a certeza de que tudo é possível ao que crer e espera.

Agradeço à minha família: meus pais, Célia e José Severino, vocês me ensinaram lições valiosas de forma direta e indireta, me incentivaram a priorizar a educação, tendo uma vida de respeito ao próximo, honestidade e humildade acima de tudo; e ao meu irmão Jucélio, que sempre foi o meu parceiro e esteve à disposição para me ajudar no que fosse necessário. Amo muito vocês.

Aos meus amigos da universidade, com quem pude compartilhar as mais diversas experiências de aprendizado e conquistas, todos que me estenderam a mão e me abraçaram quando precisei, e que se alegraram comigo nessa jornada repleta de vivências, eu não esquecerei de vocês!

Às minhas tias Gercina, Irene e Maria José, e meu tio Jerônimo, que me acolheram em sua casa quando foi necessária a mudança para iniciar os meus estudos na Universidade. Hoje vocês não estão mais presentes entre nós, mas durante os mais de cinco anos de faculdade pude contar com vocês sempre que precisei. Estarão sempre em meu coração!

Aos amigos que fiz durante o período de estágio e posteriormente no trabalho. Foi no dia a dia corporativo com vocês que pude aprender as mais diversas lições sobre a Administração, quer seja em Humanas ou Exatas. A convivência com vocês foi essencial para meu crescimento pessoal e profissional. Obrigado por cada risada e desafio que passamos juntos. Agradeço muito a vocês.

Aos meus familiares que me incentivaram e torceram por mim. E aos amigos e amigas de vida, em especial Janaina e Jaciara, a amizade de vocês me fortalece e foi importante nesse percurso acadêmico. Saber que eu podia contar com vocês me deu ainda mais forças para seguir em frente. Muito obrigada!

Ao meu professor orientador, Mário dos Anjos, que não mediu esforços para que meu trabalho fosse desenvolvido da melhor maneira, sua paciência e compreensão diante das demandas da minha rotina foram fundamentais. Agradeço imensamente pelo apoio e incentivo em cada etapa.

Por fim, quero reconhecer o meu esforço em chegar até aqui. Entregar este trabalho não se resume em mera formalidade universitária, mas é o desfecho de tudo que vivenciei ao longo

desses anos de curso. É a realização de um grande objetivo, e o resultado de muita dedicação, aprendizado e superação pessoal.

“Trabalhe, sirva, seja forte e não encha o saco!”- Ítalo Marsili

RESUMO

O presente estudo aborda a Gestão de Resíduos e Logística Reversa em uma indústria de acumuladores elétricos, com foco na percepção dos gestores da PrimeVolt sobre o tema. O objetivo principal é avaliar como esses gestores entendem e implementam práticas de Gestão de Resíduos no contexto da Logística Reversa. Os objetivos específicos incluem descrever o processo de Logística Reversa e Gestão de Resíduos na empresa, identificar desafios e oportunidades, avaliar a eficácia do sistema atual e oferecer recomendações para melhorias. A pesquisa foi conduzida através de uma abordagem qualitativa, utilizando um estudo de caso exploratório e descritivo. A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas semiestruturadas com funcionários da PrimeVolt, permitindo uma exploração profunda das percepções e experiências dos participantes. A análise dos dados seguiu a técnica de análise de conteúdo, identificando padrões e temas relevantes nas respostas. Os resultados indicam que a Gestão de Resíduos é vista como uma atividade estratégica, essencial para a conformidade legal e a sustentabilidade corporativa. A Logística Reversa foi identificada como uma prática chave para a Gestão de Resíduos, especialmente no reaproveitamento de baterias de chumbo-ácido, gerando valor a partir de resíduos e reduzindo custos. No entanto, desafios como a falta de autossuficiência na reciclagem de resíduos perigosos e a descentralização da gestão comprometem a eficiência do processo. As entrevistas revelaram a necessidade de melhorias na infraestrutura interna, bem como a importância de parcerias com fornecedores e recicladores. A busca por inovações e a maximização do reaproveitamento de materiais foram sugestões recorrentes, demonstrando o compromisso da PrimeVolt com a sustentabilidade do negócio. Em suma, a pesquisa reforça que a Gestão de Resíduos atrelada à Logística Reversa não é apenas uma obrigação legal, mas um diferencial competitivo que agrega valor à marca e contribui para a construção de uma sociedade mais sustentável.

Palavras-chave: Gestão de Resíduos; Logística Reversa; acumuladores elétricos.

ABSTRACT

This study addresses Waste Management and Reverse Logistics in an electric battery industry, focusing on the perceptions of PrimeVolt's managers on the topic. The main objective is to assess how these managers understand and implement Waste Management practices in the context of Reverse Logistics. Specific objectives include describing the Reverse Logistics and Waste Management processes in the company, identifying challenges and opportunities, evaluating the effectiveness of the current system, and offering recommendations for improvement. The research was conducted using a qualitative approach, employing an exploratory and descriptive case study. Data collection was carried out through semi-structured interviews with PrimeVolt employees, allowing for an in-depth exploration of participants' perceptions and experiences. Data analysis followed the content analysis technique, identifying relevant patterns and themes in the responses. The results indicate that Waste Management is seen as a strategic activity, essential for legal compliance and corporate sustainability. Reverse Logistics was identified as a key practice for Waste Management, especially in the reuse of lead-acid batteries, generating value from waste and reducing costs. However, challenges such as the lack of self-sufficiency in hazardous waste recycling and the decentralization of management compromise process efficiency. The interviews revealed the need for improvements in internal infrastructure, as well as the importance of partnerships with suppliers and recyclers. The pursuit of innovations and maximizing material reuse were recurring suggestions, demonstrating PrimeVolt's commitment to business sustainability. In summary, the research reinforces that Waste Management linked to Reverse Logistics is not just a legal obligation, but a competitive advantage that adds value to the brand and contributes to building a more sustainable society.

Keywords: waste management; reverse logistics; electric batteries.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Design da pesquisa	34
----------	--------------------------	----

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	Perfil dos entrevistados.....	36
QUADRO 2	Definição de Gestão de Resíduos.....	37
QUADRO 3	Importância da Gestão de Resíduos.....	38
QUADRO 4	Etapas que englobam a Gestão de Resíduos.....	39
QUADRO 5	Pontos fortes da Gestão de Resíduos na empresa.....	40
QUADRO 6	Pontos fracos da Gestão de Resíduos na empresa.....	41
QUADRO 7	Sugestões para melhorar o processo de Gestão de Resíduos na empresa.....	42
QUADRO 8	Contribuição da Gestão de Resíduos para a imagem sustentável da fábrica.....	43
QUADRO 9	Descrição do processo de Logística Reversa na empresa.....	44
QUADRO 10	Pontos fortes da Logística Reversa na empresa.....	45
QUADRO 11	Pontos fracos da Logística Reversa na empresa.....	46
QUADRO 12	Contribuição da Logística Reversa para a eficiência da Gestão de Resíduos.....	47
QUADRO 13	Estratégias para melhorar a imagem da empresa junto ao público.....	48
QUADRO 14	Políticas e Regulamentos da Gestão de Resíduos e estratégias de atingimento....	50
QUADRO 15	Principais desafios do processo metalúrgico de bateria chumbo-ácido.....	50
QUADRO 16	Metas sustentáveis para Gestão de Resíduos e Reciclagem da Bateria.....	51
QUADRO 17	Parcerias existentes para viabilizar a Logística Reversa.....	52

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	CONTEXTO.....	13
1.2	JUSTIFICATIVA.....	14
1.3	PERGUNTA DE PESQUISA.....	15
1.4	OBJETIVOS.....	15
2	CAMPO DE ESTUDO.....	17
2.1	INDÚSTRIA DE ACUMULADORES ELÉTRICOS.....	17
2.2	PROCESSO DE METALURGIA.....	19
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	21
3.1	GESTÃO DE RESÍDUOS.....	21
3.1.1	Definição.....	21
3.1.2	Classificação.....	22
3.1.3	Componentes.....	25
3.2	LOGÍSTICA REVERSA.....	26
3.2.1	LOGÍSTICA REVERSA DAS BATERIAS DE CHUMBO-ÁCIDO.....	30
4	METODOLOGIA DE PESQUISA.....	33
4.1	TIPIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	33
4.2	PROCESSOS METODOLÓGICOS.....	34
5	ANÁLISE DE DADOS.....	36
5.1	PERFIL DOS ENTREVISTADOS.....	36
5.1.2	Análise dos dados.....	36
6	CONCLUSÃO.....	54
6.1	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	54

6.2	IMPLICAÇÕES ACADÊMICAS.....	55
6.3	IMPLICAÇÕES GERENCIAIS.....	56
6.4	LIMITAÇÕES DA PESQUISA.....	58
	REFERÊNCIAS.....	59
	APÊNDICE A- ENTREVISTAS TRANSCRITAS.....	61

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTO

A gestão de resíduos sólidos tem se tornado um tema central nas discussões sobre sustentabilidade, especialmente à medida que o aumento populacional, a urbanização acelerada e o crescimento econômico têm impulsionado a geração de resíduos em escala global. A inadequada gestão dos resíduos, que inclui coleta ineficaz, reciclagem insuficiente e descarte inadequado, pode levar a diversos problemas ambientais, como a contaminação de solos e águas, além da emissão de gases de efeito estufa, contribuindo para as mudanças climáticas (Pacheco, 2019).

Quando observamos o cenário no decorrer do século XX, o mundo testemunhou uma significativa transformação no cenário industrial, marcada pelo surgimento da industrialização. Essa revolução não apenas redefiniu os processos de produção, mas também exerceu profundos impactos nas formas de consumo. Leite (2017) afirma que a produção e o consumo foram bastante influenciados pela maior variedade de produtos e ciclos de vida cada vez mais curtos nas últimas décadas do século XX e início do XXI, resultando em maior protagonismo da Gestão de Resíduos e da Logística Reversa no contexto organizacional.

Diante disso, no âmbito empresarial, um aspecto relevante é a crescente adoção do conceito de Economia Circular como uma solução para reduzir a pressão sobre os recursos naturais e melhorar a eficiência na Gestão de Resíduos. A Economia Circular visa transformar o modelo linear de produção (extrair, produzir, descartar) em um ciclo fechado, onde os materiais são continuamente reaproveitados (Ellen MacArthur Foundation, 2017). Estudo realizado por Kirchherr et al. (2017) destaca que, apesar da ampla aceitação teórica do conceito, sua implementação prática enfrenta barreiras econômicas e culturais

O avanço conjunto da temática sustentável no mercado e a conscientização quanto às formas de consumo e a destinação de resíduos trouxeram uma ampliação da preocupação com a atuação industrial, especialmente na área de transporte e movimentação de materiais pelo mundo. PEREIRA et al (2013) ressaltam que a Logística Reversa tem papel fundamental da estratégia das organizações, levando em consideração seus impactos ambientais, sociais e econômicos. Além disso, ao incorporar a Logística Reversa em sua estratégia, as organizações demonstram um comprometimento social ao lidar de forma responsável com os resíduos e

subprodutos gerados por suas atividades. Isso não apenas atende às expectativas da sociedade em relação à responsabilidade corporativa, mas também pode criar oportunidades para o desenvolvimento de parcerias com comunidades locais, organizações não governamentais e outros stakeholders engajados em causas sociais.

Nesse sentido, no contexto brasileiro, a Lei de Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (2010) estabeleceu diretrizes para a gestão integrada de resíduos sólidos e enfatizou a responsabilidade compartilhada entre fabricantes, importadores, distribuidores, e consumidores na destinação adequada de produtos e embalagens. É assim que as indústrias de baterias, que lidam com o transporte e destinação de resíduos no processamento dos componentes do seu produto, enfrentam grandes desafios e podem utilizar de novas tecnologias e avanços sociais para evoluírem.

A próxima seção apresenta as razões que corroboram a realização desse estudo.

1.2 JUSTIFICATIVA

A gestão adequada de resíduos é crucial para minimizar os impactos ambientais e promover a sustentabilidade. O descarte inadequado de acumuladores elétricos pode resultar em contaminação do solo, água e ar, afetando diretamente a qualidade de vida da população

O tema está alinhado com as regulamentações ambientais vigentes, tornando-se relevante no contexto das empresas que buscam atender às normas e desenvolver práticas de responsabilidade social corporativa. Diante disso, a implementação da Logística Reversa pode contribuir para a criação de uma Economia Circular, na qual os resíduos são reintroduzidos no ciclo produtivo. Isso não apenas reduz os impactos ambientais, mas também pode resultar em eficiência operacional e econômica para a indústria de acumuladores elétricos

Empresas que adotam práticas sustentáveis e eficazes na Gestão de Resíduos na maioria das vezes se destacam no mercado. Investigar como a Gestão de resíduos advinda da Logística Reversa pode ser aplicada na gestão de acumuladores elétricos pode fornecer visões valiosas para a competitividade da indústria

O estudo de caso proposto oferece a oportunidade de contribuir preenchendo lacunas de conhecimento específicas na interseção entre Gestão de Resíduos Logística Reversa e indústrias específicas, como a de acumuladores elétricos. Empresas que adotam práticas sustentáveis

tendem a fortalecer sua imagem corporativa perante os consumidores conscientes. A análise do estudo de caso pode identificar oportunidades de melhoria nos processos de Gestão de Resíduos e Logística Reversa, fornecendo recomendações específicas que a indústria pode implementar para aprimorar suas práticas.

Quando observamos a indústria brasileira de baterias automotivas, percebemos que há uma concentração na produção de baterias de chumbo-ácido. Este tipo de bateria é amplamente utilizado devido ao seu custo relativamente baixo e grande confiabilidade. No entanto, o chumbo-ácido tem implicações ambientais e de saúde, uma vez que o chumbo é um material tóxico que pode causar sérios problemas se não for gerido adequadamente. Com isso, nas últimas décadas, surgiram práticas de gestão da cadeia de suprimentos verdes e sustentáveis, tentando integrar as preocupações ambientais nas organizações, reduzindo as negativas não intencionais consequências dos processos de produção e consumo. (Genovese, *et al.*, 2015)

A gestão inadequada de resíduos de acumuladores elétricos pode resultar em impactos ambientais significativos, incluindo a contaminação do solo e da água. A Logística Reversa, por sua vez, emerge como uma abordagem estratégica para minimizar esses impactos, promovendo a coleta, recuperação e reciclagem eficientes desses materiais. Neste contexto, a pesquisa se propõe a explorar como uma empresa específica do setor implementa práticas de Logística Reversa e Gestão de Resíduos para promover a sustentabilidade e cumprir com as regulamentações ambientais no contexto em que está inserida.

1.3 PERGUNTA DE PESQUISA

Diante das informações apresentadas, este trabalho tem como finalidade oferecer uma resposta abrangente à seguinte pergunta de pesquisa:

"Como os Gestores avaliam a Gestão de Resíduos no processo de Logística Reversa adotada por uma indústria de acumuladores elétricos?"

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo Geral

O objetivo geral dessa pesquisa é:

Avaliar a percepção dos Gestores de uma indústria de Acumuladores Elétricos acerca da Gestão de Resíduos na Logística Reversa.

1.4.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos dessa pesquisa são:

- Descrever o processo de Logística Reversa e Gestão de Resíduos implementado na indústria de acumuladores elétricos;
- Identificar desafios e oportunidades atrelados ao processo de Logística Reversa e Gestão de Resíduos;
- Avaliar as contribuições e eficácia do atual sistema de Logística Reversa e Gestão de Resíduos;
- Proporcionar recomendações para possíveis melhorias no processo de Logística Reversa e Gestão de Resíduos.

O capítulo a seguir apresenta o campo de estudo da pesquisa.

2 CAMPO DE ESTUDO

2.1 INDÚSTRIA DE ACUMULADORES ELÉTRICOS

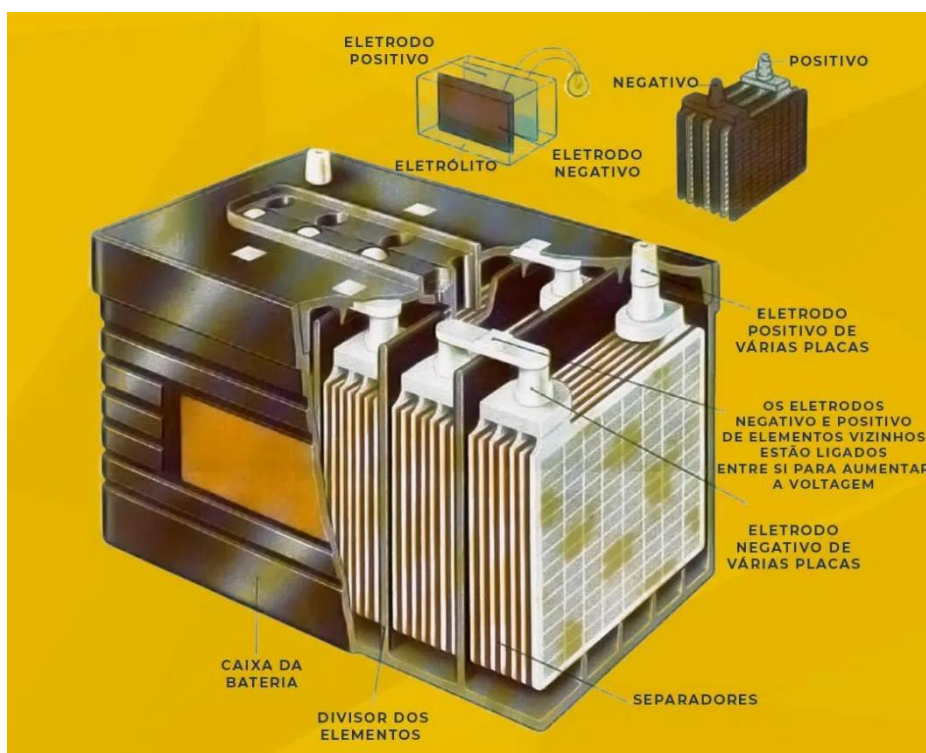
A fabricação de dispositivos de armazenamento de energia, como pilhas, baterias e acumuladores elétricos faz parte do setor da indústria de transformação, essa área compreende a fabricação de produtos para geração, distribuição e controle de energia elétrica

O Brasil é um dos maiores mercados para acumuladores de chumbo-ácido da América Latina, impulsionado pela alta demanda nos setores automotivo e industrial. Em 2021, cerca de 14 milhões de baterias foram vendidas no país, com uma grande parte destinada a veículos leves e pesados (ANFAVEA, 2022). Uma das principais utilizações das baterias de chumbo-ácido é em veículos (carros, motos, caminhões) para alimentar o sistema elétrico, especialmente para dar partida no motor e alimentar componentes auxiliares, como faróis, sistemas de som, ar-condicionado, entre outros

Os acumuladores de chumbo-ácido se destacam por sua confiabilidade, custo relativamente baixo e facilidade de reciclagem. Composto por placas de chumbo e dióxido de chumbo imersas em uma solução de ácido sulfúrico, esse tipo de bateria converte energia química em energia elétrica de forma eficiente. Uma das principais vantagens dessa tecnologia é seu custo-benefício; conforme o estudo de Santos et al. (2020), esses acumuladores oferecem uma das opções de armazenamento mais econômicas disponíveis no mercado. Além disso, a reciclabilidade das baterias de chumbo-ácido é notável, com aproximadamente 95% de seus componentes podendo ser reaproveitados, conforme destacam Rocha et al. (2018).

A figura 01 apresentada a seguir identifica os componentes de uma bateria chumbo-ácido, que após seu esgotamento útil são remanufaturados.

Figura 01- Componentes Bateria de Chumbo-ácida



Fonte- Solar Brasil, 2021

Uma das principais utilizações das baterias de chumbo-ácido é em veículos (carros, motos, caminhões) para alimentar o sistema elétrico, especialmente para dar partida no motor e alimentar componentes auxiliares, como faróis, sistemas de som, ar-condicionado, entre outros

O mercado brasileiro de baterias de chumbo-ácido é um dos maiores da América Latina, impulsionado principalmente pela demanda no setor automotivo e em aplicações industriais. Em 2021, foram vendidas cerca de 14 milhões de baterias no Brasil, com uma grande parte destinada a veículos leves e pesados (ANFAVEA, 2022). Além disso, essas baterias são amplamente utilizadas em sistemas de UPS, que garantem a continuidade do fornecimento elétrico em indústrias, hospitais e centros de dados

As perspectivas para o mercado brasileiro de acumuladores de chumbo-ácido são promissoras, com expectativa de crescimento anual de aproximadamente 5% nos próximos anos, segundo a ABREE (2023). Esse crescimento é impulsionado pela eletrificação de veículos e pela crescente necessidade de soluções de armazenamento de energia em um cenário de

aumento das fontes renováveis. As inovações no design e na produção de baterias também estão em curso. Pesquisas em tecnologias de baterias de fluxo e melhorias na eficiência das baterias de chumbo-ácido podem oferecer alternativas viáveis para aumentar a vida útil e a eficiência dessas baterias, além de reduzir os impactos ambientais associados à sua produção e descarte (MEDEIROS ET AL., 2021)

2.1.2 METALURGIA

O processo de Metalurgia faz parte do processo de remanufatura das baterias inservíveis de chumbo-ácido, conhecida como produção secundária de chumbo, o que se caracteriza como um processo de reciclagem, onde o chumbo é extraído das sucatas de baterias automotivas.

O conceito de Metalurgia inclui não apenas a extração de metais, mas também a sua transformação em produtos úteis, englobando processos como fundição, conformação e tratamento térmico. Nesse contexto, a pesquisa e inovação em materiais metálicos são fundamentais para a competitividade do setor, especialmente em áreas como a metalurgia do pó e o desenvolvimento de ligas especiais (Freitas, 2021). Portanto, a metalurgia no Brasil não é apenas uma área industrial, mas um campo de pesquisa e inovação com potencial para impulsionar a economia e promover a sustentabilidade.

A atividade de Metalurgia compreende a conversão de minérios ferrosos e não-ferrosos em produtos metalúrgicos por meios térmicos, eletro metalúrgicos ou não (fornos, convertedores etc.). São utilizadas também outras técnicas metalúrgicas de processamento para obtenção de produtos intermediários do processamento de minérios metálicos, tais como: gusa, aço líquido, alumina calcinada ou não, mates metalúrgicos de cobre e níquel etc.; além da produção de metais em formas primárias ou semiacabados (lingotes, placas, tarugos, biletas, palanquilhas, entre outros)

A metalurgia no Brasil possui um papel estratégico no desenvolvimento econômico e tecnológico do país. Desde a época colonial, com a exploração do ouro e da prata, até os dias atuais, a metalurgia tem se expandido e se diversificado. Segundo Lima (2018), "a indústria metalúrgica brasileira é uma das mais relevantes para a economia nacional, respondendo por uma significativa parcela do PIB e do emprego". O Brasil se destaca na produção de metais como alumínio, cobre e aço, além de ser um dos maiores produtores de níquel do mundo (SILVA, 2020)

De acordo com Sobral et. al (2013), na produção metalúrgica secundária de chumbo, o que se caracteriza como um processo de reciclagem, o chumbo é extraído de materiais usados, tais como sucatas e baterias automotivas. O chumbo, nesse caso, pode ser recuperado por fusão ou por refino, dependendo do tipo de sucata que o contém. Após processo de refino, o chumbo é, em seguida, transformado em outros produtos tais como ligas (liga fusível, anodos (Pb-Sn, Pb-Sb, Pb-Ag, Pb-Tl)) e folhas de chumbo.

A sucata de chumbo é, geralmente, carregada no recipiente de fusão. Durante a fusão uma quantidade considerável de escória é formada (contendo cobre livre, ferro, óxidos, sujeira etc.). Essa escória é removida da superfície do chumbo fundido para posterior processamento pirometalúrgico. O chumbo metálico remanescente é, em seguida, refinado usando processos similares aos usados na produção primária de chumbo. Como exemplo, o cobre é removido como sulfeto, após a adição de enxofre elementar, o estanho e antimônio são removidos, como estanato de sódio e antimoniato de sódio, pela adição de hidróxido de sódio e nitrato de sódio à massa fundida. O chumbo metálico fundido é vazado em lingotes antes de processamento posterior. (SOBRAL et al., 2013 pág. 162)

No contexto da metalurgia, a ISO 14001 destaca a importância de um processo organizado de tratamento e destinação de resíduos para minimizar o impacto ambiental. A adoção dessa norma pela indústria metalúrgica, como no caso da PrimeVolt, é uma estratégia para garantir a conformidade legal e o compromisso com a sustentabilidade. Implementar os requisitos da ISO 14001 ajuda a assegurar um ciclo controlado e ambientalmente responsável, o que também se reflete na melhoria da imagem corporativa e na competitividade.

O próximo capítulo apresenta a fundamentação teórica do trabalho em questão.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 GESTÃO DE RESÍDUOS

3.2.1 Definição

A PNRS (Lei n.º 12.305, 2010) define resíduos sólidos como sendo: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível; e indica ainda que o gerenciamento de resíduos sólidos é: “conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos”. (Lei n.º 12.305, 2010, art. 16º)

À medida que a quantidade de resíduos gerados por atividades humanas cresce, torna-se fundamental adotar práticas que minimizem o impacto ambiental. Sendo assim, a PNRS (Lei n.º 12.305, 2010) indica que na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Quando se observa as baterias de chumbo-ácido, estão são amplamente utilizadas em veículos e sistemas de energia devido à sua durabilidade e custo relativamente baixo. No entanto, essas baterias contêm materiais como chumbo, ácido e plásticos, que podem ser prejudiciais ao meio ambiente se não forem geridos adequadamente, segundo a ABRABAT (2020), na prática, 99% do chumbo, do ácido e do plástico podem ser reaproveitados para produção de novas baterias, garantindo assim uma alta taxa de circulação e um alto nível de utilidade.

A disposição final na Gestão de Resíduos refere-se ao destino dos resíduos que não podem ser reciclados ou reutilizados. É a etapa do gerenciamento de resíduos em que os materiais são enviados para descarte após o fim de sua vida útil ou após esgotadas todas as opções de reuso e reciclagem na visão de Leite (2017, pag. 10) “Tradicionalmente são

considerados disposições finais seguras, sob o ponto de vista ecológico, em aterros sanitários tecnicamente controlados, nos quais os resíduos sólidos de diversas naturezas são estocados entre camadas de terra, para que ocorra sua absorção natural” Apesar de serem uma solução tradicional e, em muitos casos, eficaz, os aterros sanitários enfrentam diversas críticas e desafios. Eles requerem grandes áreas de terra e têm um impacto ambiental a longo prazo, incluindo a potencial geração de gases de efeito estufa e a possibilidade de contaminação dos lençóis freáticos.

Com o aumento da conscientização sobre a sustentabilidade e os impactos ambientais, há um movimento crescente em direção a alternativas à disposição final em aterros. Estas alternativas incluem a implementação de sistemas de compostagem, a promoção de práticas de economia circular e a inovação em tecnologias de tratamento de resíduos. A Gestão de Resíduos está se movendo para minimizar a necessidade de disposição final através de uma maior ênfase na redução, reutilização e reciclagem dos materiais (Miller & Spoolman, 2012).

3.2.2 Classificação

A classificação de resíduos é um aspecto fundamental na Gestão de Resíduos sólidos e é essencial para o desenvolvimento de estratégias eficazes de manejo, tratamento e reciclagem. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), a classificação de resíduos envolve a categorização dos resíduos com base em suas características físicas e químicas, suas origens e seus impactos potenciais no meio ambiente e na saúde pública (OMS, 2021). A classificação adequada permite a implementação de processos específicos para cada tipo de resíduo, facilitando a aplicação de tecnologias apropriadas para tratamento e eliminação, e promovendo práticas de gestão que minimizem os riscos associados ao descarte inadequado.

Os resíduos podem ser classificados de várias maneiras, com base em diferentes critérios. A primeira classificação geralmente divide os resíduos em categorias gerais, como resíduos sólidos, líquidos e gasosos. Os resíduos sólidos, por exemplo, podem incluir materiais como plásticos, metais, vidros e papel, enquanto os resíduos líquidos podem englobar efluentes industriais e químicos. Uma abordagem mais detalhada categoriza os resíduos em classes específicas, como resíduos orgânicos, inorgânicos, perigosos e não perigosos. Os resíduos orgânicos incluem restos de alimentos e resíduos de jardinagem, enquanto os inorgânicos abrangem materiais como vidro e metais (TCHOBANOGLIOUS et al., 1993).

Além da classificação por tipo de material, os resíduos também podem ser classificados com base em sua origem, como resíduos industriais, comerciais, domésticos e de construção. Os resíduos industriais, por exemplo, podem incluir subprodutos e rejeitos gerados durante a fabricação de produtos, enquanto os resíduos domésticos geralmente consistem em itens descartados por indivíduos e famílias. A distinção entre esses tipos de resíduos é crucial para o desenvolvimento de políticas de gestão e regulamentações que atendam às necessidades específicas de cada setor e para a promoção de práticas de redução de resíduos e reciclagem (WILSON et al., 2001).

A classificação de resíduos também deve levar em conta sua periculosidade. Resíduos perigosos são aqueles que apresentam riscos significativos para a saúde humana e o meio ambiente devido à presença de substâncias tóxicas, inflamáveis, corrosivas ou reativas. Exemplos incluem produtos químicos industriais, baterias e resíduos eletrônicos. A Gestão de Resíduos perigosos exige precauções especiais e procedimentos de tratamento e descarte rigorosos para garantir a segurança e a conformidade com as regulamentações ambientais (EPA, 2020). A figura 02 a seguir evidencia essa classificação e acordo com as normas brasileiras:

Figura 02- Classificação dos Resíduos

CLASSIFICAÇÃO	DESCRIÇÃO
CLASSE I PERIGOSOS	Aqueles que apresentam periculosidade conforme característica de: Inflamabilidade, Corrosividade, Reatividade, Toxicidade e Patogenicidade.
CLASSE II NÃO PERIGOSOS	Aqueles que não estão classificados na Classe I de Resíduos Perigosos, divididos em Classe II A e Classe II B.
	Classe II A- Resíduos que não são classificados como II B, que apresentam propriedades como: biodegradabilidade, combustibilidade, ou solubilidade em água.
	Classe II B- Resíduos que submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor,

A meta até 2030 é reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso, está alinhada com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 12 das Nações Unidas, que foca em Consumo e Produção Responsáveis. Este ODS busca promover padrões de consumo e produção sustentáveis, essenciais para a preservação dos recursos naturais e a mitigação dos impactos ambientais. (NAÇÕES UNIDAS, 2024)

Exemplos de questões internas e externas que podem ser pertinentes para o contexto da organização incluem: a) condições ambientais relacionadas ao clima, qualidade do ar, qualidade da água, uso do solo, contaminação existente, disponibilidade de recursos naturais e biodiversidade, que podem afetar o propósito da organização ou ser afetadas por seus aspectos ambientais; b) as circunstâncias externa, cultural, social, política, legal, regulamentar, financeira, tecnológica, econômica, natural e competitiva, sejam em âmbitos internacional, nacional, regional ou local. (ABNT NBR ISO 14001, 2015)

Os impactos econômicos se manifestam em três formas: efeitos diretos, efeitos indiretos e efeitos induzidos. Efeitos diretos resultam de despesas associadas à produção, montagem e reciclagem de baterias. Especificamente, eles surgem a partir da compra inicial de bens, mão de obra e materiais relacionados à cadeia de suprimentos de baterias. Efeitos indiretos representam a compra de bens e serviços pelos fornecedores para atender às demandas da atividade direta. Efeitos induzidos representam a renda obtida pelos trabalhadores sendo reinvestida na economia em bens e serviços domésticos. (EUROBAT, 2020)

O processo de reciclagem de baterias usadas, por exemplo, desempenha um papel fundamental não apenas na proteção ambiental, ao evitar a poluição do solo e da água, mas também na economia, uma vez que a recuperação do chumbo reduz a necessidade de importá-lo para a fabricação de novas baterias. Isso diminui custos e promove uma economia circular, onde os materiais são constantemente reutilizados. Além disso, há um benefício social, pois essa atividade pode gerar empregos na cadeia de reciclagem e processamento de resíduos, promovendo o desenvolvimento sustentável. (SALLES, 2019)

As organizações podem alavancar as oportunidades de prevenção ou mitigação dos impactos ambientais adversos e intensificar os impactos ambientais benéficos, particularmente aqueles com implicações estratégicas e competitivas.(ABNT, 2024).

A organização deve determinar os limites e a aplicabilidade do sistema de gestão ambiental para estabelecer o seu escopo. Ao determinar esse escopo, a organização deve considerar: a) as questões externas e internas; b) os requisitos legais

e outros requisitos; c) suas unidades organizacionais, funções e limites físicos; suas atividades, produtos e serviços; e) sua autoridade e capacidade de exercer controle e influência. Uma vez definido o escopo, todas as atividades, produtos e serviços da organização dentro desse escopo precisam ser incluídos no sistema de gestão ambiental. O escopo deve ser mantido como informação documentada e estar disponível para as partes interessadas.

3.1.2 COMPONENTES DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A minimização é a primeira e mais eficiente estratégia na Gestão de Resíduos Sólidos. Envolve a redução da quantidade de resíduos gerados através de mudanças nos processos de produção, consumo consciente e práticas de design sustentável. Wilson et al. (2001) destacam que a minimização pode ser alcançada por meio de políticas como a redução de embalagens, o uso de produtos reutilizáveis e a implementação de práticas de produção limpa.

A coleta e o transporte de resíduos sólidos são componentes essenciais da Gestão de Resíduos. Envolve a coleta regular de resíduos dos pontos de geração e o transporte para locais de tratamento ou disposição final. A eficiência nesta etapa é fundamental para minimizar impactos ambientais e garantir a higiene e a segurança. De acordo com o Manual de Gestão de Resíduos da ONU (2018), sistemas de coleta eficazes devem ser adaptados às necessidades locais e características dos resíduos.

O tratamento de resíduos inclui uma variedade de técnicas destinadas a reduzir o volume e a nocividade dos resíduos. Métodos comuns de tratamento incluem compostagem, incineração, e tratamento químico. A escolha do método depende do tipo de resíduo e dos objetivos de gestão. A compostagem é uma técnica eficaz para resíduos orgânicos, enquanto a incineração pode ser usada para resíduos não recicláveis e perigosos (Tchobanoglous et al., 1993).

A reciclagem e reutilização são práticas cruciais na Gestão de Resíduos Sólidos, contribuindo para a economia circular e a conservação de recursos. A reciclagem envolve a transformação de resíduos em novos produtos, enquanto a reutilização se refere ao uso contínuo dos produtos e materiais sem alterações significativas. A integração de sistemas de coleta seletiva e infraestrutura para processamento de materiais recicláveis é essencial para o sucesso dessas práticas (Wilson et al., 2001).

A disposição final é o último estágio da Gestão de Resíduos Sólidos e inclui a deposição de resíduos em aterros sanitários ou outras formas de descarte final. A disposição deve ser

realizada de maneira a minimizar riscos ambientais e de saúde. A escolha de tecnologias e técnicas de disposição, como aterros controlados e sistemas de cobertura, deve garantir que os resíduos não contaminem o solo ou as águas subterrâneas (EPA, 2020).

3.2 LOGÍSTICA REVERSA

Ballou (1993) define Logística Empresarial como o conjunto de atividades que facilitam o fluxo de produtos desde a aquisição de matéria-prima até o consumo final, incorporando também os fluxos de informação. Destaca-se a importância de oferecer níveis de serviço adequados aos clientes a um custo razoável. Isso evidencia a necessidade de eficiência e organização nas operações logísticas para garantir a satisfação do cliente. Ballou (1993) destaca que a logística empresarial busca estudar como a administração pode melhorar a rentabilidade nos serviços de distribuição. No contexto atual, com a crescente complexidade dos ciclos de vida dos produtos e a variedade de modelos, a eficácia na movimentação e armazenagem torna-se crucial para proporcionar vantagens competitivas e garantir a rentabilidade.

A legislação brasileira, como expressa na Lei 12.305, reconhece a Logística Reversa como um instrumento de desenvolvimento econômico e social. Essa abordagem visa viabilizar a coleta e restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, promovendo o reaproveitamento no mesmo ciclo produtivo ou em outros ciclos, e garantindo uma destinação final ambientalmente adequada.

A Logística Reversa é entendida como a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes a ela (desde a coleta dos bens de pós consumo ou de pós venda, por meio dos processamentos logísticos de consolidação, separação e seleção, até a reintegração ao ciclo), bem como o retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valores de diversas naturezas: econômico, de prestação de serviços, ecológico , legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.(LEITE, 2017 pag. 21)

Na figura 03 seguinte pode-se verificar como ocorre o processo de Logística Reversa.

Figura 03- Processo da Logística Reversa



Fonte: Portal do Comércio, 2020.

Com o advento da industrialização no século XX, as mudanças nas formas de consumo, conforme apontado por Leite (2017), resultaram em desafios logísticos relacionados à gestão do retorno de produtos não consumidos ou usados. A crescente quantidade de produtos e a variedade de modelos exigem estratégias eficientes para lidar com a Logística Reversa, destacando a relevância contínua desse campo. De acordo com Afonso et al. (2018), a Logística Reversa é essencial para a economia circular, contribuindo para a redução de resíduos e a maximização do valor dos produtos e materiais retornados. No Brasil, essa prática é particularmente importante devido à necessidade de mitigar impactos ambientais e atender às regulamentações de Gestão de Resíduos.

A Logística Reversa no Brasil é amplamente adotada em setores industriais e comerciais, seguindo as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei 12.305/2010. A recuperação e reutilização são práticas que visam extrair valor dos produtos e materiais devolvidos. De acordo com Almeida e Carvalho (2020), a recuperação de produtos pode incluir a remanufatura ou o reaproveitamento de componentes, enquanto a reutilização envolve a reintegração de materiais no processo produtivo ou no mercado.

Leite (2017) enfatiza a preocupação recente com os canais de distribuição reversos, especificamente abordando as etapas, formas e meios pelos quais produtos com pouco uso após a venda, ciclo de vida ampliado ou após a extinção de sua vida útil, retornam ao ciclo produtivo ou de negócios. Destaca-se a ideia de que esses produtos podem readquirir valor em diversos aspectos, tanto no mercado original quanto em mercados secundários, por meio do reaproveitamento de componentes ou materiais constituintes. Essa abordagem ressalta a complexidade e a importância crescente desses processos.

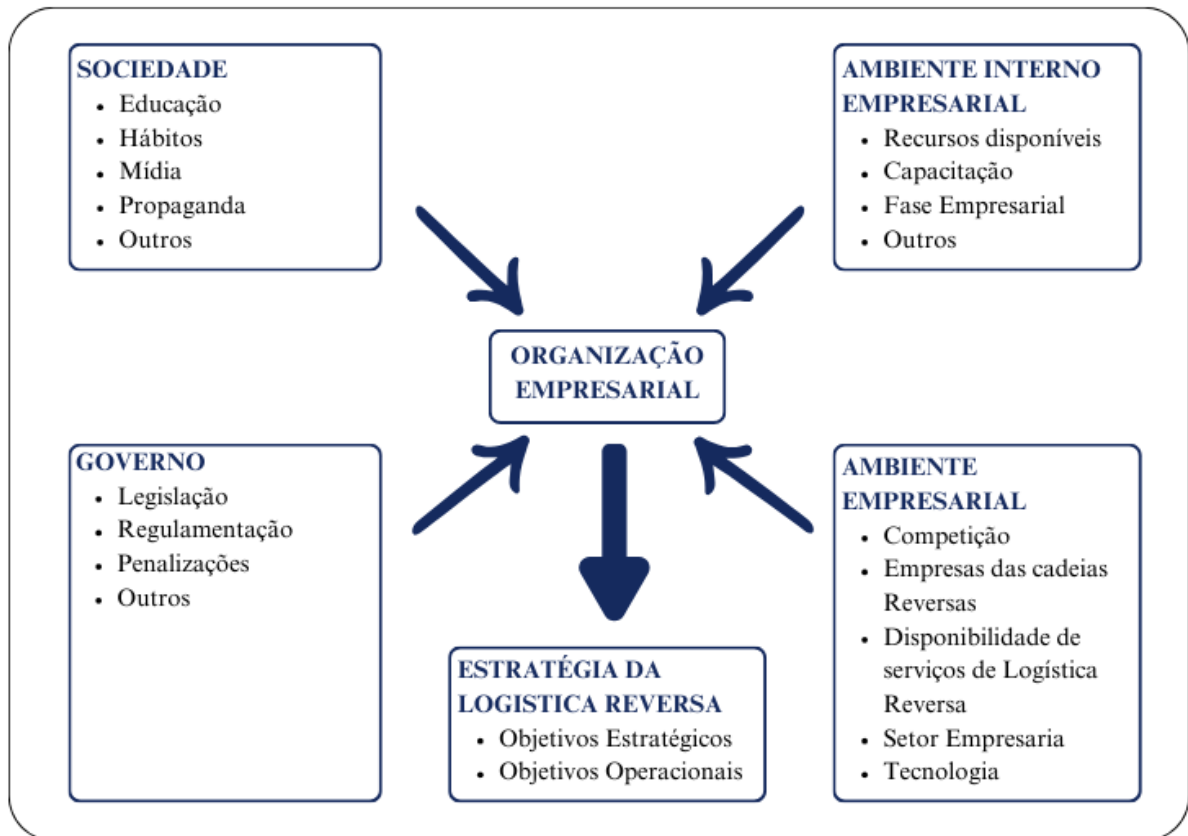
Leite (2017) aborda a mudança na percepção dos executivos modernos em relação ao retorno de produtos. Destaca-se que esses profissionais têm um melhor entendimento dos valores envolvidos no processo de retorno e uma percepção mais apurada das possibilidades de transformar um problema em oportunidade. O retorno de produtos é percebido não apenas como uma fonte de custos, mas também como um potencial fonte de novos centros de lucros e uma maneira de preservar a reputação empresarial. Isso sugere uma visão estratégica e empreendedora em relação aos desafios associados à gestão de produtos no final de seu ciclo de vida.

A Responsabilidade Estendida do Produtor é uma estratégia que atribui aos fabricantes a responsabilidade pela gestão dos resíduos gerados por seus produtos. No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) incorpora elementos de EPR (Responsabilidade Estendida do Produtor), exigindo que os produtores e importadores desenvolvam sistemas de Logística Reversa (Brasil, 2010; Almeida & Carvalho, 2020). Modelos de serviços de Logística Reversa incluem a gestão de devoluções e a recuperação de produtos como parte das operações comerciais. De acordo com Soares e Costa (2018), esses modelos têm sido adotados por empresas no Brasil para melhorar a eficiência dos processos e atender às exigências regulatórias.

Para Leite (2017), a perspectiva estratégica envolvendo a Logística Reversa considera características que irão assegurar a competitividade e a sustentabilidade das empresas, tanto no âmbito econômico quanto ambiental. Isso envolve uma série de objetivos estratégicos, como a recuperação de valor financeiro, a adequação às legislações vigentes, a oferta de serviços diferenciados aos clientes e a mitigação de riscos operacionais e reputacionais. Além disso, a construção e o fortalecimento da imagem da marca ou da empresa, bem como a demonstração de um compromisso genuíno com a responsabilidade social e ambiental, também desempenham papéis cruciais na viabilidade de longo prazo e no sucesso contínuo no mercado.

Na figura 04 seguinte, é possível ter uma melhor visão das estratégias acopladas à Logística Reversa e organizações.

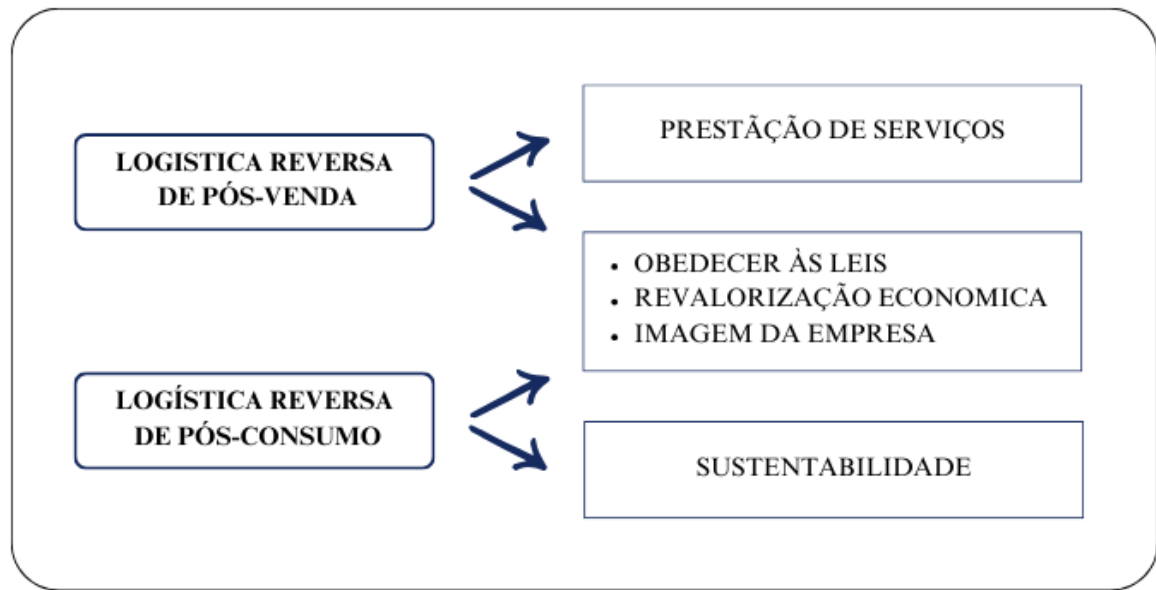
Figura 04- Estratégia empresarial e Logística Reversa



Fonte- Adaptado de Leite (2017 p. 21)

A figura 05 seguinte evidencia a Logística Reversa de pós-venda, Leite (2017) destaca que essa é a área de atuação da Logística Reversa que equaciona e operacionaliza igualmente o fluxo físico e as informações correspondentes a ele referentes aos bens de pós-consumo descartados pela sociedade em geral, que retornam ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo por meio dos canais de distribuição reversos específicos. Os canais de distribuição reversos de pós-venda englobam as diversas maneiras e alternativas para o retorno de uma parte dos produtos, “esses itens fluem no sentido inverso, motivados por problemas relacionados à qualidade em geral ou a processos comerciais entre empresas, retornando ao ciclo de negócios de alguma maneira” (LEITE,2017).

Figura 05- Objetivos Estratégicos na Logística Reversa



Fonte: Adaptado de Leite (2017, p. 22)

A Gestão de Resíduos e a Logística Reversa continuam sendo temas críticos na atualidade, com desafios como a complexidade dos fluxos reversos, regulamentações em constante evolução e a necessidade de colaboração entre os diversos elos da cadeia de suprimentos. As empresas que adotam abordagens proativas para esses desafios podem colher benefícios significativos em termos de reputação, eficiência operacional e sustentabilidade.

3.1.1 LOGÍSTICA REVERSA DAS BATERIAS DE CHUMBO-ÁCIDO

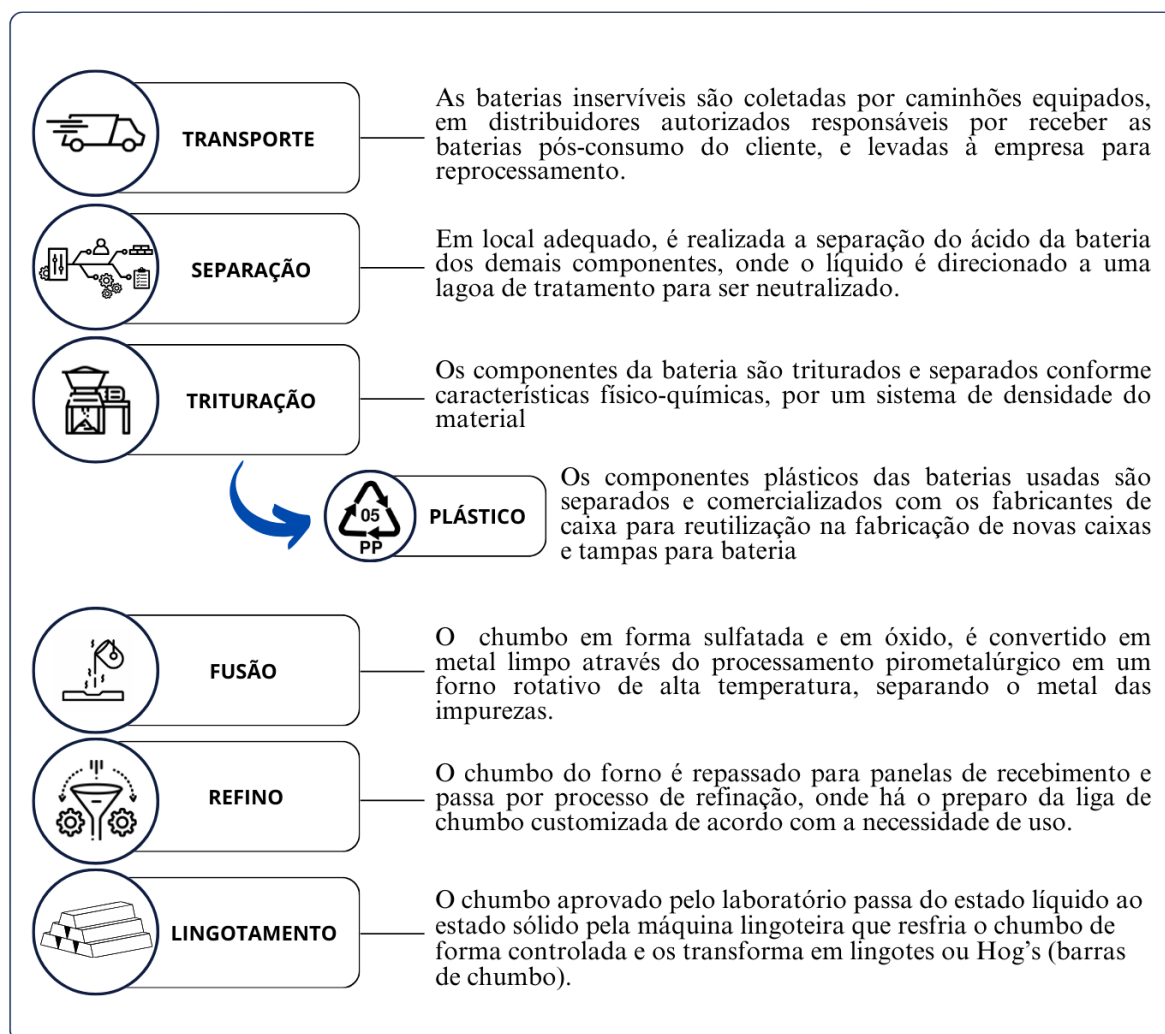
Segundo Aguiar et. al (2021), a Logística Reversa de Baterias Chumbo-Ácido, Baterias Automotivas, é, pois, essencial, visto que estas baterias perdem a sua utilidade decorrido determinado período. Assim como também, as baterias de caminhões, ônibus e carros, e industriais contêm chumbo, ácido sulfúrico e outras substâncias químicas. Por se tratar de resíduos perigosos, se queimados, descartados no lixo comum, na rede de esgoto ou no meio ambiente, podem causar diversos danos, não só para a natureza, mas, também para a população. Após a troca desse componente automotivo, é fundamental que a bateria antiga seja destinada corretamente, uma vez que os seus resíduos são poluidores e prejudicam a saúde das pessoas e o meio ambiente.

De acordo com estudo de Motta (2009), o ciclo da Logística Reversa começa quando o consumidor final entrega a bateria usada a um revendedor autorizado. Esse revendedor, por sua vez, encaminha o material à empresa responsável pela reciclagem. Durante o processo de

reciclagem, o chumbo contido nas baterias é extraído e reutilizado na produção de novas baterias ou para outros fins industriais. Eventualmente, esses produtos voltam ao mercado e chegam aos consumidores, fechando o ciclo de reutilização e sustentabilidade.

A figura 06 a seguir destaca o processo de Logística Reversa das baterias de Chumbo-ácido após a extinção de sua vida útil.

Figura 06- Processo de Logística Reversa da Bateria de Chumbo-ácido



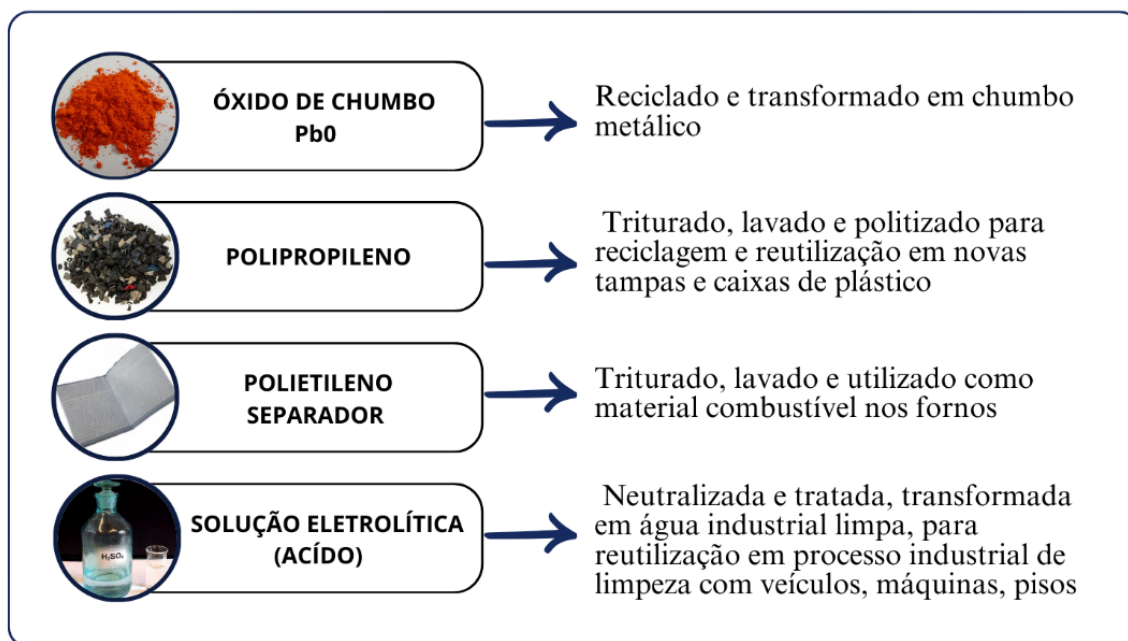
Fonte: Adaptado de Motta (2009)

Segundo Motta (2009), a bateria automotiva é um produto cujos componentes são totalmente recicláveis. O óxido de chumbo é reciclado e transformado em chumbo metálico; o polipropileno é triturado, lavado e reutilizado; o polietileno é usado como combustível em fornos; e o ácido da solução eletrolítica é neutralizado e transformado em água industrial para

limpeza. Esses processos reduzem o impacto ambiental e facilita a reutilização de materiais, fechando o ciclo de produção de maneira eficiente e responsável.

É possível identificar um resumo desse processo de remanufatura dos componentes da bateria apresentado na figura 07 seguinte, conforme imagem a seguir

Figura 07- Remanufatura dos componentes da bateria de chumbo-ácido



Fonte: Adaptado de Motta (2009)

Após a transformação no processo de remanufatura, os materiais seguem destinados aos clientes internos da empresa para a fabricação de novas baterias, ou a depender da produção, é realizada a venda para clientes externos que utilizam estes materiais para os mais diversos fins.

O próximo capítulo apresenta os procedimentos metodológicos adotados neste trabalho.

4. METODOLOGIA DE PESQUISA

Este capítulo descreve a metodologia adotada para a obtenção de informações necessárias às análises realizadas na Indústria de Acumuladores Elétricos PrimeVolt

4.1 TIPIFICAÇÃO DA PESQUISA

A escolha da metodologia de pesquisa é crucial para a compreensão e análise de um fenômeno, e isso inclui a distinção entre os diversos tipos de pesquisa, como **exploratória, descritiva, explicativa e aplicada**. Cooper e Schindler (2016) destacam que a pesquisa exploratória e descritiva é útil para obter uma visão inicial e detalhada sobre o problema investigado, enquanto a pesquisa explicativa foca na compreensão das causas e efeitos dos fenômenos.

Dessa forma, a pesquisa realizada foi de caráter **exploratório**, cujo objetivo principal é fornecer uma maior compreensão sobre a Gestão de Resíduos e Logística Reversa. Segundo Gil (2010), uma pesquisa exploratória visa "proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses". Esta abordagem é adequada para contextos em que o tema investigado é relativamente novo ou pouco explorado na literatura acadêmica, sendo necessário explorar suas principais características antes de abordá-lo em maior profundidade

Creswell (2014) ressalta que a pesquisa qualitativa é particularmente adequada para explorar contextos complexos e obter *insights* profundos através de dados detalhados e contextuais, o que é fundamental para entender a dinâmica de uma situação específica. Gil (2020) reforça que o estudo de caso é uma abordagem ideal para analisar fenômenos em seus contextos reais e complexos, permitindo uma investigação abrangente das práticas e desafios enfrentados por uma organização, o que é essencial para fornecer uma compreensão completa e contextualizada dos problemas estudados. Para o **Estudo de Caso** realizado na indústria PrimeVolt apresentada neste trabalho, a escolha foi pelo método **qualitativo**; segundo Gil (2020, pag. 45), “o método qualitativo visa captar as complexidades dos fenômenos sociais, proporcionando um olhar detalhado sobre as experiências dos indivíduos envolvidos”.

Neste contexto, a pesquisa **descritiva** busca descrever características de uma população ou fenômeno sem manipulá-los, sendo amplamente utilizada para obter informações detalhadas

sobre o que está sendo estudado. Segundo Gil (2002), "a pesquisa descritiva tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno" e, para isso, geralmente se utiliza de técnicas como levantamentos e observações sistemáticas. Sendo assim, a **pesquisa descritiva** foi adotada neste trabalho para oferecer uma visão clara do objeto de estudo, possibilitando uma análise detalhada de suas características.

A tabela 01 seguinte apresenta um resumo dos procedimentos metodológicos adotados.

Tabela 01 – Design da pesquisa

Abordagem	Qualitativa
Objetivos	Exploratória-descritiva
Delineamento	Estudo de Caso
Coleta de dados	Levantamento bibliográfico e entrevistas
Tipo de coorte	Seccional Simples

Fonte: elaborada pela autora (2024).

4.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi conduzida em um **corte seccional simples**, também chamada de estudo transversal, que é amplamente utilizada no campo da pesquisa descritiva. Conforme Gil (2002), esse tipo de delineamento busca "descrever características de uma população ou fenômeno em um momento específico". Esse método é adequado para levantamentos e análises instantâneas, uma vez que os dados são coletados em um único ponto no tempo, sem a necessidade de acompanhamento longitudinal. Esse estudo transversal é eficaz para captar percepções, atitudes ou características de uma amostra, proporcionando uma "fotografia" do fenômeno estudado.

Através de **entrevistas**, foi possível explorar as percepções e vivências dos participantes, revelando aspectos que não seriam facilmente identificáveis por métodos quantitativos. A entrevista semiestruturada é uma técnica de coleta de dados amplamente utilizada em pesquisas qualitativas, especialmente por sua flexibilidade em balancear perguntas padronizadas com a possibilidade de explorar temas emergentes no decorrer da conversa. Segundo Gil (2008), essa técnica permite ao pesquisador ajustar o roteiro de acordo com as respostas dos entrevistados, criando um ambiente dinâmico em que a interação pode levar a descobertas mais profundas. A entrevista semiestruturada é estruturada de forma a garantir que

todos os tópicos centrais da pesquisa sejam abordados, mas oferece margem para que o entrevistado contribua com novas informações e perspectivas, possibilitando uma maior riqueza de dados.

Croswell (2011) reforça a importância dessa metodologia, destacando que, por não seguir um roteiro rígido, o entrevistador pode explorar temas que surgem espontaneamente durante a entrevista. Isso possibilita uma melhor compreensão das percepções e experiências do entrevistado, permitindo que novas ideias e padrões emergentes sejam investigados mais detalhadamente. Essa abordagem é particularmente útil quando se busca uma compreensão mais aprofundada de fenômenos complexos, já que oferece uma visão mais abrangente das nuances envolvidas no comportamento e nas crenças dos participantes.

As entrevistas foram conduzidas com funcionários da PrimeVolt. O processo de coleta de dados seguiu um roteiro semiestruturado, que permitiu flexibilidade para explorar temas emergentes enquanto se mantinha a consistência nas questões abordadas (Gil, 2020). O roteiro foi elaborado com base nas principais áreas de interesse identificadas na revisão da literatura e nas necessidades específicas do estudo de caso

A análise dos dados qualitativos coletados através das entrevistas foi realizada utilizando a técnica de **análise de conteúdo**, conforme sugerido por Creswell (2014). Esta técnica permite a identificação de padrões e temas recorrentes nas respostas dos entrevistados, facilitando a interpretação dos dados em relação aos objetivos do estudo de caso. Gil (2020, p. 87) enfatiza que “a análise de conteúdo é uma metodologia que permite ao pesquisador organizar e interpretar dados qualitativos de forma sistemática, destacando temas e padrões significativos”. No estudo da PrimeVolt, essa abordagem possibilitou a extração de percepções valiosas sobre as práticas organizacionais e os desafios enfrentados.

Durante a condução das entrevistas, foram seguidas diretrizes éticas rigorosas para garantir a confidencialidade e o consentimento informado dos participantes. Todos os entrevistados foram informados sobre o propósito da pesquisa e o uso dos dados coletados, garantindo que sua participação fosse voluntária e consciente. Cooper e Schindler (2016, p. 103) destacam a importância de “respeitar os princípios éticos na pesquisa qualitativa, garantindo a confidencialidade dos dados e o consentimento informado dos participantes”. A adesão a essas diretrizes foi fundamental para assegurar a integridade e a validade dos dados coletados.

O capítulo a seguir apresenta a análise de dados obtidos através desta metodologia.

5 ANÁLISE DE DADOS

Neste capítulo, apresentamos a análise dos dados coletados através de entrevistas com com os colaboradores da Empresa PrimeVolt.

5.1 Perfil dos entrevistados

Foram entrevistados 4 colaboradores da empresa PrimeVolt, sendo eles 4 homens entre 33 e 55 anos de idade. O roteiro de entrevista foi elaborado para entender a percepção dos especialistas sobre o tema de Gestão de Resíduos e o papel da Logística Reversa no processo de produção de acumuladores elétricos. O propósito foi criar uma estrutura que organize e resuma os dados de maneira a permitir a entrega das respostas essenciais para solucionar a questão que foi levantada neste estudo.

Quadro 01- Perfil dos entrevistados

Entrevistado	Tempo de trabalha na Primevolt	Data da entrevista
E1 – J. N.	25 anos	08/10/2024
E2 – A. L.	10 anos	09/10/2024
E3 – L. C.	10 anos	09/10/2024
E4 – I. F.	6 anos	12/10/2024

Fonte: elaborado pela autora (2024).

5.1.2 Análise dos dados

A análise das respostas é apresentada nesta seção.

a) **Percepção dos entrevistados acerca do conceito de Gestão de Resíduos:** A pergunta relacionada ao entendimento sobre Gestão de Resíduos foi implementada com o objetivo de compreender a visão do entrevistado sobre o conceito de Gestão de Resíduos, considerando a importância de alinhar a definição teórica com a prática adotada pela empresa. Os resultados estão exibidos no quadro a seguir.

Quadro 02- Definição de Gestão de Resíduos

Definição de Gestão de Resíduos	Frequência
Fluxo de recebimento, separação e destinação dos resíduos	1
Gerenciar a coleta, transporte, tratamento, destinação e descarte dos resíduos	1
A empresa fazer o gerenciamento do que ela gera, para onde vai todo o resíduo que ela gera	1
É uma atividade fundamental para toda organização	1
Total	4

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Com base nas respostas dos gestores, a Gestão de Resíduos envolve atividades essenciais, como o fluxo de recebimento, separação e destinação dos resíduos, além do gerenciamento da coleta, transporte, tratamento e descarte. Foi ressaltada a importância de a empresa controlar para onde vai todo o resíduo que gera, a Gestão de Resíduos também foi vista como uma atividade fundamental para qualquer organização, evidenciando sua relevância no comentário do entrevistado IF, onde citou que a Gestão de Resíduos “é responsabilidade de todas as empresas” e “é uma atividade fundamental pra toda organização”

Na visão do entrevistado AL, a Gestão de Resíduos “é a forma como nós recebemos os resíduos dentro da organização, nós fazemos a separação dele e posterior destinação”, ele defende que “ a gente precisa ter dentro da organização todo um fluxo estabelecido pra que a gente possa pegar cada tipo de resíduo e colocar no seu local adequado”.

A próxima questão abordou a percepção dos entrevistados sobre a importância da Gestão de Resíduos.

b) Percepção dos entrevistados acerca da importância da Gestão de Resíduos: A pergunta a respeito da importância da Gestão de Resíduos visou explorar a percepção do entrevistado quanto à relevância do tema no contexto empresarial, assim foi possível avaliar o nível de conscientização e o engajamento dentro da organização. Os resultados estão exibidos no quadro a seguir:

Quadro 03- Importância da Gestão de Resíduos

Qual a Importância da Gestão de Resíduos	Frequência
Garantir que nenhum impacto ambiental negativo seja gerado fora da organização	3
Garantir que nenhum impacto de segurança a terceiros seja gerado fora da organização	2
Importante para buscar alternativas de reaproveitamento de resíduos	2
Garantir o cumprimento da Legislação	2
Geração de Renda para profissionais e empresas recicladoras	1
Gera impacto social positivo	1
Garantir o controle da destinação do resíduo	1
Importante por ser uma pauta ESG	1
Total	13

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A Gestão de Resíduos foi vista como essencial para garantir que nenhum impacto ambiental ou de segurança a terceiros seja gerado fora da organização. Além disso, ela contribui para a busca de alternativas de reaproveitamento de resíduos e para o cumprimento da legislação, aspectos destacados por vários gestores.

Outros benefícios mencionados incluem a geração de renda para profissionais e empresas recicladoras em caso de resíduos não perigosos, o impacto social positivo e a importância de garantir o controle da destinação dos resíduos. A Gestão de Resíduos também foi associada à pauta ESG, reforçando seu papel na sustentabilidade e responsabilidade corporativa.

Um princípio importante foi apresentado pelo entrevistado JN quando disse que “é importante buscar formas de reuso, reaproveitamento ou reciclagem antes do descarte”.

c) Etapas que englobam a Gestão de Resíduos segundo os entrevistados: Essa pergunta buscou detalhar o entendimento do entrevistado sobre as etapas que compõem o processo de Gestão de Resíduos. O objetivo foi identificar se ele está familiarizado com os procedimentos operacionais e se reconhece a importância de cada etapa para a eficiência do Sistema de Gestão de Resíduos. Os resultados estão exibidos no quadro a seguir.

Quadro 04- Etapas englobam a Gestão de Resíduos

Quais etapas englobam a Gestão de Resíduos	Frequência
Receber, separar e destinar corretamente os resíduos	3
Identificação de potenciais geradores	3
Mapeamento de processos	2
Identificar substâncias geradas	2
Estratégias de redução de resíduo	1
Mapear possíveis danos à saúde humana e ao meio ambiente	1
Repensar o design do resíduo	1
Saber para onde são destinados	1
Total	14

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A Gestão de Resíduos envolve diversas etapas essenciais. As mais mencionadas foram: receber, separar e destinar corretamente os resíduos, assim como a identificação de potenciais geradores, ambas destacadas por três gestores. Outras etapas importantes incluem o mapeamento de processos e a identificação das substâncias geradas, que ajudam a controlar os tipos de resíduos. Além disso, foram citadas estratégias de redução de resíduos, o mapeamento de possíveis danos à saúde humana e ao meio ambiente, a reavaliação do design do resíduo, e a importância de saber para onde são destinados os resíduos. O entrevistado A.L. enfatizou a necessidade de um “fluxo estabelecido” para assegurar o direcionamento adequado de cada tipo de resíduo. Esse conhecimento operacional é essencial para garantir a segurança e eficiência do processo, conforme os princípios descritos por Tchobanoglous et al. (1993) sobre o gerenciamento integrado de resíduos.

d) Pontos fortes da Gestão de Resíduos na empresa : Através da menção dos pontos fortes, foi possível obter uma análise crítica do entrevistado sobre o processo atual de Gestão de Resíduos na empresa, permitindo uma avaliação da eficácia das práticas implementadas. Os resultados estão exibidos no quadro a seguir.

Quadro 05- Pontos fortes da Gestão de Resíduos na empresa

Quais são os pontos fortes da Gestão de Resíduos na empresa	Frequência
O mapeamento/conhecimento que cada área tem do resíduo que gera	2
O processo de reciclagem através da Logística Reversa	2
Realização de auditoria junto aos fornecedores	1
Emissão de MTR para rastreio da destinação do resíduo	1
Ter uma Central para destinação e separação dos resíduos	1
Investimento em nova fábrica para Logística Reversa	1
Total	8

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Os principais pontos fortes da Gestão de Resíduos na empresa incluem o mapeamento e conhecimento que cada área tem sobre o resíduo que gera e o processo de reciclagem através da Logística Reversa, ambos mencionados com destaque. Outros fatores importantes são a realização de auditorias junto aos fornecedores e a emissão de MTR para rastreio da destinação do resíduo, garantindo maior controle no processo. O entrevistado L.C. destacou que a empresa investe em “uma central para destinação e separação dos resíduos”, reforçando o comprometimento com a gestão eficaz. Esse ponto é corroborado por estudos que apontam a Logística Reversa como um diferencial para o reaproveitamento de materiais e a economia de recursos, segundo Leite (2017).

e) **Pontos fracos da Gestão de Resíduos identificados na empresa:** Ao contrapor o questionamento anterior foi possível entender de base para possíveis melhorias. Os resultados estão exibidos no quadro a seguir.

Quadro 06- Pontos fracos da Gestão de Resíduos na empresa

Pontos fracos da Gestão de Resíduos na empresa	Frequência
Descentralização no gerenciamento dos resíduos por empresas terceiras	1
Gestão Corporativa não auxiliar adequadamente as Unidades de Negócio	1
Dificuldade de encontrar empresas qualificadas para destinação	1
Não conseguir reciclar e destinar todo resíduo gerado	1
Não há ponto fraco gritante	1
Não ter uma rastreabilidade em tempo real da Logística Reversa das baterias inservíveis	1
Total	6

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Um dos principais pontos mencionados é a descentralização do gerenciamento por empresas terceirizadas, o que pode dificultar a padronização e o controle de qualidade. A.L. mencionou que a gestão corporativa não auxilia suficientemente as unidades de negócio, comprometendo a padronização, Conforme Soares e Costa (2018), essas limitações podem impactar a eficiência da Logística Reversa. Além disso, há uma dificuldade em encontrar empresas qualificadas para destinação adequada, o que pode atrasar ou inviabilizar processos de descarte. A incapacidade de reciclar ou destinar todo o resíduo gerado aponta para uma necessidade de melhorias na infraestrutura e nas parcerias para tratamento de resíduos. Um ponto crítico é a falta de rastreabilidade em tempo real da Logística Reversa de baterias inservíveis, um item sensível que exige monitoramento rigoroso para evitar problemas ambientais e legais e garantir um controle mais eficaz.

Por outro lado, uma resposta sugere que não há um ponto fraco gritante, indicando que, apesar desses desafios, a Gestão de Resíduos possui aspectos que funcionam bem, embora ainda precise de aprimoramentos pontuais para garantir maior eficiência e sustentabilidade.

e) Sugestões apresentadas para melhorar o processo de Gestão de Resíduos na empresa: Através dessa pergunta os entrevistados puderam propor melhorias para o processo de Gestão de Resíduos da empresa. A contribuição de sugestões práticas pode fornecer uma visão interna de possíveis inovações ou ajustes. Os resultados estão exibidos no quadro a seguir.

Quadro 07- Sugestões para melhorar o processo de Gestão de Resíduos na empresa

Sugestões para melhorar o processo de Gestão de Resíduos no processo de fabricação de baterias	
Intensificar estudos para novas formas de reaproveitamento	2
Participar de Banco de Resíduos	1
Sector corporativo aprofundar conhecimento sobre as Unidades de Negócio	1
Compras desenvolver fornecedores qualificados para destinação	1
Ter um processo de acompanhamento mais tecnológico	1
Total	6

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A intensificação de estudos para novas formas de reaproveitamento foi a sugestão mais mencionada, indicando que há um grande potencial para explorar soluções que maximizem o uso dos resíduos, reduzindo a geração de descartes e promovendo a economia circular.

Outra sugestão é participar de um Banco de Resíduos, o que facilitaria a troca e reaproveitamento de materiais entre empresas, promovendo sinergias e reduzindo a necessidade de descarte. Além disso, foi recomendado que o setor corporativo aprofunde seu conhecimento sobre as Unidades de Negócio, sugerindo que uma maior integração entre a sede e as unidades pode melhorar a Gestão de Resíduos por meio de orientações mais ajustadas à realidade de cada operação.

A necessidade de desenvolvimento de fornecedores qualificados pelo setor de compras reflete a dificuldade atual em encontrar parceiros capacitados para a destinação correta dos resíduos. Por fim, foi sugerido que haja um processo de acompanhamento mais tecnológico, reforçando a importância de sistemas mais avançados de monitoramento para garantir uma gestão mais eficiente e em tempo real.

f) Contribuições da Gestão de Resíduos para a imagem sustentável da empresa: A pergunta visou entender a percepção do entrevistado sobre o impacto dessa prática na imagem da PrimeVolt, abordando como a empresa pode ser vista de forma mais positiva em termos sustentáveis pelos seus *stakeholders*. Os resultados estão exibidos no quadro a seguir.

Quadro 08- Contribuição da Gestão de Resíduos para a imagem sustentável da fábrica

Como a Gestão de Resíduos contribui para a imagem sustentável da fábrica?	Frequência
Criando imagem positiva ao evitar impactos ambientais	1
Criando imagem positiva ao evitar impactos de segurança	1
Sendo um diferencial competitivo	1
Criando imagem positiva ao ter implementado a reciclagem da bateria antes da lei que a obriga	1
Total	4

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A criação de uma imagem positiva ao evitar impactos ambientais foi mencionada, reforçando que a gestão eficiente de resíduos ajuda a preservar o meio ambiente, o que fortalece a percepção de responsabilidade socioambiental da empresa.

Além disso, a Gestão de Resíduos também contribui para a segurança, com impactos positivos na reputação da fábrica, já que resíduos mal gerenciados podem gerar riscos à saúde e à segurança dos colaboradores e da comunidade. Outro ponto importante mencionado foi de que uma gestão eficaz pode ser um diferencial competitivo, mostrando que a fábrica está à frente em práticas sustentáveis, o que agrega valor à marca e pode atrair clientes preocupados com sustentabilidade.

Por fim, o entrevistado A.L., afirmou que a empresa já praticava reciclagem “antes da obrigatoriedade por lei”o que não apenas demonstra proatividade, mas também reforça seu compromisso com a sustentabilidade além do cumprimento de exigências legais, consolidando sua imagem de pioneirismo. Esse posicionamento é apoiado por práticas ESG, que, segundo Leite (2017), são essenciais para construir uma reputação sólida e atrair consumidores e investidores que valorizam a responsabilidade socioambiental.

Esses fatores, em conjunto, elevam a percepção da fábrica como uma referência em sustentabilidade, contribuindo para sua reputação no mercado.

g) Descrição do processo de Logística Reversa na empresa: Ao esclarecer o funcionamento da Logística Reversa na empresa, os entrevistados apresentaram a Logística Reversa como uma ferramenta-chave na Gestão de Resíduos e na redução do impacto ambiental de indústrias como a PrimeVolt. Os resultados estão exibidos no quadro a seguir.

Quadro 09- Descrição do processo de Logística Reversa na empresa

Descreva como acontece a Logística Reversa	Frequência
Transformação do plástico em novas caixas e tampas	4
Trituração das baterias	3
Separação dos componentes da bateria	3
Processo de redução nos fornos	3
Refino do chumbo	2
Lingotamento do chumbo	2
Neutralização de eletrólito em estação de tratamento	2
Devolução da bateria inservível pelo cliente	2
Envio da bateria fabricada ao distribuidor	2
Transporte da bateria inservível para a Fábrica	2
Retorno de uma nova bateria ao Mercado após a remanufatura	2
Acordo setorial para recolhimento de baterias inservíveis	1
Política de vender 1 bateria = recolher 1 bateria	1
Tecnologia utilizada aprovada pela ISO 14001	1
Destinação dos materiais remanufaturados para as fábricas	1
Redução da extração de minerais naturais	1
Total	32

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

De acordo com os entrevistados, A Logística Reversa no processo de fabricação de baterias é um ciclo essencial que garante a sustentabilidade e o reaproveitamento de materiais. O processo inicia-se com a devolução das baterias inservíveis pelos clientes, que pode ser incentivada por políticas de recolhimento, como a troca de uma bateria velha por uma nova. Após o transporte dessas baterias para a fábrica, elas passam por trituração, onde seus componentes são separados, incluindo chumbo, eletrólito e plástico. O eletrólito é tratado para neutralização, enquanto o chumbo é refinado e lingotado para reutilização.

Além disso, o plástico é transformado em novas caixas e tampas, fechando o ciclo de reaproveitamento de materiais. Esse processo é respaldado por práticas que atendem à norma ISO 14001, o que assegura que as operações são ambientalmente responsáveis. A Logística Reversa não só contribui para a redução da extração de minerais naturais, mas também reintroduz baterias remanufaturadas no mercado, destacando o compromisso da empresa com

a sustentabilidade e a economia circular. Essa abordagem não apenas minimiza os impactos ambientais, mas também cria valor ao transformar resíduos em novos produtos.

h) **Pontos fortes da Logística Reversa na empresa:** Através da menção dos pontos fortes, foi possível obter uma análise crítica do entrevistado sobre o processo atual de Logística Reversa na empresa, permitindo uma avaliação da eficácia das práticas implementadas. Os resultados estão exibidos no quadro a seguir. Os resultados estão exibidos no quadro a seguir.

Quadro 10- Pontos fortes da Logística Reversa na empresa

Quais são os pontos fortes da Logística Reversa na empresa	Frequência
Imagem sustentável positiva para empresa	2
Geração de emprego e renda para as partes envolvidas	1
Redução de custo com aquisição de matéria prima Imagem	1
Aumento de vendas pela sustentabilidade do produto	1
Garantia da sustentabilidade financeira do negócio	1
Ser referência Nacional e Mundial	1
Total	7

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Entre os pontos fortes da Logística Reversa na PrimeVolt, destacam-se a imagem sustentável e a geração de emprego. L.C. observou que essa prática não só reduz custos de matéria-prima, mas também promove “a sustentabilidade financeira do negócio.” O impacto positivo da Logística Reversa é descrito por Leite (2017) como um diferencial estratégico, capaz de atrair consumidores conscientes e aumentar a competitividade da empresa.

Ao promover a reciclagem e o reaproveitamento de materiais, a empresa contribui para a economia local, criando oportunidades de trabalho e renda para a comunidade. Adicionalmente, a redução de custos com a aquisição de matéria-prima é um benefício significativo, uma vez que o reaproveitamento de materiais reciclados pode diminuir a dependência de recursos virgens. Isso se traduz em aumento de vendas, já que produtos sustentáveis costumam ter uma demanda crescente no mercado. Por fim, a capacidade de garantir a sustentabilidade financeira do negócio e ser referência nacional e mundial em práticas sustentáveis fortalece ainda mais a posição da empresa, consolidando sua competitividade e liderança no setor.

Esses pontos fortes não apenas destacam os benefícios diretos da Logística Reversa, mas também refletem um compromisso mais amplo com a sustentabilidade e a responsabilidade social.

i) **Pontos fracos da Logística Reversa na empresa:** A pergunta teve a intenção de identificar os desafios enfrentados pela PrimeVolt no fluxo de Logística Reversa, foi então possível compreender os obstáculos técnicos, operacionais e regulatórios que podem impactar nesse processo. Os resultados estão exibidos no quadro a seguir.

Quadro 11- Pontos fracos da Logística Reversa na empresa

Quais são os pontos fracos da Logística Reversa na empresa	Frequência
Instabilidade/incerteza no volume de retorno das baterias inservíveis	1
Alto custo para coleta das baterias inservíveis	1
Alto custo para destinação de resíduos sem valor comercial	1
Não conseguir reciclar baterias do mercado internacional devido à legislação	1
Não conseguir garantir a métrica de retorno da bateria automotiva para as industriais tracionárias e estacionárias	1
Total	5

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A análise dos pontos fracos da Logística Reversa na empresa destacou uma série de desafios que impactam a eficácia do processo. Um dos principais problemas identificados é a instabilidade e incerteza no volume de retorno das baterias inservíveis. Essa flutuação pode dificultar o planejamento e a operação da produção através da remanufatura, levando à dificuldade em manter um fluxo constante de materiais recicláveis.

Além disso, os altos custos para a coleta das baterias inservíveis representam um obstáculo significativo. Esses custos podem comprometer a viabilidade econômica da Logística Reversa, tornando-a menos atrativa para a empresa. A situação é agravada pelos altos custos para a destinação de resíduos sem valor comercial, que exigem investimentos adicionais sem o retorno correspondente, impactando ainda mais a sustentabilidade financeira do processo.

Outro desafio enfrentado pela empresa é a dificuldade em reciclar baterias do mercado internacional devido à legislação, o que limita as oportunidades de recuperação de materiais. Finalmente, a incapacidade de garantir a métrica de retorno das baterias automotivas para as

indústrias tracionárias e estacionárias evidencia a necessidade de um sistema de monitoramento e parcerias mais eficientes, que assegure a rastreabilidade e o controle dos fluxos de retorno.

Esses pontos fracos ressaltam a necessidade de estratégias para melhorar a Logística Reversa, garantindo eficiência, viabilidade econômica e conformidade regulatória, além de fortalecer a capacidade de recuperação de materiais.

j) **Contribuição da Logística Reversa para a eficiência da Gestão de Resíduos:** Com esse questionamento conseguiu-se verificar se o entrevistado reconhece a Logística Reversa como um fator determinante para a eficácia da Gestão de Resíduos. Os resultados estão exibidos no quadro a seguir.

Quadro 12- Contribuição da Logística Reversa para a eficiência da Gestão de Resíduos

Você acredita que a Logística Reversa contribui significativamente para a eficiência da Gestão de Resíduos da fábrica de baterias PrimeVolt?	Frequência
Sim	2
É um meio de recolher resíduo colocado no mercado	2
É um meio de controlar a destinação	2
Logística Reversa está 100% ligada à Gestão de Resíduos	1
Contribui significativamente	1
Contribui economicamente com a Gestão de Resíduos	1
Total	9

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A maioria dos respondentes concorda que a Logística Reversa é um mecanismo eficaz, evidenciado pelo fato de que dois participantes afirmaram que ela contribui significativamente para a gestão dos resíduos.

Além disso, a Logística Reversa é percebida como um meio eficaz de recolher resíduos colocados no mercado, como observado pelo entrevistado J.N., a Logística Reversa “garante que os materiais retornem ao ciclo produtivo”, diminuindo o impacto ambiental. o que sugere que a prática não apenas facilita a recuperação de baterias inservíveis, mas também auxilia na minimização de resíduos que poderiam ser descartados inadequadamente. O controle da destinação dos resíduos é outro ponto destacado, reforçando a ideia de que a Logística Reversa

proporciona um sistema de monitoramento mais eficaz, garantindo que os resíduos sejam direcionados corretamente para reciclagem ou descarte.

Adicionalmente, a afirmação de que a Logística Reversa está 100% ligada à Gestão de Resíduos sublinha a interdependência entre essas duas práticas, indicando que uma não pode ser efetiva sem a outra. As contribuições econômicas também são reconhecidas, com a Logística Reversa não apenas agregando valor à Gestão de Resíduos, mas também impactando positivamente a eficiência operacional da fábrica. Esse conjunto de respostas reflete um entendimento claro sobre a importância da Logística Reversa na promoção de práticas sustentáveis e na maximização da eficiência na Gestão de Resíduos na PrimeVolt.

k) Estratégias apresentadas para melhorar a imagem da empresa: Foi perguntado sugestões de estratégias que os entrevistados consideraram eficazes para melhorar a percepção pública da PrimeVolt. Os resultados estão exibidos no quadro a seguir.

Quadro 13- Estratégias para melhorar a imagem da empresa

Para você, quais estratégias podem ser implementadas para melhorar a imagem da empresa PrimeVolt junto ao público	Frequência
Conseguir implementar a reciclagem do ácido da bateria	1
Tornar-se 100% reciclável	1
Conseguir tratar internamente todos os resíduos gerados	1
Ter maior informação, publicação e divulgação das práticas sustentáveis adotadas	2
Metas para zerar descarte em aterros	1
Maior divulgação do Relatório de Sustentabilidade	2
Apresentar “tag” de boas práticas no produto	1
Inspirar e conquistar as pessoas através da comunicação	1
Conseguir consolidar a Logística Reversa Industrial quanto é a automotiva	1
Total	11

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Um dos pontos destacados é a necessidade de maior informação e divulgação das práticas sustentáveis adotadas pela empresa, com dois respondentes enfatizando a importância de comunicar de forma clara e transparente as iniciativas e conquistas da PrimeVolt. Isso pode

ajudar a criar uma conexão mais forte com os consumidores, mostrando o compromisso da empresa com a responsabilidade ambiental.

Além disso, a sugestão de maior divulgação do Relatório de Sustentabilidade também indica que a empresa pode se beneficiar de uma apresentação mais frequente e acessível de seus resultados e metas sustentáveis, o que reforçaria a confiança do público na marca. A ideia de ter metas para zerar o descarte em aterros e tornar-se 100% reciclável evidencia um desejo de ir além nas práticas de sustentabilidade, apresentando a PrimeVolt como uma empresa que busca inovação.

Outras sugestões, como conseguir implementar a reciclagem do ácido da bateria e tratar internamente todos os resíduos gerados, também são cruciais para solidificar a imagem da empresa como líder em práticas sustentáveis no setor de baterias. A implementação de uma “tag” de boas práticas no produto e a busca por inspirar e conquistar as pessoas através da comunicação indicam que a PrimeVolt deve não apenas adotar medidas sustentáveis, mas também comunicar essas ações de forma eficaz, destacando seu impacto positivo.

Por fim, a consolidação da Logística Reversa Industrial em relação à automotiva sugere que a empresa busca integrar seus esforços em todas as suas operações, ampliando a eficácia da Gestão de Resíduos e, conseqüentemente, melhorando sua imagem junto ao público. a

1) Políticas e Regulamentos da Gestão de Resíduos e estratégias de atingimento: O entrevistado de meio-ambiente foi questionado para identificar quais políticas e regulamentações ambientais exercem maior influência sobre a Gestão de Resíduos na empresa, uma vez que a conformidade com essas normas é essencial para garantir a sustentabilidade e evitar penalidades legais. Além disso, busca-se compreender as estratégias implementadas pela organização para alcançar as metas estabelecidas. Os resultados estão exibidos no quadro a seguir.

Quadro 14- Políticas e Regulamentos da Gestão de Resíduos e estratégias de atingimento

Quais políticas ou regulamentos ambientais mais influenciam a Gestão de Resíduos na sua empresa, e quais as estratégias adotadas para seu atingimento	Frequência
Política Nacional de resíduos Sólidos (PNRS)	1
Transporte de Resíduos	1
Manifesto de Resíduos	1
A que limita máximo de chumbo na bateria	1
Bom planejamento com definição de objetivos	1
Ter boa comunicação com o time	1
Realizar avaliação de resultados	1
Utilizar a metodologia PDCA (Planejar, fazer, verificar e agir)	1
Total	8

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O entrevistado JN em sua análise das políticas e regulamentos ambientais, destaca a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) como uma diretriz fundamental que influencia a Gestão de Resíduos na PrimeVolt, alinhando as práticas da empresa com as normas nacionais para promover a redução, reutilização e reciclagem.

Além disso, o transporte de resíduos foi colocado crucial para garantir a eficiência e segurança na Logística Reversa, enquanto o Manifesto de Resíduos assegura a rastreabilidade e a conformidade legal na movimentação de resíduos. Por último, a limitação do máximo de chumbo nas baterias é uma preocupação regulatória importante, refletindo o compromisso da PrimeVolt em atender às exigências legais.

As estratégias mencionadas – planejamento claro, boa comunicação interna, avaliações regulares e o uso da metodologia PDCA – revelam um compromisso com a melhoria contínua e a eficiência na Gestão de Resíduos, de acordo com o entrevistado é importante “seguir o processo, fazer uma avaliação dos resultados para girar o PDCA e seguir monitorando e... assim que uma meta não for atingida já girar o PDCA, tratar as anomalias e... correr atrás do objetivo, tá?”, isso faz a diferença, mas precisa ser acompanhado constantemente para que seja eficaz na organização.

Essas políticas e estratégias são essenciais para garantir a conformidade legal e promover uma imagem de responsabilidade social e ambiental.

m) **Principais desafios do processo metalúrgico da bateria:** A pergunta realizada visou entender os desafios específicos que a PrimeVolt enfrenta no processo metalúrgico e na Gestão de Resíduos perigosos. Os resultados estão exibidos no quadro a seguir.

Quadro 15- Principais desafios do processo metalúrgico de bateria chumbo-ácido

Quais são os principais desafios enfrentados pela empresa PrimeVolt no processo metalúrgico envolvendo a Gestão de resíduos perigosos, como as baterias de chumbo-ácido	Frequência
Não ser autossuficiente na reciclagem do ácido da bateria inservível	1
Total	1

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A análise dos desafios enfrentados pela PrimeVolt na Gestão de resíduos perigosos, especificamente no processo metalúrgico das baterias de chumbo-ácida, revela uma preocupação significativa com a não autossuficiência na reciclagem do ácido da bateria inservível. Essa limitação pode impactar diretamente a eficiência do processo de reciclagem e aumentar a dependência de terceiros para o tratamento e destinação desse material perigoso.

Essa falta de autonomia na reciclagem do ácido pode acarretar custos adicionais e dificuldades na gestão dos resíduos, comprometendo a sustentabilidade do processo e a conformidade com as regulamentações ambientais. Portanto, desenvolver soluções que permitam a autossuficiência na reciclagem do ácido das baterias é crucial para que a PrimeVolt enfrente esse desafio e fortaleça sua capacidade de Gestão de Resíduos perigosos, garantindo uma operação mais eficiente e ambientalmente responsável.

n) **Metas sustentáveis para a Gestão de Resíduos na empresa:** O questionamento sobre as metas sustentáveis visou compreender os objetivos e compromissos da PrimeVolt em termos de sustentabilidade, especificamente relacionados à Gestão de Resíduos e reciclagem de baterias. Os resultados estão exibidos no quadro a seguir.

Quadro 16- Metas sustentáveis para Gestão de Resíduos na empresa

Quais são as metas da empresa em termos de sustentabilidade relacionadas à Gestão de Resíduos e reciclagem de baterias?	Frequência
Reciclar 100% das baterias	1
Redução de resíduo gerado na empresa	1
Total	2

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

De acordo com o entrevistado, a PrimeVolt tem a ambição e compromisso com a reciclagem de 100% das baterias. Essa meta ambiciosa demonstra o interesse da empresa em minimizar o impacto ambiental e promover a economia circular, garantindo que nenhum material gerado se perca no ciclo de produção e consumo.

A redução do resíduo gerado na empresa foi posta como uma prioridade na fala do entrevistado AL: “o ideal era que esse ácido ele fosse reciclado e pusesse voltar pra fábrica de bateria, e isso ainda é um risco pra gente”, essa meta não só busca melhorar a eficiência operacional, mas também reflete uma abordagem proativa para a Gestão de Resíduos e mitigação dos riscos.

o) Parcerias existentes para viabilização da Logística Reversa : De acordo com a pergunta, visou-se entender se a PrimeVolt conta com a parceria de outros atores da cadeia produtiva e de reciclagem. Os resultados estão exibidos no quadro a seguir.

Quadro 17- Parcerias existentes para viabilizar a Logística Reversa

Existem parcerias estabelecidas para viabilizar a Logística Reversa (com fabricantes, distribuidores ou recicladores)?	Frequência
Parceria com a empresa do grupo, a Rede de distribuição PrimeVolt	1
Parceria com recicladores não pode acontecer devido à classificação perigosa das baterias	1
Total	2

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A PrimeVolt possui uma parceria com a Rede de Distribuição PrimeVolt, que integra a mesma estrutura corporativa, facilitando a Logística Reversa ao permitir um recolhimento e

destinação mais eficientes das baterias inservíveis. Essa colaboração interna é crucial para garantir que os resíduos sejam tratados adequadamente dentro das diretrizes da empresa.

Entretanto, a colaboração com recicladores externos é limitada, principalmente devido à classificação das baterias como perigosas, o que impõe regulamentações rigorosas para o manuseio e transporte. Essa barreira pode dificultar a criação de parcerias que ampliem as capacidades de reciclagem e destinação dos resíduos. Portanto, explorar alternativas para contornar essas restrições e estabelecer parcerias externas seguras pode ser uma estratégia importante para aprimorar a Logística Reversa que se mostrou fundamental para a Gestão de Resíduos.

O próximo capítulo apresenta as conclusões deste estudo.

6 CONCLUSÕES

6.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa realizada diante da perspectiva dos gestores da PrimeVolt sobre a Gestão de Resíduos evidenciou que essa prática desempenha um papel central nas operações da empresa, sendo reconhecida pelos gestores como uma atividade estratégica, essencial tanto para o cumprimento da legislação quanto para a preservação ambiental e a sustentabilidade corporativa. Os entrevistados destacaram que a Gestão de Resíduos é uma responsabilidade de todas as organizações, independentemente de seu porte ou setor de atuação, e que sua implementação eficaz garante não apenas a conformidade com as normas legais, mas também promove benefícios sociais e econômicos.

A Logística Reversa, um dos pontos mais enfatizados pelos gestores, foi identificada como uma prática chave para o resultado eficiente da Gestão de Resíduos da PrimeVolt, sobretudo no ciclo de reaproveitamento de baterias de chumbo-ácido. A empresa demonstra proatividade ao implementar o reaproveitamento de materiais, como chumbo e plástico, por meio de processos de reciclagem, gerando valor a partir de resíduos. Esse compromisso reforça sua imagem de responsabilidade socioambiental, além de reduzir custos com matéria-prima, o que melhora a competitividade da organização.

Outro ponto importante identificado foi a complexidade envolvida na Gestão de Resíduos perigosos, especialmente no que se refere à reciclagem de baterias. Embora a empresa tenha uma estrutura robusta para lidar com o processo, a falta de autossuficiência na reciclagem do ácido das baterias foi apontada como um desafio crítico. A dependência de terceiros para o tratamento desse resíduo perigoso não apenas aumenta os custos operacionais, mas também compromete a eficiência da Gestão de Resíduos. Esse aspecto ressalta a necessidade de investimentos em infraestrutura interna e soluções tecnológicas que permitam maior controle e rastreabilidade de todo o processo.

Além disso, a pesquisa revelou que a descentralização do gerenciamento dos resíduos, realizada por empresas terceirizadas, e a falta de suporte da gestão corporativa às Unidades de Negócio são fatores que comprometem a padronização e dificultam o controle de qualidade. A instabilidade no retorno de baterias inservíveis e os altos custos de coleta e destinação de resíduos sem valor comercial também foram destacados como barreiras à eficiência do processo de Logística Reversa. Esses desafios indicam a necessidade de aprimorar as parcerias com

fornecedores e recicladores, além de investir em tecnologia para otimizar o monitoramento e o fluxo de resíduos.

A busca por novas formas de reaproveitamento e soluções inovadoras foi uma sugestão recorrente entre os entrevistados, mostrando que há espaço para o desenvolvimento de uma economia circular mais robusta dentro da organização. O foco em estudos para maximizar o reaproveitamento de resíduos e a redução do descarte em aterros demonstram o comprometimento da empresa em elevar seus padrões de sustentabilidade. A implementação de práticas tecnológicas avançadas e a maior integração entre a sede corporativa e as Unidades de Negócio foram apontadas como passos essenciais para o fortalecimento da Gestão de Resíduos.

Em suma, os resultados desta pesquisa reforçam a importância de uma Gestão de Resíduos integrada, eficiente e inovadora para garantir a sustentabilidade ambiental e o sucesso operacional da PrimeVolt. Ao investir em práticas de Logística Reversa e reaproveitamento de materiais, a empresa não apenas melhora sua Gestão de Resíduos, mas também contribui para a preservação do meio ambiente, fortalecendo sua imagem perante o mercado. No entanto, desafios operacionais e tecnológicos ainda precisam ser superados, especialmente no que tange à autossuficiência no tratamento de resíduos perigosos e à melhoria da rastreabilidade dos processos. Essas questões exigem atenção para que a PrimeVolt continue se destacando como referência em práticas sustentáveis e responsabilidade socioambiental.

Dessa forma, conclui-se que a Gestão de Resíduos atrelada à Logística Reversa não é apenas uma necessidade legal, mas um diferencial competitivo que agrega valor à marca e contribui para a construção de uma sociedade mais sustentável.

6.2 IMPLICAÇÕES ACADÊMICAS

. Este estudo oferece contribuições relevantes para a área de Administração, especialmente nos campos de gestão de operações, sustentabilidade empresarial e gestão estratégica de resíduos. Ele traz insights importantes sobre como práticas de Logística Reversa e economia circular podem ser integradas às estratégias corporativas de empresas industriais, destacando a Gestão de Resíduos como um elemento central da eficiência operacional e da vantagem competitiva.

Primeiramente, o estudo amplia a compreensão sobre a gestão integrada de resíduos, evidenciando seu papel na criação de valor para as organizações. O conceito de sustentabilidade como estratégia é reforçado, demonstrando que a correta Gestão de Resíduos, além de mitigar impactos ambientais, pode melhorar a reputação da empresa e gerar benefícios econômicos, como a redução de custos operacionais por meio do reaproveitamento de materiais e da redução da dependência de recursos naturais.

Além disso, a pesquisa ressalta a importância da infraestrutura tecnológica e de sistemas de rastreamento e monitoramento na Gestão de Resíduos. Para a área de administração, isso aponta para a necessidade de estudos futuros que explorem como as tecnologias de informação e as inovações digitais, como a Indústria 4.0, podem aprimorar os processos de controle e rastreamento na Logística Reversa, gerando maior eficiência e segurança no gerenciamento de resíduos perigosos.

Outra contribuição importante está relacionada à gestão de parcerias estratégicas. A dificuldade encontrada pelas empresas em formar redes de fornecedores qualificados para o tratamento adequado de resíduos sugere a necessidade de explorar novos modelos de colaboração, como o Banco de Resíduos, que pode potencializar a gestão Inter organizacional. Esse conceito pode ser uma oportunidade para estudos sobre cooperação empresarial e sinergias na cadeia de suprimentos no contexto da sustentabilidade.

Por fim, o estudo fornece uma base sólida para pesquisas futuras sobre a relação entre sustentabilidade e desempenho organizacional, indicando que práticas avançadas de Gestão de Resíduos podem contribuir significativamente para a diferenciação competitiva e para o fortalecimento da imagem corporativa. Assim, esta pesquisa amplia o debate acadêmico sobre a integração entre Gestão Sustentável e práticas empresariais eficientes, oferecendo um ponto de partida para o desenvolvimento de novos modelos de gestão na área de Administração.

6.3 IMPLICAÇÕES GERENCIAIS

As descobertas deste estudo revelam várias implicações gerenciais que podem orientar a tomada de decisões e a formulação de estratégias nas organizações, especialmente em setores industriais que enfrentam desafios significativos na Gestão de Resíduos. Primeiramente, é essencial que as empresas integrem a Gestão de Resíduos como uma parte central de sua

estratégia corporativa. Em vez de encararem essa prática apenas como uma obrigação regulatória, as organizações devem alinhá-la com seus objetivos estratégicos, reconhecendo que uma gestão eficaz de resíduos pode gerar valor, melhorar a eficiência operacional e fortalecer a competitividade no mercado.

Nesse contexto, o desenvolvimento de políticas de sustentabilidade torna-se crucial. Os gestores devem elaborar diretrizes claras que abranjam a redução, reutilização e reciclagem de resíduos, além de criar mecanismos para monitorar e reportar o progresso em relação a essas metas. Para apoiar essas iniciativas, o investimento em tecnologia e inovação é vital. A adoção de soluções tecnológicas que possibilitem o rastreamento e monitoramento em tempo real dos resíduos pode facilitar a coleta de dados e a tomada de decisões informadas, promovendo a melhoria contínua dos processos de gestão.

A formação de parcerias estratégicas também desempenha um papel fundamental na Gestão de Resíduos. A colaboração com fornecedores e outras partes interessadas pode promover um fluxo de materiais mais eficiente e sustentável, aumentando a eficácia das práticas de gestão. Além disso, as empresas devem investir na capacitação e conscientização de seus colaboradores sobre a importância da Gestão de Resíduos e da sustentabilidade. Programas de treinamento podem fomentar uma cultura organizacional voltada para a sustentabilidade, essencial para o sucesso das iniciativas de gestão.

Outra questão importante é a implementação de sistemas de monitoramento e avaliação de resultados. Os gestores devem realizar auditorias regulares e analisar indicadores de desempenho relacionados à sustentabilidade, permitindo ajustes e melhorias contínuas nas estratégias adotadas. A transição para uma economia circular deve ser uma prioridade gerencial, com foco não apenas na reciclagem, mas também na análise do ciclo de vida dos produtos e na busca por inovações que possibilitem o reaproveitamento de materiais, minimizando a geração de resíduos.

Por fim, o engajamento com stakeholders, incluindo clientes, fornecedores e comunidades, é crucial para o sucesso das iniciativas de Gestão de Resíduos. A comunicação clara e transparente sobre as práticas de sustentabilidade pode aumentar a confiança e fortalecer a reputação da empresa, fomentando a responsabilidade compartilhada. Em resumo, as implicações gerenciais destacadas neste estudo indicam que uma gestão eficaz de resíduos é uma oportunidade estratégica, capaz de proporcionar benefícios significativos tanto em termos econômicos quanto de responsabilidade socioambiental. Adotar uma abordagem proativa e

integrada permitirá que as organizações se destaquem no mercado, consolidando sua imagem como líderes em sustentabilidade.

6.4 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Na execução da pesquisa uma das principais limitações foi a disponibilidade de tempo dos respondentes. A pressa ou a falta de disponibilidade dos entrevistados influenciou em alguns casos na qualidade das respostas, uma vez que participantes apressados podem não fornecer informações tão detalhadas ou reflexivas quanto aqueles que têm mais tempo para se engajar no processo de entrevista.

REFERÊNCIAS

- ABINEE. **Relatório de Sustentabilidade**. Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica, 2021.
- AFONSO, M.; LIMA, M.; COSTA, L. **Gestão de resíduos e logística reversa: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2018.
- ALMEIDA, F. C.; CARVALHO, R. L. **Logística reversa: gestão e políticas públicas**. Rio de Janeiro: FGV, 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14001:2015 – Sistemas de gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.
- BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transporte, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 1993.
- BINNS, C.; BAARS, G. Lead-Acid Battery Recycling: A Review of Current Practices. *Journal of Cleaner Production*, v. 16, n. 14, p. 1527-1534, 2008.
- BRASIL. **Lei Federal nº 12.305/2010, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, DF: Presidência da República, 2010.
- CARNEIRO, R. L. et al. *Rev. Virtual Quim.*, 2017, v. 9, n. 3, p. 889-911. Publicado em: 7 de junho de 2017. Disponível em: <http://rvq.s bq.org.br/>.
- COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. *Métodos de pesquisa em administração*. 12. ed. Porto Alegre: McGraw Hill Brasil, 2016. 712 p.
- CRESWELL, J. W. **Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches**. 4th ed. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2011.
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. What is a Circular Economy? A Framework for an Economy that is Restorative and Regenerative by Design. 2017. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/concept>.
- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY – EPA. **Managing hazardous waste**. Washington, DC: U.S. Environmental Protection Agency, 2020.
- EUROBAT; INTERNATIONAL LEAD ASSOCIATION (ILA). Report. Jan. 2022.
- GENOVESE, A. et al. Sustainable supply chain management and the transition towards a circular economy: Evidence and some applications. *Omega*, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.omega.2015.05.015i>.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- KFOURI, J.; SOUSA, C.; OLIVEIRA, L. **Economia circular e sustentabilidade: tendências e desafios**. São Paulo: Blucher, 2019.
- LEITE, P. R. **Logística reversa: sustentabilidade e competitividade**. 4ª ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2017.

MEIO AMBIENTE, Ricardo Salles. Ministério assina acordo setorial de baterias — Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. Disponível em: <www.gov.br>. Acesso em: 05 out. 2024.

MILLER, K.; BUCHANAN, S. Environmental Impacts of Lead-Acid Battery Recycling. *Environmental Science & Technology*, v. 40, n. 22, p. 7013-7018, 2006.

MOTTA, G. P. et al. Logística reversa em baterias automotivas: um estudo na Pioneiro Ecometais Ltda. 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/119733>.

PACHECO, J. Resíduos sólidos urbanos e suas implicações ambientais: desafios e oportunidades. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental*, v. 13, n. 2, p. 110-124, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3543355>.

PEREIRA, A. et al. **Logística reversa e sustentabilidade**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

PORTAL DO COMÉRCIO. Projeto prevê descarte adequado para filtros e embalagens de cigarro. Disponível em: <https://portaldocomercio.org.br/diario-legislativo/projeto-preve-descarte-adequado-para-filtros-e-embalagens-de-cigarro/>. Acesso em: 05 out. 2024.

ROGERS, D.; TIBBEN-LEMBKE, R. **Going backwards: reverse logistics trends and practices**. Pittsburgh: Reverse Logistics Executive Council, 1999.

SILVA, A. P.; RIBEIRO, J.; FERNANDES, M. **Reciclagem e gestão de resíduos: uma abordagem brasileira**. São Paulo: Senac, 2019.

SOARES, M.; COSTA, P. **Modelos de logística reversa e gestão de devoluções**. São Paulo: Pioneira, 2018.

TCHOBANOGLIOUS, G.; THEISEN, H.; VIGIL, S. **Integrated solid waste management: engineering principles and management issues**. New York: McGraw-Hill, 1993.

VAZ, L. F. H.; BARROS, D. C.; CASTRO, B. H. R. Veículos híbridos e elétricos: sugestões de políticas públicas para o segmento. *BNDES Setorial*, n. 41, p. 295-344, mar. 2015.

WILSON, D. C.; RODIC, L.; MODAK, P. **Solid waste management**. Washington, DC: World Bank, 2001.

APÊNDICE A- ENTREVISTAS TRANSCRITAS

Arquivo A 1 = Tempo de gravação: 14 min e 06 seg

Realizada em 08 de outubro de 2024

Identificação: AL

Gerente Industrial

P- O que você entende por Gestão de Resíduos?

R- Vamos lá, é... toda Gestão de Resíduo pra mim é a forma como nós recebemos os resíduos dentro da organização, nós fazemos a separação dele e posterior destinação, eu acho que a gente precisa ter dentro da organização todo um fluxo estabelecido pra que a gente possa pegar cada tipo de resíduo e colocar no seu local adequado , e a destinação ela precisa ser feita de forma adequada para órgãos e empresas que têm é...autorização para receber esse determinativo tipo de resíduo, por causa da característica dos resíduos que nós geramos.

P- Para você qual a importância a importância da Gestão de resíduos?

R- Para mim 100%, é... a importância da Gestão de Resíduo ela precisa ser certinha muito certinha, muito correta por causa da... principalmente olhando para dentro da nossa organização, pelo tipo de resíduo que nós geramos por...para que a gente não cause nenhum impacto fora da nossa organização, quando a gente pode causar algum impacto dentro da organização é um impacto que ele tá contido, quando a gente coloca esse resíduo que pode causar algum impacto que seja ambiental ou de segurança pra terceiros que estão fora, a responsabilidade também é da nossa organização, então.. e a gente não tem esse controle, então por isso essa gestão precisa ser muito adequada, muito certinha, em procedimentos e... a empresa precisa cumprir esses procedimentos

P- Para você, como se dá a Gestão de Resíduos? (Quais etapas englobam essa gestão?)

R- Eu acho que eu respondi na primeira né? É... eu acho que... como é... o que é que ela deve englobar né... todo procedimento de recebimento...porque o resíduo ele pode vir dentro de... no meio da matéria prima, ela pode ser gerada dentro do processo produtivo e ela precisa ser armazenada num local adequado para uma posterior destinação, então a gente não vai tá

gerando resíduo de uma forma aleatória, tem todo um processo a ser cumprido para que todo esse resíduo no final ele chegue no seu destino.

P- Quais são os pontos fortes do processo de Gestão de Resíduos na empresa Primevolt?

R- Eu acho que ponto forte é... é a forma como cada unidade da organização sabe qual é o tipo de resíduo que ela gera, acho que isso é um ponto muito forte, quem tá na área de produção, de manutenção, tem esse conhecimento.

P- Quais são os pontos fracos do processo de Gestão de Resíduos na empresa Primevolt?

R- Eu acho que um ponto fraco é que por ser uma gestão corporativa é... o setor corporativo não tem o conhecimento detalhado de cada tipo de resíduo e como pode auxiliar a organização na destinação correta, é... a gente ainda sofre muito por não ter é... empresas qualificadas para que a gente possa destinar cada tipo de resíduo nosso, então acho que esse é um ponto fraco nosso.

P- Quais sugestões você daria para melhorar o processo de Gestão de Resíduos no processo de fabricação de baterias na empresa PrimeVolt?

R- A primeira sugestão era que a gente pudesse dentro do setor corporativo ter pessoas que se aprofundassem no conhecimento de cada processo produtivo na organização, são unidades de negócio diferentes essas unidades têm fins diferentes, no final todo mundo vai fabricar bateria, mas antes de fabricar bateria a gente gera chumbo, a gente gera caixa de plástico, a gente gera é... óxido de chumbo para que a gente possa formar a bateria, então eu acho que um ponto principal seria esse, ter pessoas específicas com conhecimento de cada negócio. O segundo ponto que eu acho que era muito importante pra gente como organização, era que dentro do setor de compras a gente tivesse um desenvolvimento maior de empresas qualificadas pra receber o nosso resíduo, hoje a gente tá muito limitado e o... e as empresas têm limitações pra receber a quantidade de resíduos que são gerados dentro da empresa.

P- Como a Gestão de Resíduos contribui para a imagem sustentável da fábrica de baterias PrimeVolt?

R- Ela contribui da forma de não permitir que a gente cause impacto ambiental ou de segurança em... dentro da nossa organização e fora da nossa organização com as empresas parceiras, é... a gente não tem permissão dentro do nosso procedimento de descartar nenhum tipo de resíduo para uma empresa que não tem uma certificação adequada para recebê-lo então isso ajuda muito a gente.

P- Descreva como acontece a Logística Reversa detalhando o processo de remanufatura das baterias inservíveis na empresa PrimeVolt

R- Posso...é... a Logística Reversa ela constitui...primeiro... em cada bateria que é colocada no mercado ela...a gente precisa recolher uma, então isso ocorre junto com um acordo com a rede de distribuição e... isso volta pra gente de acordo com a venda que é elaborada no mês , no mês seguinte aquele volume de venda ele volta em bateria inservível pra...como matéria-prima pra dentro da metalúrgica, e aí uma vez isso acontecendo todo processo de reciclagem acontece na metalúrgica pra que a gente possa recuperar o plástico e o chumbo, e nessa recuperação a gente fornecer novamente pra fábrica de bateria as caixas e tampas em forme de PP, de plástico, e as ligas de chumbo em forma de chumbo que, que voltam na bateria inservível, e daí sai a fabricação novamente de bateria , então essa logística é um ciclo fechado que ocorre muito em parceria com a rede de distribuição.

P- Pode só resumir como acontece quando o material chega na empresa?

R- A bateria inservível? Posso! A bateria inservível ela chega e ela... ela passa por processo de trituração na...no sistema que separa todos os componentes da bateria, o chumbo, o plástico e o ácido, e aí é... o ácido hoje ele vai pra nossa estação de tratamento onde ele é neutralizado é... através de um processo com solução de cal e volta pra ser reutilizado a água já neutralizada sem contaminantes, então sem ácido e sem chumbo, nesse processo de separação, de trituração, a gente segrega todo o plástico que nós chamamos de polipropileno e é enviado pra unidade de fábrica de caixa e tampa, onde passa por um processo de limpeza e extrusão e injeção pra formar as caixas e tampas das novas baterias e também no processo de separação sai o chumbo, e esse chumbo ele passa por todo o processo de fundição e refino pra que seja produzidas as novas ligas de chumbo, e aí vai pras fábricas de baterias também.

P- Quais são os pontos fortes da Logística Reversa na empresa PrimeVolt?

R- O ponto forte que eu acho fundamental é essa garantia de sustentabilidade do negócio, através da criação da rede de distribuição a gente tem o... autonomia do processo garantir essa venda e o retorno da logística pra dentro da organização fazendo com que todo o ambiente fique de uma forma mais sustentável e o sustentável que eu falo não é somente da parte ambiental e de segurança, é sustentável pra que ele possa permanecer em crescimento, então tudo que eu coloco no mercado como venda eu recebo como matéria prima no final, então esse é um ponto forte pra mim.

P- Quais são os pontos fracos da Logística Reversa na empresa PrimeVolt?

R- Um ponto fraco é que às vezes em determinados períodos do ano mesmo tendo uma venda alta, o retorno da matéria-prima ela não ocorre... ela não ocorre de forma instantânea, então a gente tem uma venda, mas o retorno do BIN ele demora dois meses, então a gente tem uma curva de desaceleração na produção e isso afeta a programação de produção da fábrica.

P- Você acredita que a logística reversa contribui significativamente para a eficiência da Gestão de Resíduos da fábrica de baterias PrimeVolt?

R- Acredito que sim, porque é... quando a gente tá colocando a bateria no mercado, a gente vai junto dele alguns resíduos que nós geramos, como madeira, papelão, plástico, quando a gente recebe... todo esse resíduo ele volta pra gente e ele volta pra ser contido e distribuído pra empresas adequadas pra serem destinados de forma correta, então eu acredito que a Logística Reversa tá 100% ligada com a Gestão de Resíduos.

P- Quais são os principais desafios enfrentados pela empresa PrimeVolt no processo metalúrgico envolvendo a Gestão de resíduos perigosos, como as baterias de chumbo-ácida?

R- A gente hoje tem um problema que dentro da nossa organização... no mundo todo ainda não foi encontrada uma forma de reciclar e controlar os resíduos de bateria de lítio e de bateria de níquel-cádmio, então essa bateria quando chega dentro da nossa organização como uma bateria inservível nós não conseguimos dar destino a ela, então a gente gera um acúmulo desse... desse material, e como no mundo tá tendo uma quantidade muito grande hoje de é... veículos elétricos e híbridos a gente tá tendo um aumento dessa quantidade de baterias de lítio e níquel-cádmio, então com isso a gente tá tendo uma... uma falta ainda de controle desse resíduo que é gerado na reciclagem.

P- Você acha que tem também algum desafio atrelado à bateria de chumbo-ácido?

R- Tem, é... hoje ainda a gente não tá autossuficiente na reciclagem do ácido, o ideal era que a gente não destinasse pra estação de tratamento, pra que a gente não tivesse um consumo grande de neutralizantes pra reutilizar, o ideal era que esse ácido ele fosse reciclado e pusesse voltar pra fábrica de bateria, e isso ainda é um risco pra gente.

P- Para você, quais estratégias podem ser implementadas para melhorar a imagem da empresa PrimeVolt junto ao público?

R- Boa, é... eu acho que uma... uma estratégia fundamental pra gente seria a gente conseguir trazer a reciclagem do ácido pra dentro da organização, a gente ia ter uma visão da sociedade dizendo que nós seríamos 100% reciclável, a gente não teria nada sendo retrabalhado pra... dentro do processo produtivo, isso seria um marco pra dentro da organização, a outra seria que, se a gente pudesse ter algo dentro da organização que... nós mesmos pudéssemos tratar os resíduos gerados, por exemplo, já imaginou se a gente conseguisse tratar e deixar dentro da organização todo plástico, todo papelão e toda madeira que nós geramos como resíduo? Isso pra gente seria fundamental é... porque a gente mitigaria um risco com fornecedores terceiros. Eu acho que isso seria... alguns marcos interessantes pra gente trazer pra sociedade.

Arquivo A 2 - Tempo de gravação: 9 min e 08 seg

Realizada em 09 de outubro de 2024

Identificação: JN

Coordenador Meio-Ambiente

P- O que você entende por Gestão de Resíduos?

R- Ju, Gestão de Resíduo pra mim é gerenciar o processo de coleta, transporte, tratamento, destinação e descarte de resíduos de forma segura e sustentável, o objetivo é assegurar que não haverá impacto ambiental com a geração dos resíduos originados do processo fabril

P- Para você qual a importância a importância da Gestão de resíduos?

R- A importância da Gestão de Resíduos é garantir que os resíduos gerados não impacte negativamente no meio ambiente, é importante buscar formas de reuso, reaproveitamento ou reciclagem antes do descarte, seja em aterros industriais ou coprocessamento.

P- Para você, como se dá a Gestão de Resíduos? (Quais etapas englobam essa gestão?)

R- A Gestão de Resíduos se dá através do mapeamento dos processos da empresa, identificando os potenciais geradores de resíduos para buscar estratégias de redução destes resíduos, identificar quais substâncias existem nos resíduos gerados para mapear os possíveis danos que a saúde humana e ao meio ambiente, ao final de toda a avaliação necessária é importante destinar de forma ambientalmente correta.

P- Quais são os pontos fortes do processo de Gestão de Resíduos na empresa Primevolt?

R- Como pontos Fortes eu posso citar mapeamento dos resíduos gerados no processo produtivo, a caracterização e classificação dos resíduos gerados para definição dos passos a serem seguidos, uma central de resíduos para concentrações separação dos resíduos e emissão de de mtr como forma de rastrear a destinação dos resíduos e auditorias junto aos fornecedores de serviço, tá?

P- Quais são os pontos fracos do processo de Gestão de Resíduos na empresa Primevolt?

R- Entre pronto os pontos fracos é... acredito que a diversidade de empresas que trabalham com o gerenciamento de resíduos, onde poderíamos ter uma única gerenciando os resíduos, ficaria um pouco mais concentrado e mais fácil de gerenciar internamente.

P- Quais sugestões você daria para melhorar o processo de Gestão de Resíduos no processo de fabricação de baterias na empresa PrimeVolt?

R- como sugestão de melhoria é... seria intensificar os estudos com resíduos gerados para que possamos identificar melhores formas de reaproveitamento, participar de bancos de resíduos buscando contribuir como matéria-prima para a produção de novo produto.

P- Como a Gestão de Resíduos contribui para a imagem sustentável da fábrica de baterias PrimeVolt?

R- A Gestão de Resíduos contribui para a imagem sustentável de nossa fábrica através do...do direcionamento estratégico sustentáveis para a Gestão de Resíduos, tornando a empresa mais competitiva pelo diferencial e aumento de vantagens perante o concorrente, isso melhora muito a nossa imagem.

P- Descreva como acontece a Logística Reversa detalhando o processo de remanufatura das baterias inservíveis na empresa PrimeVolt

R- Com o programa de logística reversa praticada há mais de 35 anos, fechamos o ciclo de reciclagem das baterias, garantimos que sucatas terão uma destinação ecologicamente correta, evitamos que toneladas de chumbo e ácido sejam lançados no meio ambiente contaminado o solo águas de rios lençol freático e contribuimos para a redução do impacto ambiental em decorrência da extração das reservas minerais é... atualmente dispomos de tecnologia apropriada com certificação de comprovação pela ISO 14001, para efetuar de forma correta a reciclagem da sucata é, o processo de reciclagem ocorre através da trituração das baterias inservíveis em moinhos de martelos, após a trituração a bateria é separada em plásticos, pastas metálicas e óxido de chumbo, as partes metálicas e óxido de chumbo enviados para o processo pirometalúrgico de redução nos fornos, após esse processo o chumbo bruto é enviado para o refino onde os elementos contaminação são removidos e transformados em lingote de chumbo para seguir o processo produtivo, o plástico triturado é enviado para reciclagem na constituição de novas caixas e tampas para a bateria, o eletrólito segue para a estação de tratamento de efluentes industriais onde é neutralizado e reutilizado para lavagem do piso fabril, permanecendo em um ciclo fechado.

P- Quais são os pontos fortes da Logística Reversa na empresa PrimeVolt?

R- A Logística Reversa como pontos fortes nós temos a redução dos custos com aquisição de matéria-prima virgem, redução de impacto ambiental negativo, maior geração de emprego e renda para as partes envolvidas, melhoria da imagem positiva para a empresa, aumento de vendas por escolha de um produto mais sustentável.

P- Quais são os pontos fracos da Logística Reversa na empresa PrimeVolt?

R- Como pontos fracos eu posso citar alto custo com o processo de coleta em clientes e destinação correta para os produtos sem valor comercial.

P- Você acredita que a logística reversa contribui significativamente para a eficiência da Gestão de Resíduos da fábrica de baterias PrimeVolt?

R- Sim acredito totalmente que a logística reversa contribui significativamente para a eficiência da Gestão de Resíduos na fábrica.

P- Quais políticas ou regulamentos ambientais mais influenciam a Gestão de Resíduos na sua empresa, e quais as estratégias adotadas para seu atingimento?

R- As principais políticas e regulamentos ambientais que influenciam a Gestão de Resíduos são a política nacional de resíduos sólidos é... manifesto de resíduos, transporte de resíduos e a... que limita o máximo de chumbo por bateria, das estratégias utilizadas seria um bom planejamento com a definição dos objetivos, os prazos né? E começar o quanto antes, tá? uma boa comunicação, explicar as metas de forma clara e honesta para que toda a equipe possa é... seguir o processo, fazer uma avaliação dos resultados para girar o pdca e seguir monitorando e... assim que uma meta não for atingida já girar o PDCA, tratar as anomalias e... correr atrás do objetivo, tá?

P- Para você, quais estratégias podem ser implementadas para melhorar a imagem da empresa PrimeVolt junto ao público?

R- Como estratégia para melhoria da imagem da empresa eu acho que a gente tem uma maior é... informação, publicação, divulgação das práticas sustentáveis adotadas, definição de metas arrojadas visando zerar o descarte de resíduos para aterros, também importante a divulgação do nosso Relatório de Sustentabilidade, tá? Para que aí a gente alcance um maior número de Stakeholders, tá?

Arquivo A 3 - Tempo de gravação: 17 min e 12 seg

Realizada em 09 de outubro de 2024

Identificação: IF

Analista de Sustentabilidade

P- O que você entende por Gestão de Resíduos?

R- É... Gestão de Resíduos é... é... toda empresa gera resíduos, então é crucial essa...gerenciamento de resíduos é... então é essencial que a empresa faça a Gestão de Resíduos porque isso garante que não haja impacto ambiental negativo, e toda empresa gera...gera resíduos químicos, perigosos, ou resíduos comuns e toda empresa deve fazer a devida gestão dos seus resíduos por responsabilidade diante a lei, é... que... que versa sobre a Gestão de Resíduos, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a PNRS, e...e isso é responsabilidade de todas as empresas, eu entendo que realmente é uma atividade fundamental pra toda organização.

P- Para você qual a importância a importância da Gestão de resíduos?

R- Beleza, a... Gestão de Resíduos é importante primeiramente para o cumprimento da lei, é pra que a empresa esteja em compliance com a legislação ambiental vigente, é importante também que a empresa faça essa Gestão de Resíduos pra não poluir o meio ambiente, pra não provocar mal às pessoas, aos animais, ao solo, ao ar, a água, florestas, enfim, todo ecossistema e... também é importante que a Gestão de Resíduos seja feita é... porque trabalhar com esse tema permite a geração de renda, e resíduo na verdade é dinheiro, só que na maioria das vezes no Brasil tem sido em sua grande maioria tem sido dinheiro jogado literalmente no lixo, então , a Gestão de Resíduos acaba sendo fonte de renda pra os profissionais, pra outras empresas e consequentemente isso gera até um impacto social positivo porque permite às pessoas obterem uma renda a partir da Gestão de Resíduos, da reciclagem por exemplo, o reaproveitamento e outras aplicações.

P- Para você, como se dá a Gestão de Resíduos? (Quais etapas englobam essa gestão?)

R- A primeira etapa é a classificação, é a compreensão de qual tipo de resíduo que se está cuidando ali, gerenciando, é... a partir disso vem a etapa de armazenamento e condicionar de modo correto cada um dos resíduos, vão ter resíduos especiais que vão precisar de cuidados especiais para o seu armazenamento por exemplo, é... a partir daí se faz a destinação final, então assim se consegue também que o resíduo vá pra destinação final, ambientalmente adequada de

acordo com a sua classificação, então essas três etapas são primordiais para a Gestão de Resíduos, só que eu incluiria até outras etapas como por exemplo o primeiro ponto é identificar o local de onde aquele resíduo tá sendo gerado, é.. por exemplo, no escritório, identificamos a fonte, quais são as possibilidades que a gente teria de eliminar esse resíduo, então seria essa uma etapa, de repensar o resíduo, então tem uma...é um profissional que eu não me lembro agora o nome que ele fala que resíduo é um erro de design, porque não foi pensando que aquele produto, aquela atividade se geraria aquele tipo de resíduo, e não foi pensado como se evitar esse resíduo, então...é... repensar o design, é repensar a lógica do funcionamento daquele produto daquele serviço é muito importante pra que a gente tenha a possibilidade de dar outra destinação ao resíduo, então a partir disso a gente tem a possibilidade de eliminar esse resíduo, se não, reduzi-lo ao máximo, se não reduzi-lo pensar como reaproveitá-lo, se não der pra reaproveitar, pensar como reciclar ele é... e a partir daí a gente tem toda uma lógica né de é...de Gestão de Resíduos pensada, é, com o entendimento de que o resíduo deve ser minimizado.

P- Quais são os pontos fortes do processo de Gestão de Resíduos na empresa PrimeVolt?

R- Certo, é... hoje um dos nossos pontos fortes é... realmente a reciclagem de baterias, onde a gente recolhe baterias que a gente comercializa no mercado nacional e faz toda a reciclagem delas, então isso garante que um volume gigantesco de toneladas de é... sejam recicladas a cada ano, tanto o plástico, quanto os metais empregados nela.

P- Quais são os pontos fracos do processo de Gestão de Resíduos na empresa Primevolt?

R- Quanto a pontos de melhoria é que dentro de um processo industrial do volume que nós cuidamos hoje se gera resíduos também, porém... em escala menor, e a empresa tem constantemente feito pesquisa e desenvolvimento, relacionamento com fornecedores, com potenciais fornecedores pra resolver as questões de resíduos que a gente ainda tem, algumas a gente já conseguiu dar encaminhamento, como por exemplo os paletes que a gente utiliza pra... transportar baterias é... a gente já tem hoje um parceiro que faz a reciclagem desses paletes e devolve pra gente, então assim, a gente vai buscando minimizar ainda alguns poucos volumes de resíduos que são gerados dentro da empresa, mas volume principal que são das baterias, que são dos resíduos perigosos, nós já fazemos a reciclagem deles, então esse é um ponto forte nosso.

“então basicamente o ponto fraco você entenderia como sendo essa parte, de certa forma não conseguir reciclar todo o resíduo, destinar todo o resíduo? Que é um ponto que tá em melhoria?”

R- É...

P- Quais sugestões você daria para melhorar o processo de Gestão de Resíduos no processo de fabricação de baterias na empresa PrimeVolt?

R- Ann... uma sugestão é, é indicar quais são os principais gargalos realmente, é... de resíduos na empresa, que não tão, não tão conseguindo ser enviados para reciclagem ,é ...digamos que a gente elegeisse os top 10 resíduos que não conseguem ser enviados para reciclagem, a partir disso , é...começar a trabalhar a solução para cada um deles. Então, a partir do momento que a gente tem essa identificação, a gente consegue pensar e propor é... soluções.

P- Descreva como acontece a Logística Reversa detalhando o processo de remanufatura das baterias inservíveis na empresa PrimeVolt:

R- Sim, é... primeiro uma bateria é fabricada, ela é enviada para distribuidor, distribuidor faz chegar no consumidor final é... que vai consumir aquela bateria até o momento em que ela falha ,ela não serve mais pra aquela aplicação, a partir daí o cliente precisa trocar a bateria, por exemplo, pensar no exemplo de um carro, e aí quando o cliente vai trocar a bateria ele tem a possibilidade de deixar a bateria que ele está comprando uma nova para que essa bateria possa ser reciclada, a partir daí é... esse revendedor lá na ponta envia essa bateria inservível de volta para o distribuidor, e o distribuidor anormalmente já vende mais uma pra ele, então ele já pega uma nova, e na medida que ele entrega uma nova ele recolhe uma usada, e essa bateria vai voltar para a fábrica que vai fazer a reciclagem e vai entregar os plásticos e os metais em uma nova bateria.

P- Quais são os pontos fortes da Logística Reversa na empresa PrimeVolt?

R- Hoje a Logística Reversa ela é realmente muito consolidada, é... e não vejo ponto de melhoria do ponto de vista nacional, já tá muito bem endereçado dentro da empresa, porém a gente vende baterias para outros países e essas baterias não podem retornar pro Brasil, porque existe uma lei que impede que resíduos perigosos sejam enviados para o Brasil, que é uma lei é... que se baseia no acordo de Basiléia, e que não permite que resíduos químicos perigosos sejam enviados de volta para o Brasil, mesmo, por exemplo, que esse resíduo seja encaminhado para reciclagem não pode então hoje o que acontece é que a gente tem outros parceiros em outros países que ficam responsáveis por recolher as baterias e fazer a reciclagem e a destinação ambientalmente adequada, mas a empresa já demonstrou interesse em retornar esses resíduos de outros países para poder fazer reciclagem, porém a lei não permite.

P- Você acredita que a logística reversa contribui significativamente para a eficiência da Gestão de Resíduos da fábrica de baterias PrimeVolt?

R- Sim, porque cada empresa é responsável pelo seu resíduo, que é, por exemplo, gerado a partir do seu produto, então se...a empresa é... Não tem um trabalho sendo feito para reciclar o produto que ela gera, ela tá falhando no compromisso dela, então a gente já sai na frente porque nós realmente temos o compromisso de reciclar uma parte dos nossos resíduos, que é a parte maior que está relacionado ao produto então hoje o que tem acontecido é que empresas que não fazem a reciclagem estão pagando para que outras empresas façam, por exemplo, uma empresa que produz bebidas, e aí comercializa essas bebidas em embalagens plásticas, ela não faz mas a reciclagem da embalagem plástica, mas pra não ficar em dívida com a sociedade porque ela tá... Uma vez que a bebida é ingerida por uma pessoa...por... uma pessoa por exemplo, a bebida é consumida, significa o resíduo... que é a embalagem plástica pra empresa não ficar em dívida com a sociedade porque tá cada vez mais gerando resíduo e deixando de disponível na sociedade, seja rios, lagos, mares, vias públicas, terrenos baldios, aterro sanitário, que seja, a empresa paga pra que outra organização faça a reciclagem do mesmo volume de plástico em que ela destina pra para a sociedade a partir da venda de seus produtos então esse é um ponto que a gente já tem resolvido dentro da nossa operação por já termos a... fazer reciclagem a mais de 40 anos, então, com essa lógica bem resolvida é... gera-se um resíduo mínimo para a produção das baterias, é esse ponto que a gente precisa trabalhar com a eficiência dos resíduos de operações do dia adia.

P- Quais são as metas da empresa em termos de sustentabilidade relacionadas à Gestão de Resíduos e reciclagem de baterias?

R- Olha... hoje a meta é reciclar 100% das baterias, e sobre a Gestão de resíduos a meta é pra que a gente realmente diminua o consumo de resíduos é... de modo geral dentro da empresa, seja resíduos plásticos, papel, papelão, é... resíduo químico, enfim, o que for gerado a meta é que esse resíduo possa ser reduzido.

P- Para você, quais estratégias podem ser implementadas para melhorar a imagem da empresa PrimeVolt junto ao público?

R- É... é sempre importante que as boas práticas que as empresas fazem sejam comunicadas, e comunicadas com transparência, com verdade é... pra que o público conheça o trabalho que a empresa desenvolve sobre a Sustentabilidade, a Gestão de Resíduos, por exemplo, então seja numa "tag" junto ao produto, seja no site da empresa, seja através de publicação de Relatório

de Sustentabilidade, então a comunicação é algo fundamental, a comunicação inspira, conquista também pras pessoas, as empresas, pra que cada vez mais pessoas e empresas se unam para fazer a gestão adequada desses resíduos.

Arquivo A 4 - Tempo de gravação: 12 min e 54 seg

Realizada em 12 de outubro de 2024

Identificação: LC

Supervisor de Negócio- Gestão de Metais

P- O que você entende por Gestão de Resíduos?

R- Eu entendo Jucélia, que Gestão de Resíduos é... num contexto empresa, é... empresa fazer o gerenciamento né? Quanto gera, pra onde vai, de todo resíduo que ela gera, então por exemplo, seja nas atividades industriais, atividade de produção, seja nas atividades administrativas, como papel, copo, esse tipo de coisa, tudo isso eu entendo que é a Gestão de Resíduo.

P- Para você qual a importância a importância da Gestão de resíduos?

R- É... eu acho que tem uma importância é... grande, porque se você parar pra pensar, se você não tiver uma Gestão de Resíduos adequada, você não vai saber pra onde aqueles resíduos que a empresa está gerando, que você tá gerando, pra onde que eles vão indo, então hoje principalmente né, no cenário aí de... em alta pauta ESG a gente precisa saber, acho que é crucial, acho que hoje não se trabalha mais sem fazer essa gestão, e assim, eu entendo que... para empresas menores ou para quem tá começando, quem não olhava esse tema, é um desafio, mas eu acho que precisa ser olhado pelo menos num, ali num... nos principais né? Os principais resíduos que a empresa gera.

P- Para você, como se dá a Gestão de Resíduos? (Quais etapas englobam essa gestão?)

R- Tá! Eu acho que saber quais são os processos dentro da empresa que geram esses resíduos acho que é uma etapa importante, eu posso falar aqui não na mesma ordem correta tá? Mas tô pensando aqui...é... Saber como eles são gerados, onde são gerados primeiro, é... como são gerados é... pra onde... como eles são destinados! Acho que esses 3 processos resumem bem e... dentro do... Daquele processo de melhoria contínua, saber nessas 3 coisas a gente consegue ir melhorando, ir eliminando resíduos e gerenciando da melhor forma né?

P- Quais são os pontos fortes do processo de Gestão de Resíduos na empresa PrimeVolt?

R- Vê... os pontos fortes eu acho que a gente tem... pelo menos dos principais, dos principais resíduos que a gente pode ter, eu acredito que a gente tem bem controlado, bem controlado, então se a gente for considerar por exemplo a... a bateria inservível com um resíduo, isso aí

acho que a... a empresa ela é a melhor do Brasil, a PrimeVolt ela é a melhor do Brasil, e assim caminhando ainda pra melhorar né? A gente tá investindo na nova fábrica pra justamente melhorar também essa questão de resíduos, e eu acredito que esse é um ponto forte de uma Gestão de Resíduos e... é... é uma Gestão de logística Reversa/Resíduo muito bem consolidada.

P- Quais são os pontos fracos do processo de Gestão de Resíduos na empresa Primevolt?

R- Bom, pontos fracos, eu acredito que sempre há oportunidades para melhoria né? Mas não acredito que tenha nenhum ponto fraco é... gritante não, acho que a gente está indo bem.

P- Quais sugestões você daria para melhorar o processo de Gestão de Resíduos no processo de fabricação de baterias na empresa PrimeVolt?

R- Perfeito, vê... A gente tem hoje um processo que... ele é muito... a gente ainda não consegue enxergar, ter uma rastreabilidade tão grande, talvez possa ser até o ponto fraco esse aí, a gente não tem um, uma rastreabilidade tão grande do ponto de vista de... de rastreabilidade em tempo real, vamos dizer assim, a gente hoje tem um processo um pouco manual, apesar de ser tudo fiscalmente correto, tudo certinho é... a gente tem um processo do ponto de vista de gestão um pouco manual, então acho que é um ponto de melhoria pra a gente aí nesse processo.

P- Como a Gestão de Resíduos contribui para a imagem sustentável da fábrica de baterias PrimeVolt?

R- Esse eu... eu acho que é um ponto crucial porque se você for... for olhar, não sei como é que você vai transcrever isso, mas se tu for olhar na... no marketing, a gente fala muito né? Que é uma bateria que a gente coloca no mercado, a gente recicla, e assim... tudo bem que é... isso tem até uma questão legal envolvida né? Mas é um diferencial a gente ter metalúrgica própria, é um diferencial a gente se preocupar com isso, a gente já até atendido antes de virar uma lei, antes de virar norma né? A gente ter atendido, eu acredito que tudo isso contribui de forma positiva pra... pra imagem é... da... da marca, isso aí é muito importante.

P- Descreva como acontece a Logística Reversa detalhando o processo de remanufatura das baterias inservíveis na empresa PrimeVolt

6- Sim! É... hoje começando da venda né? A fábrica vende pra sua rede de distribuição, por sua vez a rede de distribuição revende pra os pontos de venda, tá? Por exemplo, eu tô Cidade A, eu tenho aqui um...um depósito, né? O distribuidor, aqui na Cidade A, se eu tenho um ponto de venda no centro da cidade por exemplo, o ponto de venda vai até o distribuidor compra essas baterias lá, e vende pra os seus clientes finais aí os... os... o dono do carro lá que precisa trocar

a bateria; o dono do carro que precisa trocar a bateria quando compra uma nova ao ponto de venda deixa sua bateria antiga, sua bateria usada, que a gente chama de bateria inservível, essa bateria volta pro distribuidor, do distribuidor volta para a fábrica em Cidade B, na sua fábrica, na metalúrgica, ela é...é... quebrada, né? Ela é triturada, separada, o ácido... a solução ácida, o metal, o óxido, e... o... os separadores e o propileno, a parte plástica vai para reciclagem, a parte de chumbo que é o metal óxido vai para fabricação de chumbo, e...o...a solução ácida é neutralizada, utilizada para jardinagem, descargas, esse tipo de uso da água, depois a bate...o plástico e a bateria, o plástico e o chumbo eles viram bateria novamente e voltam pro mercado como baterias novas, basicamente esse é o processo circular, né?

P- Existem parcerias estabelecidas para viabilizar a logística reversa (com fabricantes, distribuidores ou recicladores)?

R- Sim! É... Hoje a empresa... a... a sua função é fabricar baterias, né? E vender! E no maior mercado, que é o mercado de reposição, o nosso parceiro nessa... nessa empresa é... outra nessa... nesse processo, é outra empresa do grupo que é a Rede PrimeVolt, a Rede PrimeVolt, ela junto com sua estrutura toda lá, ela tem a rede de distribuição, então essa empresa aqui de distribuição que eu falei em Cidade A, ela faz parte da rede PrimeVolt que é uma parceira do grupo, né? Do grupo não! É uma parceira de empresa PrimeVolt, que é empresa é uma empresa do grupo. Então, sim! Aí na tua pergunta tem uma questão de recicladores, nesse caso não se aplica, não é como a cadeia do vidro, a cadeia do...acho que tem mais alguma outra coisa, talvez papel, papelão este tipo de coisa, a gente não tem por que o material que é... Como posso dizer... é que esqueci a palavra..., mas é um material que é um resíduo perigoso, justamente por causa da solução, então você não vai ver, não é para ver, reciclador manuseando esse tipo de produto, esse tipo de resíduo.

P- Quais são os pontos fortes da Logística Reversa na empresa PrimeVolt?

R- Tá! Ponto forte é... justamente olhando o grupo como um todo essa... a nossa rede! Essa nossa Logística Reversa automotiva ela é ... Eu acho que ela Benchmarking assim... mundial! Porque funciona muito bem, muito bem, a gente não tem... Tudo que a gente de fato, de verdade, tudo que a gente coloca no mercado volta pra gente, pra... pra reciclagem, então isso é assim... muito positivo, a gente não tem problema nenhum com relação a isso.

P- Quais são os pontos fracos da Logística Reversa na empresa PrimeVolt?

R- Ponto fraco, talvez hoje a nossa... Hoje a gente tem várias linhas de produto né? De baterias, nossa maior linha de produto é automotiva, especificamente do seguimento de reposição, mas o nosso... nosso ponto fraco talvez hoje que a gente já está trabalhando seria a Logística Reversa no segmento industrial, baterias estacionárias e tracionárias, a gente ainda está caminhando pra esse processo de ficar é... Talvez tracionária já esteja um pouco mais consolidado, mas a estacionária ainda precisa caminhar um pouco mais pra essa relação de um pra um.

P- Você acredita que a logística reversa contribui significativamente para a eficiência da Gestão de Resíduos da fábrica de baterias PrimeVolt?

R- Acredito que sim, contribui significativamente é... e acho que não, não só pra Gestão de Resíduos, mas também economicamente, isso... essa conta fecha sabe? Essa conta ela é muito positiva pra um sentido econômico também, então é um ponto positivo com relação à Gestão de Resíduos, com relação à parte ambiental e também é um ponto positivo no sentido econômico pra empresa.

P- Para você, quais estratégias podem ser implementadas para melhorar a imagem da empresa PrimeVolt junto ao público?

R- Acho que é um ampliar essa... no sentido da Logística Reversa, é a gente ampliar o... conseguir superar esse desafio de não ter a logística tão bem consolidada quanto automotiva no segmento industrial, então acho que esse... é uma coisa que pode melhorar bastante, tanto ter entregas ali com relação ao meio ambiente, mas com relação a imagem também da empresa.