

RECICLAGENS DE BATERIAS CHUMBO-ÁCIDO: EM ANÁLISE A SUSTENTABILIDADE

**Enatyeslen Alexandre Caetano¹
Gercina Gonçalves da Silva²**

RESUMO: Toda reciclagem é de suma importância, e a recuperação de baterias é uma delas. Isto faz com que a comercialização de materiais como o chumbo, uma matéria-prima insuficiente no Brasil, e embora cause um nível grande de poluição e, com o reaproveitamento do rejeito, esse índice é minimizado. Com isto, justificou-se a magnitude do presente artigo que, além da empresa ter que preocupar-se com o retorno com o produto (baterias automotivas) em desuso, é necessário que este retorno seja de fato satisfatório para a produção de novos produtos e, também poder identificar se existem mais alternativas caso a reversibilidade não seja suficiente. O principal objetivo do trabalho é analisar as práticas sustentáveis voltadas para a reciclagem de baterias automotivas de chumbo-ácido na Microempresa Auto Elétrica Popular, localizada em Bodoquena/MS, investigando os mecanismos adotados para o descarte adequado e a gestão ambientalmente responsável desses resíduos. Como método de pesquisa utilizou-se da pesquisa bibliográfica e exploratória. Utilizou-se de um roteiro de entrevista semiestruturado que abordou as variáveis que tornaram possível obter resposta a investigação. Por meio deste foi realizada algumas ressalvas, assinalando os conceitos sobre as práticas sustentáveis pelas empresas que fornecem baterias de chumbo-ácido, frente à sustentabilidade no município de Bodoquena/MS. Com base na busca alcançada, conclui-se que o fator principal da implantação da logística reversa na empresa de baterias é ainda, a falha de planejamento do retorno dos produtos para o reaproveitamento e, sem dúvida uma sugestão de simples proposta seria a preventiva programada possibilitando a sustentabilidade por meio de baterias automotivas.

Palavras-chave: Reciclagem, Logística Reversa, Práticas sustentáveis.

¹ Graduanda em Administração na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS- Campus de Aquidauana-MS.

² Professora e Orientadora na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS- Campus de Aquidauana-MS.

1 INTRODUÇÃO

Observando o cenário contemporâneo da sociedade capitalista, o setor empresarial tende a demonstrar preocupação não apenas com os lucros de seus produtos, mas também com fatores relacionados à sua produção ligada diretamente com a busca pela sustentabilidade. Um tema de suma importância no Brasil e no mundo, para a conscientização da população e empresas no que diz respeito à utilização dos recursos naturais, e que em alguns casos estão se esgotando e tornando-se finito no meio ambiente (Lied; Bianchi, 2016).

Com a evolução da consciência ambiental e consumidores preocupados com a preservação, as indústrias viram-se obrigadas a mudanças com relação aos problemas causados pelos danos de suas ações. A sociedade passou a exigir por parte das empresas mais responsabilidades ambientais. Sendo assim a busca por ferramentas que possibilitem atender exigências legais, comerciais e principalmente ambientais para garantir a sobrevivência destas, diminuindo os impactos provocados pelo processo de produção, tornou-se uma questão de prioridade (Zannata, 2017).

Afim, de estabelecer uma imagem ecologicamente correta as organizações passaram a implantar medidas que contribuem com o desenvolvimento sustentável dentro de suas organizações, acarretando assim um diferencial competitivo das demais (Lied; Bianchi, 2016).

De acordo com Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos – (PNRS) no Brasil, para efeitos dessa Lei exige que fabricantes, importadores e distribuidores estimule a adoção de práticas sustentáveis de resíduos sólidos por meio da reciclagem, reutilização, desenvolvimento de tecnologias mais limpas, tendo como benefício um impacto menor ao meio ambiente (Brasil, 2010).

Segundo Castro; Veiga; Barros (2013, p. 443) a industrialização de baterias automotivas vem passando por diversas transformações, mesmo veículos com motores a combustão interna “tende a estar utilizando baterias mais avançadas e que possam fornecer energia aos novos sistemas dos automóveis vem sendo incorporados a eles”. Diante disso as indústrias vêm buscando inserir por meio de inovações alicerçadas a sustentabilidade na fabricação de baterias automotivas (Werning; Spinler, 2019).

O Brasil apresenta um grande parque industrial de fábricas de baterias concentradas na produção com chumbo-ácido, localizados principalmente nos estados de São Paulo, Paraná e Pernambuco (Castro; Barros; Veiga, 2013). De acordo com o

relatório do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE, 2021) até 2021, havia em cerca de 44 fábricas de acumuladores e baterias automotivas no Brasil.

Dentro do setor de vendas da indústria de baterias automotivas há dois tipos de mercados para qual elas são destinadas: o de montadoras ou Original Equipment Manufacturer, “direcionada para carros novos; e o de reposição que substitui baterias de carros usados que são encontradas em empresas menores” (Pereira; Bánkuti, 2016, p. 99).

Dada necessidade de práticas sustentáveis, bem como de dar utilização e reciclagem das baterias de chumbo-ácido, o artigo aborda a seguinte problemática: Como a empresa Auto Elétrica Popular realiza a logística reversa de baterias de chumbo-ácido, considerando as práticas sustentáveis e os desafios específicos do contexto local?

Objetivo do trabalho é analisar as práticas sustentáveis voltadas para a reciclagem de baterias automotivas de chumbo-ácido na Microempresa Auto Elétrica Popular, localizada em Bodoquena/MS, investigando os mecanismos adotados para o descarte adequado e a gestão ambientalmente responsável desses resíduos.

De acordo com o conceito de Elkington (1997) as práticas sustentáveis devem estar alicerçadas em um triple: pilar econômico, pilar social e pilar ambiental. São estes pilares da sustentabilidade que contribuem com uma vantagem competitiva no âmbito empresarial.

O artigo desenvolveu-se a partir de um estudo junto a empresa Microempresa Auto Elétrica Popular, localizada em Bodoquena-MS. Tratar assuntos relacionados à sustentabilidade tem ganhado destaque na sociedade visto que é de suma importância empresas do setor automobilístico em específico baterias chumbo-ácido realizarem ações sustentáveis por meio da reciclagem de baterias inservíveis, no qual contribuem para amenizarem os impactos ambientais causados pelos resíduos delas em caso de descarte incorreto. Deste modo empresas que tratam a sustentabilidade com importância, acabam ganhando pontos positivos, e destaque em sua vantagem competitiva.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Considerando que o objetivo do artigo é verificar quais são os mecanismos voltados às práticas sustentáveis a partir da reciclagem de baterias automotivas de chumbo-ácido, esse capítulo se propõe a dar o suporte teórico para a pesquisa, bem como para os resultados e discussões, abordando temas como o ciclo de vida das baterias automotivas de chumbo-ácido, sustentabilidade e seus pilares e práticas sustentáveis e reciclagem de baterias automotivas chumbo-ácido.

2.1 O ciclo de vida das baterias automotivas de chumbo-ácido

A partir dos estudos realizados para a elaboração deste estudo observou-se que para um veículo automotivo realizar suas funções com perfeição é necessário energia e, essa energia é encontrada em um dos fundamentais componentes de um veículo elétrico que, sem dúvida é a bateria, a qual realiza reações químicas e, por meio dessa transformação a mesma armazena energia elétrica, um dos principais modelos usados nos veículos é a bateria de composição com chumbo-ácido. Segundo Bosch, (2007, p. 76), a finalidade principal das baterias é “transformar energia química em energia elétrica e vice-versa, servindo desta forma de acumulador. O processo é reversível e a operação de carga e descarga pode ser centenas de vezes executada”.

Conforme Carneiro, et al (2017) as baterias automotivas são dispositivos que armazenam energia e a conduzem até o veículo por meio dos polos, um negativo e outro positivo. Essas polaridades são feitas a partir de diferentes tipos de placas, sendo que cada modelo é projetado para desempenhar uma função diferente, buscando um ponto ótimo entre o fornecimento e armazenagem de energia.

Conforme se pode verificar na Figura da primeira bateria de composição de chumbo e ácido sendo constituída por dois eletrodos, sendo um de chumbo e outro de dióxido de chumbo, ambos mergulhados na solução ácido sulfúrico, foi inventada pelo físico francês Gaston Planté em 1859, ela é considerada do tipo recarregável e poderia ser comercializada (Pereira, 2021).

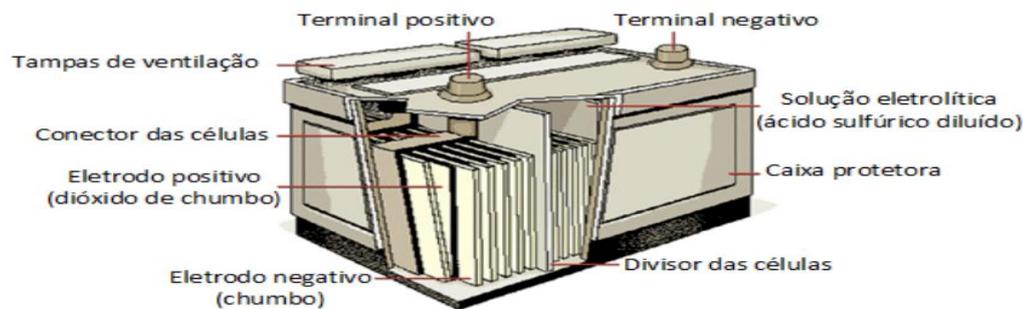


Figura 1 – Característica da bateria de chumbo-ácido. Fonte: (Ankinyele et al., 2014).

Conforme a bateria é utilizada nos automóveis de maneira contínua, ocorre uma significativa perda da densidade presente na mesma, devido ao aumento de carga e descarga quando o processo de carregamento for mais lento que a descarga da bateria faz com ocorra um superaquecimento da temperatura e conseqüentemente o ciclo de vida diminua significativamente (Coelho, 2001). Segundo Mammano (2001) o ciclo de vida de uma bateria pode ser observado de acordo com a quantidade de carga e descarga, temperatura do ambiente no qual a bateria está inserida e por outros meios.

Copetti (2007) cita quais são os principais mecanismos de envelhecimento do ciclo de vida de uma bateria, entre eles estão a estratificação, degradação e sulfatação. Pode-se afirmar que:

- Estratificação: Ocorre quando o eletrólito reage de maneira não uniforme, durante o período de carga da bateria, ocasionando uma distribuição não homogênea da corrente elétrica.
- Degradação: Ocorre devido a constante transformação do material, durante o processo de carga e descarga. Ao longo do tempo o eletrodo pode ser rompido, danificando a bateria.
- Sulfatação: é o processo que ocorre em baterias descarregadas, no qual ocorre uma perda irreversível da matéria prima por meio da recristalização dos cristais de $PbSO_4$.

Copetti (2007), ainda afirma que esse fato ocorre, se a bateria ficar longos períodos operando com uma pequena quantidade de carga armazenada durante o ciclo de carga e descarga no qual provoca mudanças irreversíveis nos componentes das baterias, alterando assim a sua capacidade de gerar energia.

De acordo com a fabricante de baterias Moura (2019), segundo especialistas uma bateria dura em média em torno de 2 a 3 anos. Caso não for realizada a utilização correta das baterias de chumbo-ácido a média de durabilidade pode cair pela metade

devido à perda em sua eficiência. Conforme se pode verificar na Figura 2 que representa o ciclo máximo de cargas e descargas o que condiciona o tempo de vida de uma bateria.

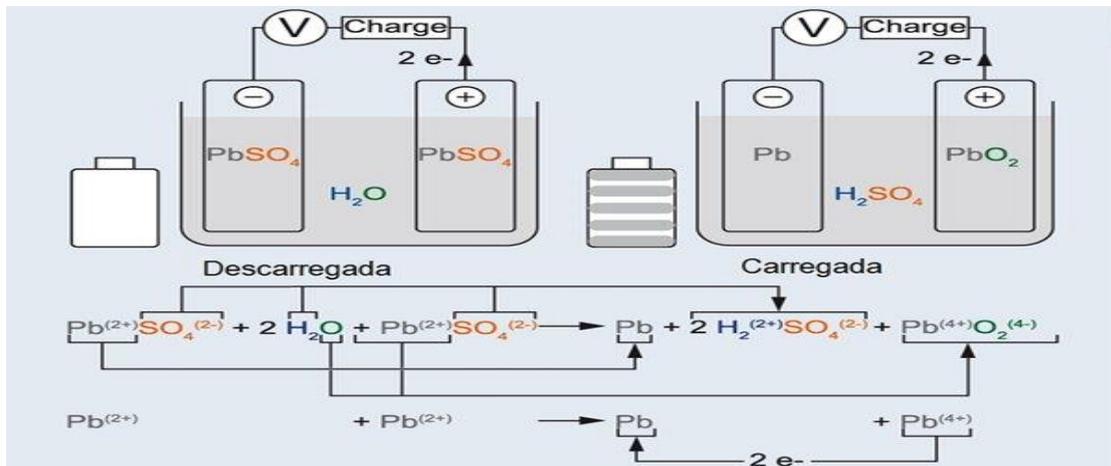


Figura 2 - ciclo máximo de cargas / descargas o que condiciona o tempo de vida de uma bateria (Quora, 2024).

Conforme, pode se observar que, a bateria do automóvel é uma peça fundamental para que o carro ligue e funcione normalmente. Ela é constituída de placas de chumbo (positivas e negativas) e, solução de ácido sulfúrico (eletrólito) que ficam alojados dentro de uma caixa plástica. E, a vida útil da bateria automotiva, naturalmente diminui se você a usar com mais frequência ou intensidade. Existe duas formas de observar o uso e os dispositivos elétricos saber quanto tempo dura uma bateria de carro. Por isso, é fundamental observar com atenção nos faróis e no rádio, não deixando-os ligados, com o veículo desligado, pois eles aumentam o consumo de energia, o que, com o tempo, pode diminuir a longevidade da peça (Moura, 2019).

2.2 Sustentabilidade e seus pilares

Muito se discute sobre a importância da sustentabilidade na atualidade, bem como sobre quais ações e meios a sociedade deve realizar no presente com relação ao meio ambiente no que se diz respeito aos recursos naturais disponíveis, para que não prejudique as próximas gerações. A definição mais usada para desenvolvimento sustentável é a descrita no Relatório Brundtland (Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1988, p. 49), conforme explicita:

[...] um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender as necessidades e aspirações humanas.

Para Hart e Milstein (2004), uma empresa para ser considerada sustentável é aquela que inclui os três pilares da sustentabilidade dentro de sua organização, para que assim consiga gerar benefícios econômicos, sociais e ambientais.

Analisando o cenário atual a sustentabilidade tem um peso de grande importância na sociedade, pois ela mostra que se deve utilizar de maneira consciente os recursos disponíveis que são finitos no meio ambiente, preservando os mesmos para as próximas gerações. Em virtude disso, diversas organizações buscam realizar práticas sustentáveis, o que as evidenciam e que acarretam uma vantagem competitiva as fortalecendo nos mercados em que atuam (Almeida, 2002).

De acordo com Hart e Milstein (2004, p.66), as empresas que tratam a sustentabilidade como oportunidade para o mundo dos negócios, tendo como “benefício à diminuição dos riscos e custos, o aumento da participação por meio da inovação garantindo assim um destaque dentro do mercado que está inserido sobre as demais organizações”.

Para se alcançar a sustentabilidade dentro de uma corporação, é necessário enfrentar alguns desafios globais que estão presentes nas indústrias entre eles estão: a poluição, geração de resíduos e o consumo de matéria primas. Empresas que aceitam encarar esses desafios, acabam “identificando estratégias e meios para a realização de práticas mais sustentáveis, acarretando assim em uma vantagem competitiva” (Hart; Milstein, 2004, p. 65).

Segundo Carvalho e Hourneaux Júnior (2012) muito tem se discutido questões sobre a sustentabilidade nas indústrias de todos os segmentos, em especial a de automobilística, no que diz respeito aos impactos que esse setor pode trazer a este segmento e quais tem sido os métodos utilizados para se alcançar.

Diante disso elas realizam alternativas mais sustentáveis para trabalharem com seus produtos, realizando novos processos por meio da reciclagem, reutilização de matérias-primas que muitas das vezes encontram-se escassas. Organizações que programam práticas ambientais de maneira correta buscam assim uma melhoria continuada em seu desempenho ambiental, por meio de medidas como: “melhoria da qualidade de seu produto no que diz respeito a sua durabilidade; a utilização de tecnologias mais limpas na fabricação de seus produtos e a redução dos efeitos adversos no ambiente” (Moura, 2011, p. 82).

Um dos marcos históricos importantes para a sustentabilidade, foi a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano entre os dias 05 a 16 de junho de 1972, sediada em Estocolmo onde reuniu diversos países para tratar de assuntos relacionados a problemas ambientais e a preservação dos recursos naturais e que em alguns casos são finitos, outro fato marcante dessa conferencia foi estabelecido pela Organização das Nações Unidas (ONU), o Dia Mundial do Meio Ambiente que passou a ser comemorado dia 05 de junho (Santos, 2024).

A partir disso foram realizadas outras conferencias intitulada: ECO-92(1992), RIO+10(2002) e RIO+20(2012), onde foram tratados assuntos sobre a conscientização dos danos ao meio ambiente, à implementação de planos para o desenvolvimento sustentável, e sobre o que foi realizado em curto e longo prazo pelos países no que diz respeito ao avanço sustentável e que para alcançar é necessário atingir o objetivo que exige equilíbrio entre os três pilares: das dimensões econômicas, sociais e ambientais (Lago, 2013).

Em seu livro “Cannibals with forks”, Elkington (1997) nos informa que a sociedade precisa utilizar o Triple Bottom Line (Triple da sustentabilidade) para alcançar o desenvolvimento, conforme se observa na Figura 3.



Figura 3 - Tripé da Sustentabilidade. Fonte:Sankhya (2023)

Pilares da sustentabilidade, no conceito de Elkington (1997):

- Pilar ambiental: trata-se da preservação e consumo dos recursos naturais disponíveis devem ser realizados de maneira conscientes e em como as organizações devem trabalhar questões sobre sustentabilidade para que não prejudique as próximas gerações.
- Pilar social: aborda sobre questões de justiça social, éticos e direitos trabalhistas e como as organizações devem se posicionar com relação ao pilar social dentro de seu espaço.
- Pilar econômico: diz respeito em como deve ser trabalhado a sustentabilidade em longo prazo dentro da organização, quais métodos devem ser realizados para observar a margem de lucro e a realização de inovações para obter vantagem competitiva.

As organizações que implementam e administram de maneira correta o pilar da sustentabilidade, podem estar elaborando estratégias nos meios sociais, ambientais e econômico que contribuem com uma vantagem competitiva no âmbito empresarial. De acordo com (Bai et al, 2019, p. 6) a busca por fornecedores sustentáveis é fundamental, para a “inserção do TBL (Triple Bottom Line), o que contribui para a redução de custos, recursos intangíveis valiosos e uma melhora na imagem empresarial”.

2.3 Práticas sustentáveis e reciclagem de baterias automotivas chumbo-ácido

De acordo com o Art. 2º da Lei Nº 13.186, de 11 de novembro de 2015, institui objetivos para a Política de Educação para o consumo sustentável, no que diz respeito à redução de acúmulo de resíduos sólidos como: baterias, pneus, pilhas entre outros

produtos considerados perigosos pós-consumo, “estimular a reciclagem e a reutilização de produtos ou embalagens, promover divulgação do ciclo de vida e maneira correta de descartes de produtos” (Brasil, 2015, p.1).

Diante de diversas leis o Brasil busca ser um país mais sustentável por meio de algumas práticas no qual “Estabelece incentivos à indústria da reciclagem; e cria o fundo de apoio para ações voltadas à reciclagem (Favorecicle) e Fundos de Investimentos para Projetos de Reciclagem (ProRecicle)”, através da Lei nº 14.260, de 8 de dezembro de 2021, o que contribui para o estímulo de indústrias a adotarem medidas de reciclagem de seus produtos (Brasil, 2021).

Em 1990, foi elaborada pela Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO) e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), a P+L ou Produção mais limpa tem como objetivo do melhoramento contínuo e a utilização mais consciente das matérias-primas e energia, propondo a redução de resíduos, tornando o processo mais eficiente gerando menos problemas ambientais. A P+L considera o ciclo completo de seus produtos do berço ao berço (*cradle to cradle*), buscando prolongar o “ciclo de vida de seus produtos por meio da reciclagem, reaproveitamento, inserindo os em novas cadeias produtivas” (Ministério do Meio Ambiente, 2011, p.6-7).

As baterias de chumbo-ácido apresentam grande potencial para reciclagem de seus componentes. Uma bateria que não é reaproveitada é considerada um risco desnecessário nos meios econômicos e energéticos ao meio ambiente (Vilhena, 2008).

Desde o processo de descartes e armazenamento das baterias de chumbo-ácido devem ser realizadas de maneira correta, pois ela oferece diversos malefícios para a saúde humana quanto para o meio ambiente se entrar em contato, devido a sua composição química. De acordo com o Instituto Brasileiro de Energia Renovável (IBER, 2024), apesar do baixo custo, eficiência e durabilidade, as baterias podem causar danos à saúde como doenças no sistema nervoso, sanguíneo, cerebral e danos ao meio ambiente em geral.

Segundo a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA nº 401, de 04 de novembro de 2008, estabelece limites de consumo de materiais pesados como o chumbo, cádmio e mercúrios, realizando assim de conjunto de procedimentos ambientalmente corretos desde o descarte, a coleta, transporte, armazenamento, manuseio, reciclagem ou reutilização desse material após o seu consumo (CONAMA, 2008).

Nessa situação é de suma importância para as fabricantes optarem pela escolha da reciclagem das baterias após o consumo, visto que o principal componente o chumbo não é renovável e o processo de extração é invasivo ou quando o descarte é realizado de maneira incorreta, ocorrendo a perda desse material. De acordo com dados do Instituto de Metais Não Ferrosos, “o chumbo é um metal que pode ser reciclado indefinidas vezes, sem perder sua estrutura físico-química. Sua reciclagem no Brasil é a principal fonte de matéria-prima, representando 53%”. O presidente e CEO do Programa de Responsabilidade Ambiental Compartilhada (PRAC) informa que essas características fazem com que o chumbo seja alvo de muita procura após o seu ciclo de vida (Reciclasampa, 2019).

Durante o processo de reciclagem das baterias inservíveis, as mesmas podem ser aproveitadas cerca de 100% da sua composição, gerando assim economia no que diz respeito as reduções de custos por parte das fábricas, pois são reaproveitadas as matérias-primas no processo de fabricação, trazendo mais segurança ao meio ambiente evitando que seja uma realizada nova extração do seu material e ao meio social com a geração de empregos (Fecomercio, 2018).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo possui uma natureza básica e uma abordagem qualitativa. O método científico é indutivo pois o argumento passa do particular para o geral. Quanto ao objetivo do estudo caracteriza-se como uma pesquisa exploratória, pois busca aproximar os autores dos materiais usados e conteúdos acerca do tema, discutindo, desenvolvendo e sugerindo ideias novas referentes à temática em questão, com embasamento nas problemáticas apresentadas, esclarecendo o valor do item no panorama tecnológico atual e seu processo de fabricação e montagem, comercialização, utilização, descarte e reaproveitamento, estudando e memorizando toda a série de vida útil do produto.

Segundo Gil (2002, p. 41), pesquisas exploratórias têm como objetivo proporcionar “maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses, inclui levantamento bibliográfico e entrevistas”. Por isso, as pesquisas exploratórias adotam uma abordagem qualitativa como método, para atender o fenômeno em profundidade, não se lançando mão de técnicas ou métodos estatísticos para se chegar a uma conclusão, interpretando os dados relacionados a outros trabalhos

e autores especializados, analisando os mecanismos voltados a práticas sustentáveis a partir da reciclagem de baterias automotivas de chumbo-ácido.

Da mesma maneira, destaca-se a caracterização das escalas qualitativas, uma vez que esta abordagem permite que a imaginação e a criatividade dos pesquisadores guiem a proposição de trabalhos que explorem novos enfoques. A pesquisa documental, por exemplo, é vista como uma forma inovadora, capaz de trazer contribuições no estudo de determinados temas. Além disso, os documentos são frequentemente considerados fontes importantes de dados para outros tipos de estudos qualitativos, merecendo atenção especial (Godoy, 1995).

Quanto ao procedimento técnico, trata-se de uma pesquisa bibliográfica que, de acordo com Prodanov e Freitas (2013, p. 126), pode “provocar novos debates e ideias sem uma prática precipitada”. O estudo é ainda, considerado de campo pela realização de coleta de dados primários. A coleta foi realizada com recursos próprios. O elemento de estudo foram as baterias de chumbo-ácido, que são usadas na Microempresa Auto Elétrica Popular, CNPJ: 07.073.156/0001-41, situada a rua Assembleia de Deus, 074, centro, no município de Bodoquena/MS, uma empresa do ramo de auto elétrica de automóveis, na qual faz constantemente a troca de baterias de veículos envolvidas em sua atividade de prática diária.

A coleta de dados foi realizada pela pesquisadora através da aplicação de um roteiro de entrevista semiestruturado com o qual seguiu-se para uma entrevista face a face, direcionado ao gerente comercial da empresa, além de várias conversas informais registradas através de escritos nas visitas de campo que teve contribuição para a elaboração do trabalho.

O roteiro foi composto por três perguntas abertas, com o intuito de coletar informações detalhadas sobre as práticas sustentáveis e a logística reversa no contexto da empresa e do município.

A finalidade da entrevista realizada foi no sentido de analisar os mecanismos voltados às práticas sustentáveis a partir da reciclagem de baterias automotivas de chumbo-ácido. Além disso, primeiramente realizaram-se várias pesquisas bibliográficas a respeito da temática em questão, especialmente assuntos atuais, utilizando-se de livros, revistas e artigos que viesse de encontro da sustentabilidade e os impactos ambientais na sociedade. Segundo Leite (2003, p. 145), com aumento da população e imediatamente da poluição ambiental, as pessoas estão mais conscientes acerca das

responsabilidades ambientais que as empresas precisam ter para não danificar o meio ambiente.

Uma empresa socialmente responsável busca promover a equidade, a diversidade, a segurança e o bem-estar de seus colaboradores, se preocupa em atender às necessidades dos clientes, oferecendo produtos e serviços de qualidade, além de contribuir positivamente para as comunidades em que está inserida. Valoriza a transparência nas relações, incentivando a empresa a agir de maneira ética e responsável, fortalecendo a reputação da empresa, além de melhorar sua imagem junto ao público, estabelecendo uma relação de confiança com seus clientes e colaboradores.

Uma empresa comprometida com o pilar ambiental busca a eficiência energética, a redução das emissões de gases de efeito estufa, a gestão adequada dos resíduos, a conservação da biodiversidade e a utilização responsável dos recursos naturais, reconhece a importância da responsabilidade ambiental das empresas. Além de minimizar os impactos negativos no meio ambiente e adotar práticas sustentáveis (Grupo Approach, 2023).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Considerando o objetivo do artigo que é analisar os mecanismos voltados a práticas sustentáveis a partir da reciclagem de baterias automotivas de chumbo-ácido, realizou-se uma entrevista com o dono da Microempresa Auto Elétrica Popular que é responsável pela logística na empresa.

Durante a entrevista, quando questionado como eram realizadas práticas sustentáveis pelas empresas que fornecem baterias de chumbo-ácido, ele respondeu que “as práticas sustentáveis são realizadas principalmente por meio da reciclagem total dos cascos de baterias pós-consumo”. A reciclagem é uma das prerrogativas por ter a logística funcional é o descarte das baterias pós-consumo. A prática da reciclagem faz dos metais um recurso verdadeiramente renovável.

Conforme expõe Campos *et al.* (2017, p. 32):

De acordo com Campos percebe-se que há uma confirmação entre sua fala e a fala do entrevistado, pois ambos ressaltam que a prática da sustentabilidade garante a preservação da qualidade de vida e do meio ambiente. Ozias, (2017) também resalta que com a mudança e a preocupação com a sustentabilidade a logística ambiental nasce para instituir uma política nas organizações que tendem a melhorar a performance de suas ações no meio

ambiente promovendo a qualidade dos processos com o propósito de obter benefícios econômicos com base na sustentabilidade social e ambiental.

Por meio de conversa informal percebeu-se (registrado através de anotações no caderno de campo) que a empresa tem um abrangente conhecimento sobre a logística reversa e que traz vários benefícios para o meio ambiente, para que ela se torne competitiva no mercado. Porém a logística reversa precisa ser executada de maneira transparente, desde a forma que o produto se movimenta da fábrica até quando a sucata é destacada para a reciclagem, gerando matéria-prima que volta para a empresa fabricante, desta maneira evitando a contaminação do meio ambiente por agentes químicos como ácido sulfúrico e chumbo.

De acordo com a Resolução Conama (1999), Art. 14:

Art. 14. A reutilização, reciclagem, tratamento ou a disposição final das pilhas e baterias abrangidas por esta resolução, realizadas diretamente pelo fabricante ou por terceiros, deverão ser processadas de forma tecnicamente segura e adequada, com vistas a evitar riscos à saúde humana e ao meio ambiente, principalmente no que tange ao manuseio dos resíduos pelos seres humanos, filtragem do ar, tratamento de efluentes e cuidados com o solo, observadas as normas ambientais, especialmente no que se refere ao licenciamento da atividade.

Conforme estudo da literatura observada através da pesquisa bibliográfica, no Brasil não tem produção primária do chumbo, sendo o principal material na produção de baterias. Todavia, tem a produção secundária que é derivada da reciclagem. O processo de reciclagem faz com que a sucata possa acudir todo o mercado de produção com o reaproveitamento das baterias, conforme destacado por Resolução CONAMA 257.

Quando questionado sobre a reciclagens de baterias chumbo-ácido, colocando em evidência a análise da sustentabilidade no município, o respondente argumenta que no município o descarte de baterias é feito da seguinte maneira: “as empresas que fornecem baterias, armazenam corretamente os cascos das baterias pós-troca, deixando-as armazenadas em lugar seguro aguardando os fornecedores retornarem para buscar os cascos das baterias e, levá-las até as fábricas”.

Conforme a Agenda 21, documento este referendado em 1992, durante a realização da Conferência das Nações Unidas referente ao Meio Ambiente e Desenvolvimento, em que ressalta em seu capítulo 4, que:

(...) a causa principal da deterioração do meio ambiente global é um padrão insustentável de consumo e produção, particularmente nos países industrializados, o que agrava a pobreza e os desequilíbrios.

Para minimizar a geração de rejeitos, os governos ... devem incentivar a reciclagem industrial;

(...) os governos devem incentivar o uso de novas e renováveis fontes de energia e de recursos naturais.

Políticas de preços, que sejam ambientalmente saudáveis (taxas ambientais, impostos e outros mecanismos), que deixem claro aos produtores e consumidores o custo da energia, de materiais, de recursos naturais e da geração de rejeitos, também podem ajudar a provocar mudanças significativas nos padrões de consumo e produção (CNUMAD, 1995, p. 6).

Percebe-se que empresa desenvolve uma metodologia que busca a maneira correta de retorno da bateria e seus componentes sejam eficientes. Uma das formas para que este ciclo seja executado é quando é vendida uma bateria nova para o cliente e ele devolve a bateria velha. Este processo além de reciclar o chumbo, também se recicla o plástico e o ácido sulfúrico, buscando o equilíbrio entre as dimensões econômicas, sociais e ambientais.

Leite (2003, p. 12) explicita que a Logística Reversa é definida como:

A logística reversa como a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuições reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.

A logística reversa é interpretada como a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas apropriadas, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ainda, ao ciclo produtivo, por intermédio dos caminhos de distribuições reversos, acrescentando valor de várias naturezas, como por exemplo: econômico, logístico, ecológico, legal, de imagem corporativa, dentre outros fatores. Conforme Leite et al. (2005) ressalta que o valor econômico da logística reversa se deve à propriedade de retorno de parte do valor empregado no processo de produção, possibilitando desta maneira benefícios financeiros em economias de custos.

Deste modo, é pertinente elucidar o ciclo da logística reversa (Figura 4):



Figura 4- Ciclo da Logística Reversa. Fonte: Reis *et al.* (2019).

Em busca de conhecer melhor sobre a reciclagem de baterias chumbo-ácido, além de saber a consciência da população a respeito da sustentabilidade dos recursos naturais do município, o respondente afirmou que: “Por meio da reciclagem das baterias de composição de chumbo-ácido, a população tem consciência que levando baterias usadas até os pontos de coleta correto, as fábricas realizarão todo o processo de reciclagem desses cascos, utilizando menos recursos da matéria-prima que é o chumbo, preservando assim a natureza. Para Dias (2010), é necessário buscar o histórico do consumo, avaliá-lo, estabelecer um padrão, prever o padrão com o atingido e conservar-se com a prevenção. Esta sugestão faz com que proposta de criar na empresa um sistema com os dados de todas as distribuidoras e clientes, mapeando suas compras/pedidos mensais, tornando suas atividades mais eficazes.

Percebeu-se que Dias (2010) confirma o posicionamento do pesquisado, pois quando se tem consciência à sustentabilidade acontece e o meio ambiente agradece. Proporcionando a empresa mais prudência em relação ao meio ambiente, sobretudo acerca do tratamento de produto para tirar impurezas do meio, possibilitando a integridade do meio ambiente e dos novos produtos que serão gerados pela matéria prima reaproveitada na fabricação de um novo produto.

A pesquisa revelou que a empresa Auto Elétrica Popular adota práticas de logística reversa de baterias de chumbo-ácido alinhadas com critérios ESG. Esta empresa implementa um sistema de coleta regular de baterias usadas de chumbo-ácido dos clientes e parceiros, garantindo que essas baterias sejam adequadamente encaminhadas para reciclagem ou descarte ambientalmente correto, favorecendo assim a minimização do impacto ambiental negativo associado à disposição inadequada de resíduos tóxicos.

A empresa promove, ainda, a conscientização entre seus clientes sobre a importância da reciclagem de baterias e os perigos da disposição inadequada. Não obstante, apesar dos esforços para implementar práticas sustentáveis, a empresa enfrenta desafios específicos em Bodoquena/MS, como a necessidade de infraestrutura adequada para o armazenamento temporário de baterias usadas e a logística de transporte para centros de reciclagem mais distantes.

Para melhorar ainda mais suas práticas de logística reversa e ESG, a Auto Elétrica Popular pode explorar o desenvolvimento de parcerias com entidades locais e regionais para expandir suas capacidades de reciclagem e melhorar a conscientização pública sobre sustentabilidade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo possibilitou a ampliação dos conhecimentos, tendo em vista que o referencial teórico permitiu majorar a aprendizagem sobre a temática em questão. Mostrou-se que a logística reversa tem por finalidade tornar o impacto ambiental ínfimo, tanto na pós-venda como no pós-consumo.

O estudo em foco na empresa estudada contribuiu para apreensão do processo da volta do material, logo apresentou que no sistema de logística reversa utiliza um método dinâmico quanto à sustentabilidade com o recolhimento das baterias no pós-consumo, cobrado antes e durante as entregas faz que os impactos ambientais gerados pelo rejeito impróprio tem ampla repercussão social. Além de outros ganhos com o uso da matéria-prima reciclada, pois pode diminuir os custos da empresa.

Contudo, a empresa, ainda não garante o descarte de todos os rejeitos, precisa se reestruturar para adaptar os processos indispensáveis a condução do fluxo. Isto fez com que se buscasse por meio do estudo redarguir o objetivo proposto no trabalho proporcionando melhor eficiência as atividades da empresa.

E com esta sugestão de melhoria, espera-se que o planejamento usado pela ferramenta de desempenho eficaz de método de previsão poderá ser um excelente método para suprir à empresa devido à projeção que se baseia que o futuro será imitação do passado. Pois, sem o chumbo não tem como a produção trabalhar já que é a matéria prima principal para a fabricação de bateria automotiva é o chumbo.

A motivação para a realização deste trabalho se deu pelo baixo número de artigos abordando o processo na literatura e na possibilidade de se fazer uma contribuição para a melhoria do processo de reciclagem de chumbo em forno revérbero rotativo, com matéria-prima proveniente da reciclagem de baterias chumbo-ácido. Podendo este contribuir com outras novas pesquisas que possam a vir se interessar a estudar sobre reciclagens de baterias chumbo-ácido, frente a sustentabilidade, sob o ponto de vista do meio ambiente.

Este estudo apresenta algumas limitações, tais como o direcionamento em específico para uma região (Bodoquena/MS), tratando-se de uma amostra restrita. Sugere-se, assim, que futuros estudos sejam direcionados para o acompanhamento prático em outras localidades do país.

6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKINYELE, D.O. et al., Review of Energy Storage Technologies for Sustainable Power Networks, Journal of Sustainable Energy Technologies and Assessments, Nova Zelandia, julho,2014. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1016/j.seta.2014.07>. Acesso em: 20 de março de 2024.

ALMEIDA, F. **O bom negócio da sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002.

BAI, C., KUSI-SARPONG, S., BADRI AHMADI, H., e SARKIS, J. **Social sustainable supplier evaluation and selection: a group decision-support approach**. International Journal of Production Research. Disponível em: https://pure.port.ac.uk/ws/portalfiles/portal/13539500/KUSI_SARPONG_2019_cright_I_JPR_Social_sustainable_supplier_evaluation_and_selection.pdf Acesso em: 06 de abril de 2024.

BOSCH (2007). Manual de Baterias Bosch. Disponível em: Acesso em: 5 de abril de 2027.

BRASIL. **Lei Nº 13.186, de 11 de novembro de 2015.** Institui a Política de Educação para o Consumo Sustentável. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2015, p.1. Disponível em:

<https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=LEI&numero=13186&ano=2015&ato=176UTQE9UNVpWT61b> Acesso em: 07 de abril de 2024

BRASIL. **LEI Nº14. 260, de 08 de dezembro de 2021.** Estabelece incentivo à indústria da reciclagem; e cria o Fundo de Apoio para Ações Voltadas à Reciclagem (Favorecicle) e Fundos de Investimentos para Projetos de Reciclagem (ProRecicle). Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato20192022/2021/lei/114260.htm. Acesso em: 04 de abril de 2024.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente (MMA).** Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução CONAMA Nº 401, de novembro de 2008. Disponível em:

https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=570 Acesso em: 10 de abril de 2024.

BRASIL. **LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010.** INSTITUI A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS; ALTERA A LEI Nº 9.605, DE 12 DE FEVEREIRO DE 1998; E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS, p. 3. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=03/08/2010&jornal=1&pagina=3&totalArquivos=84> Acesso em: 08 de março de 2024.

CAMPOS, R. F. F. DE; BORGA, T.; SARTOREL, A. **Diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos do município de Iomerê/SC**, através de uma análise quantitativa e qualitativa. Revista geográfica acadêmica, v. 11, n. 1, p. 64-74, 2017. Acesso em: 02 de abril de 2024.

CARNEIRO, R. L.; MOLINA, J. H. A.; ANTONIASSI, B.; MAGDALENA, A. G.; PINTO, E. M. **Aspectos essenciais das Baterias Chumbo-Ácido e Princípios Físico-Químicos e Termodinâmicos do seu Funcionamento.** Rev. Virtual Quim. 2017, p. 889-911. Disponível em:

<http://static.sites.s bq.org.br/rvq.s bq.org.br/pdf/CarneiroNoPrelo.pdf> Acesso em: 02 de abril de 2024.

CARVALHO, A.; HOURNEAUX JÚNIOR, F. **A sustentabilidade na indústria automobilística: vantagem competitiva ou um sonho distante.** Rev. Adm. UFSM, Santa Maria, v. 5, ed. esp., 2012, p. 785-798. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/271104255_A_sustentabilidade_na_industria_automobilistica_vantagem_competitiva_ou_um_sonho_distante. Acesso em: 02 de abril de 2024.

CASTRO, B. H. R., BARROS, D. C., & VEIGA, S. G. (2013). **Baterias automotivas: panorama da indústria no Brasil, as novas tecnologias e como os veículos elétricos podem transformar o mercado global.** BNDES Setorial, mar. p. 443-496. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/1511> Acesso em: 07 de março de 2024.

COELHO, K. D. **Estudo de uma Fonte Ininterrupta de Corrente Contínua de Baixa Potência Gerenciada por um Microcontrolador**. 2001. 162p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001. Acesso em: 07 de março de 2024.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). *Nosso futuro comum*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4245128/mod_resource/content/3/Nosso%20Futuro%20Comum.pdf. Acesso em: 27 de março de 2024.

Como saber se a bateria do carro está boa? Disponível em: <https://pt.quora.com/profile/Manuel-Adao>. Acesso em: 22 de maio de 2024.

CONAMA. n° 257, de 30 de junho de 1999. **Diário Oficial da União**, Brasília, 5 nov. 2008. Disponível em: https://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/arquivos/36_09102008040356.pdf. Acesso em 22 de maio de 2024.

COPETTI, Jacqueline Biancon; MACAGNAN, Mario Henrique. **Baterias em sistemas solares fotovoltaicos**. In: I CBENS-I Congresso Brasileiro de Energia Solar, 2007. Disponível em: <https://anaiscbens.emnuvens.com.br/cbens/article/view/1726>. Acesso em: 14 de março de 2024.

DIAS, Marcos Aurélio P. **Administração de Materiais: Uma Abordagem Logística**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

ELKINGTON, J. **Cannibals with forks: the triple bottom line of 21st century business**. Gabriola Island, Bc; Stony Creek, Ct: New Society Publishers, 1997. Disponível em: <https://www.sdg.services/uploads/9/9/2/1/9921626/cannibalswithforks.pdf>. Acesso em: 15 de março de 2024.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002. GIL, 2002, p. 41.

GODOY, A. S. **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades**. RAE - Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995. Disponível em: <https://www.scielo.br/> Acesso em: 21 de junho de 2024.

HART, S. L.; MILSTEIN, M. B. **Criando valor sustentável**. RAE executivo, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 65-79, 2004. Disponível em: https://codecamp.com.br/artigos_cientificos/2004_criando_valor_sustentavel.pdf Acesso em: 17 de março de 2024.

IBGE/PIA-EMPRESA. **Dados gerais das unidades locais das empresas industriais com 30 ou mais pessoas ocupadas, segundo as divisões, os grupos e as classes de atividades Brasil**. 2021. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/7238#resultado> Acesso em: 13 de março de 2024.

IBER. **O impacto ambiental das baterias de chumbo-ácido:** conheça os riscos e saiba como reciclar responsavelmente. 2024. Disponível em: <https://iberbrasil.org.br/blog/2024/03/26/o-impacto-ambiental-das-baterias-de-chumbo-acido-conheca-os-riscos-e-saiba-como-reciclar-responsavelmente/> Acesso em: 10 de abril de 2024.

LAGO, André Aranha Corrêa do. **Conferências de desenvolvimento sustentável** – Brasília: FUNAG, 2013, p. 202 – (Em poucas palavras). Disponível em: <https://funag.gov.br/loja/download/1047-conferencias-de-desenvolvimento-sustentavel.pdf> . Acesso em: 08 de abril de 2024.

LIED, L.K.; BIANCHI, R.C. **A contribuição da logística reversa para a sustentabilidade em uma empresa do ramo industrial.** Fórum Internacional Ecoinovar, Santa Maria, 2016.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística Reversa-** Meio Ambiente e Competitividade. São Paulo: Editora Prentice Hall, 2003.

LEITE, Paulo Roberto. **Da logística empresarial à logística reversa.** Revista Banas Qualidade, junho de 2005.

MAMMANO, Bob. **Portable Power-A Designer's Guide to Battery Management.** Texas Instruments Incorporated. Dallas, Texas, 2001, p. 1-19. Disponível em: <https://www.ti.com/lit/ml/slup107/slup107.pdf> Acesso em: 21 de março de 2024.

MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. **Subsídios para elaboração.** Planos de Ação para Produção e Consumo Sustentáveis- PPCS. Brasília-DF, 2011, p. 6-7. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/publicacoes/responsabilidade-socioambiental/category/90-producao-e-consumo-sustentaveis.html?download=937:plano-de-acao-para-producao-e-consumo-sustentaveis-volume-ii> Acesso em: 22 de abril de 2024.

MOURA, L. A. A. **Qualidade e Gestão Ambiental:** sustentabilidade e ISSO 14.001. 6ª edição. Editora Del Rey. Belo Horizonte MG, 2011, p. 82. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/8233759/mod_folder/content/0/MOURA%20%282011%29%01_Moura%282011%29_Cap3.PDF?forcedownload=1 Acesso em: 02 de abril de 2024.

O que é economia sustentável e como impacta sua empresa - Sankhya. Disponível em: <https://www.sankhya.com.br/blog/o-que-e-economia-sustentavel> . Acesso em: 05 de abril de 2024.

PEREIRA, Drielly Dias. **ANÁLISE DO TEMPO DE CURA NAS PLACAS POSITIVAS DE BATERIAS AUTOMOTIVAS.** JOÃO PESSOA, 2021, p. 16. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/26494/1/TFC%20%20DRIELLY.pdf> Acesso em: 10 de março de 2024.

PEREIRA, J.A.; BÁNKUTI, S.M.S. **Estrutura de mercado e estratégia:** um estudo na indústria brasileira de baterias automotivas. Revista ibero-americana de estratégias, v.

15, ed. 1, p. 97-115, 2016. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3312/331245312007.pdf> Acesso em: 06 de março de 2024.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2ª Edição. Editora Feevale. 2013.

Quanto tempo dura uma bateria de carro? Saiba mais! Disponível em: <https://www.moura.com.br/blog/quanto-tempo-dura-uma-bateria-de-carro>. Acesso em: 20 de março de 2024.

Reciclagem de baterias de chumbo-ácido é positiva dos pontos de vista ecológico, econômico e social. 2018. Disponível em: <https://www.fecomercio.com.br/noticia/reciclagem-de-baterias-de-chumbo-acido-e-positiva-dos-pontos-de-vista-ecologico-economico-e-social> Acesso em: 30 de abril de 2024.

Recicla Sampa - 99% do chumbo utilizado nas baterias pode ser reciclado. Disponível em: <https://www.reciclasampa.com.br/artigo/99-do-chumbo-utilizado-nas-baterias-pode-ser-reciclado> Acesso em: 07 de abril de 2024.

REIS, Victor Augusto dos *et al.* **Resíduos Sólidos: Influência das obsolescências discutida nas aulas de Química**. *Indagatio Didactica*, v. 11, n. 2, p. 13-29, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/figure/Figura-2-Ciclo-da-Logistica-Reversa-Fonte-Autoria-propria_fig1_342283021. Acesso em: 24 de junho de 2024.

SILVA, C. T. D. **Baterias de chumbo ácido**. Disponível em: <https://embarcados.com.br/baterias-de-chumbo-acido/> Acesso em: 13 de abril de 2024.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. **"05 de junho — Dia Mundial do Meio Ambiente"**; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/datas-comemorativas/dia-mundial-do-meio-ambiente-ecologia.htm> Acesso em: 04 de abril de 2024.

Triple Bottom Line: **o que é e qual sua importância?** <https://www.approach.com.br/blog/triple-bottom-line>. Acesso em: 22 de maio de 2024.

UNCED - Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (1992), Agenda 21 (global), em português. Ministério do Meio Ambiente – MMA. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/se/agen21/ag21global/> - Acesso em: 07 de abril de 2024.

VILHENA, A. **Reciclagem de baterias: custo ou benefício ambiental?** Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE) 2008.

WERNING, J. P.; SPINLER, S. **Transition to Circular Economy on Firm Level: Barrier identification and prioritization along the value chain**. *Journal of Cleaner Production*, 118609. Doi: 10.1016/j.jclepro.2019.118609

ZANNATA, P. **Gestão Ambiental E O Desenvolvimento Sustentável**. *Revista Gestão e Sustentável Ambiental*, Florianópolis, v. 6, n. 3, p. 296-312, out./dez. 2017. Disponível em:

https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/download/5567/3338 Acesso em: 10 de março de 2024.

ANEXO – A

ROTEIRO DE ENTREVISTA

O roteiro será composto 3 perguntas abertas.

1. Você sabe como são realizadas práticas sustentáveis pelas empresas que fornecem baterias de chumbo-ácido?
2. Você sabe como é feita a reciclagem de baterias chumbo-ácido: em análise a sustentabilidade no seu município?
3. Com a reciclagem de baterias chumbo-ácido qual é a consciência da população a respeito da sustentabilidade dos recursos naturais?