

LOGÍSTICA REVERSA DE BATERIAS AUTOMOTIVAS: estudo de caso em uma rede autocentros do Estado do Piauí.

JOÃO VITOR DE OLIVEIRA SOUSA

Universidade Federal do Piauí - UFPI
jvoliveira92@gmail.com

STÊNIO LIMA RODRIGUES

Universidade Federal do Piauí - UFPI
stenio.lim@hotmail.com

ÁREA: Operações

TEMA: Gestão de Operações Sustentáveis

LOGÍSTICA REVERSA DE BATERIAS AUTOMOTIVAS: estudo de caso em uma rede autocentros do Estado do Piauí.

RESUMO

Quando descartadas de forma inadequada as baterias inservíveis podem causar sérios problemas tanto ao meio ambiente como a saúde das pessoas. A logística reversa tem por finalidade facilitar o fluxo destes resíduos para minimizar tais problemas. Foi adotado como problema de pesquisa a seguinte questão: quais aspectos são relevantes para que ocorra o funcionamento do sistema de logística reversa de baterias em uma empresa de autocentro? O estudo teve como objetivos analisar o sistema de logística reversa de baterias inservíveis em uma rede de autocentros piauiense e identificar aspectos relevantes que se inter-relacionam e influenciam o desempenho do sistema de logística reversa. A pesquisa teve natureza qualitativa exploratória, sendo realizada através do método estudo de caso. A coleta de dados foi realizada através de entrevista semiestruturada direcionada ao gestor ambiental da rede de autocentros analisada. Os resultados revelam a relevância dos aspectos: coleta, responsabilidade socioambiental, inspeção/seleção/armazenamento e transportes de baterias, bem como suas interligações na cadeia reversa.

PALAVRAS-CHAVES: logística reversa, baterias inservíveis, meio ambiente.

ABSTRACT

When improperly disposed of the waste batteries can cause serious problems both for the environment and people's health. Reverse logistics is designed to facilitate the flow of these wastes to minimize such problems. It was adopted as the research problem the following question: which aspects are relevant to the operation of the reverse logistics system occurs in a battery company auto center? The study aimed to analyze the system of reverse logistics of waste batteries in a network of Piauí autocenters and identify relevant aspects that are interrelated and influence the performance of the reverse logistics system. The research was exploratory qualitative nature, being carried through the case study method. Data collection was conducted through semi-structured interviews directed to the environmental manager of the network autocenters analyzed. The results show the relevance of aspects: collection, environmental responsibility, inspection / selection / storage and transport of batteries and their interconnections in the reverse chain.

KEY WORDS: reverse logistics, waste batteries, environment.

1 INTRODUÇÃO

O aumento do poder de consumo da população brasileira e a existência de problemas infraestruturais no transporte público interno tem proporcionado um aumento nas quantidades adquiridas de veículos automotivos e conseqüentemente no número de baterias, já que são objetos essenciais para que ocorram deslocamentos. Dados da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotivos (ANFAVEA) revelam que em 2013 foram produzidos 3,8 milhões de veículos automotivos, que representam um aumento de 8,5% em relação ao ano de 2012.

O chumbo é uma substância considerada como matéria-prima essencial para a produção de baterias de chumbo-ácido que são utilizadas em veículos automotivos. Devido o esgotamento das jazidas de chumbo concentradas no Estado de Minas Gerais, atualmente a produção brasileira se concentra principalmente no mercado secundário por meio da reciclagem, ou através de importação de outros países. O nível de toxicidade do chumbo presente nas baterias automotivas quando são descartadas de forma inadequada, podem causar graves danos ambientais e à própria saúde das pessoas que lidam diretamente com estes produtos sem proteção adequada.

O aumento sensibilidade ecológica das pessoas tem provocado um aumento de discussões a cerca da implantação da logística reversa de pós-consumo nas empresas. Com aumento da população e conseqüentemente da poluição ambiental, as pessoas estão mais cientes sobre as responsabilidades ambientais que as empresas devem ter para que não prejudiquem ao meio ambiente (LEITE, 2003). Possibilidade de reaproveitamento dos materiais após seu consumo, diminuição de custos com equipamentos e matérias-primas são fatores que tem proporcionado o crescimento da logística reversa nas empresas (CAMPOS, 2006 apud MILANO E LIZARELLI, 2013).

No Brasil, a legislação que contempla a logística reversa de baterias é a resolução normativa nº 401, publicada pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) em 30 de novembro do ano de 2008. Esta norma tem por finalidade estabelecer regras sobre a logística reversa adequada de pilhas e baterias, que deve ser implantada pelos fabricantes e importadores na comercialização aos demais agentes da cadeia reversa, como comerciantes, distribuidores e recicladores de baterias.

Desta forma a logística reversa de baterias pode ser uma solução para minimização de danos causados ao ambiente, bem como para agregar valor às atividades operacionais de uma empresa que as comercializam. Foi neste contexto que surgiu o problema de pesquisa que fundamenta este artigo: quais aspectos são relevantes para que ocorra o funcionamento do sistema de logística reversa de baterias em uma empresa de autocentro?

O estudo teve como objetivos: analisar a participação de uma empresa e sua rede autocentros na logística reversa das baterias automotivas e identificar que fatores são utilizados na prática da logística reversa de baterias.

A pesquisa teve natureza qualitativa exploratória, sendo realizada através do método estudo de caso. A coleta de dados foi realizada através de entrevista semiestruturada direcionada ao gestor ambiental da matriz da rede de autocentro estudada.

Além desta introdução, este artigo possui está estruturado em mais cinco capítulos. No segundo capítulo é apresentado uma revisão bibliográfica através de temas como problemas ambientais das baterias inservíveis e logística reversa. No terceiro é apresentada a metodologia utilizada na execução da pesquisa na empresa em questão. No quarto são apresentados os resultados obtidos da relação dos fatores que influenciam um sistema de logística reversa de baterias inservíveis da rede de autocentros pesquisa. E finalmente no quinto capítulo são expostas as considerações finais sobre o sistema logístico estudado.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 BATERIAS AUTOMOTIVAS E SEUS IMPACTOS AO MEIO AMBIENTE

Do ponto vista químico, uma bateria pode ser conceituada como uma solução eletroquímica que fornece energia elétrica conforme o uso de reações de elementos químicos, como chumbo, enxofre e hidrogênio. Uma bateria automotiva tem a finalidade de dar partida elétrica ao motor de partida e ao sistema de ignição de um veículo além de auxiliar o alternador e estabilizar o sistema elétrico do veículo (SANTOS et al. 2012). As baterias de chumbo-ácido, presentes em veículos automotores, possuem reações reversíveis, desta forma podem ser recarregadas (PAOLIELLO E CHASIN, 2001).

Segundo a resolução nº 401 do CONAMA (2008) são consideradas baterias de aplicação veicular aquelas utilizadas para partidas de sistemas propulsores e/ou como principal fonte de energia em veículos automotores de locomoção em meio ambiente terrestre, aquático e aéreo, inclusive de tratores, equipamentos de construção, cadeiras de rodas e assemelhados.

O chumbo é considerado um metal pesado altamente maléfico e a principal substância utilizada na fabricação de baterias. Segundo a 3M Brasil, as propriedades de dureza e maleabilidade do chumbo têm determinado um aumento progressivo em sua utilização industrial. Baixo ponto de fusão, alta resistência à corrosão, alta densidade, alta opacidade aos raios X e gama, estabilidade química no ar, solo e água são alguns fatores que lhe facilitam sua comercialização no mercado nacional (PAOLIELLO E CHASIN, 2001). No entanto, é necessário que se estabeleçam padrões de segurança para que sejam minimizados os riscos à saúde através de contaminação na montagem de veículos, no manuseio e recuperação de baterias inservíveis.

O chumbo utilizado para a fabricação de baterias de chumbo-ácido, que são as mais utilizadas em automóveis, possui alto potencial de reciclagem principalmente devido ao seu valor econômico. No entanto, quando as baterias são descartas incorretamente, não sendo recicladas, podem causar grandes perdas de recursos econômicos, ambientais e energéticos, além dos riscos ao meio ambiente e aos que nele habitam (CORREIA, SANT'ANNA E NETO, 2009).

Para Jost (2001) os processos de abertura e quebra de baterias devem ser realizados com dispositivos mecanizados e em locais específicos. As fontes mais comuns de contaminação ambiental seriam: poeiras contaminadas com chumbo e eletrólito ácido, chumbo particulado e detritos contaminados (PAOLIELLO E CHASIN, 2001).

O descarte inadequado de baterias também pode contaminar o solo, além de um produto com substâncias corrosivas e tóxicas devido ao chumbo ácido que faz parte de sua constituição (OLIVEIRA, 2012). Já para a saúde humana, devido seu nível de toxicidade, o chumbo das baterias proporcionam doenças e sérios riscos de vida. Segundo a Academia Sul-Americana de Medicina Integrada (2011, CAETANO et al. 2011) altos níveis de chumbo no organismo humano geram os seguintes sintomas conforme o quadro 1 apresentado a seguir.

Local	Sintoma
Sistema Motor	Paralisias motoras, dores nas articulações e fortes dores de cabeça.

Sistema Nervoso	Insônia, irritabilidade, distúrbios mentais generalizados, convulsões, entre outros.
Sistema Digestório	Anorexia, gosto metálico e diarreia.
Outros:	Desconforto muscular com tônus muscular diminuído fadiga, anemia, osteopatia, pode levar a alterações renais e hepáticas e aumento ácido úrico.

Problemas ao organismo humano provocado pela contaminação com baterias
 Fonte: Adaptado de Caetano et al.(2011)

2.2 LOGÍSTICA REVERSA

Este tema é recente na literatura, a partir da década de 80 as empresas começaram a se preocupar com o fluxo contrário nas cadeias produtivas, visando reduzir os impactos ambientais causados por resíduos (PEREIRA et al. 2012; CHAVES E BATALHA 2006; apud MILANO E LIZARELLI, 2013).

Para Leite (2003) a logística reversa é uma área que planeja, opera e controla os fluxos 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 distribuição reversos. Grisi et al.(2003) de forma similar em uma abordagem funcional definem a logística reversa como a movimentação de produtos do consumidor em direção ao produtor na cadeia de distribuição (GOTO E SOUZA 2008).

A logística reversa tem por finalidade gerenciar de forma contrária a logística tradicional, considerando o fluxo dos produtos do seu ponto de consumo até à sua origem para reincorporação ao ciclo de negócios através de reciclagem, remanufatura, envio para mercados secundários, destinação final, entre outras maneiras (KOPICKI et al., 1993 apud LEITE et al., 2005). Trata-se de um processo de tratamento de informações, dados e agregação de valor aos bens que retornam ao ciclo produtivo (SOARES, OLIVEIRA, E TEMOTEO, 2011).

Segundo Leite et al. (2005) a importância econômica da logística reversa se deve à oportunidade de recuperação de parte do valor empregado no processo de produção, proporcionando desta forma benefícios financeiros em economias de custos.

Os cinco determinantes abaixo resumem bem os fatores que motivam a implantação da logística reversa nas organizações. Estes cinco fatores se relacionam e, em geral, agregam valor para marca, possuem benefício de economia de custo, ou pela remanufatura ou oportunidade de negócio, e tem forte impacto na preservação do meio-ambiente.

Fator	Descrição
Fatores econômicos	Diz respeito às reduções de custos nos processos de produção através da recuperação de produtos obsoletos ou após sua vida útil. Desta forma a logística reversa passa a ser entendida como um investimento que gera retorno.
Legislação	Há casos em que a legislação torna obrigatória às empresas a prática da logística reversa através do recebimento de seus produtos ao final da útil, bem como recuperação. Desta forma ocorre a redução do volume de desperdício e o aumento do uso de bens reciclados.

Consciência Social	Consiste no conjunto de valores e princípios adotados pelas empresas e pelas pessoas que atualmente tem se preocupado cada vez mais com o meio ambiente. Além de ensinar aos clientes a melhor forma de consumir seus produtos, pode trazer também ganhos competitivos para as empresas relacionados a imagem corporativa.
Meio ambiente e pensamento ecológico	A logística reversa visa atingir benefícios ambientais que se incorporam as práticas do negócio e à vantagem competitiva. A imagem de produto sustentável, que não agride ao meio ambiente, é considerada um elemento de marketing que motiva a empresa a praticar a logística reversa.
Qualidade global e atendimento ao consumidor	Com a implantação de sistemas logística reversa, a qualidade do produto e o atendimento ao consumidor a qualidade amplia-se para estágios que vão além da manufatura e uso do produto, integrando parâmetros nos processos de recuperação, desmaterialização e tratamento do produto após o final de sua vida útil.

Determinantes para a prática da Logística Reversa

Fonte: Adaptado de ACOSTA, PADULA E PÉREZ (2010).

Segundo Bezerra et al.(2009) um canal de distribuição pode ser conceituado como uma série de etapas que fazem com que o produto seja entregue ao cliente final. Estas etapas podem ser categorizadas em movimentação, estocagem, processamento de pedidos de produtos finalizados. Na logística reversa existem os canais de distribuição reversos (CDR's) que tem por finalidade fazer com que os bens descartados ou devolvidos retornem ao ciclo produtivo ou tenham uma destinação adequada (MILANO E LIZARELLI, 2013).

Os CDR's podem ser classificados em pós-venda e pós-consumo. No primeiro, são utilizados materiais com pouco ou nenhum uso, geralmente são produtos com defeitos de fabricação, enquanto no segundo canal são captados materiais após sua vida útil. A vida útil do produto compreende o período da produção ao consumo final. Os materiais constituintes tais como liga de chumbo e plástico, são extraídos desses objetos após o final de sua vida útil. Trata-se portanto de um canal reverso de ciclo fechado, já que seus materiais são reintegrados ao ciclo de produção de novas baterias (LEITE, 2003). No contexto deste artigo, as baterias automotivas estão inseridas no canal de distribuição reverso de pós-consumo.

Os canais da logística reversa de pós-consumo podem ser classificados em reuso, desmanche e reciclagem. "Os canais reversos de reuso são definidos como aqueles em que se tem a extensão do uso de um produto de pós-consumo ou de seu componente, com a mesma função para a qual foi originalmente concebido, ou seja, sem nenhum tipo de remanufatura" (CLM, 1993: 3 apud LEITE 2003, p. 6). Já os canais reversos de reciclagem e desmanche são considerados canais de revalorização. O desmanche é um processo de desmontagem de um produto no final de sua vida útil, os componentes em condições de uso ou de remanufatura são separados dos que não possuem, e enviados ao mercado de peças usadas, enquanto os demais, que são passíveis de reciclagem podem sofrer destinação ambientalmente correta.

Segundo a resolução nº 401 do CONAMA (2008) as baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrios e seus compostos, deverão ser entregues pelos usuários aos estabelecimentos que as comercializem ou a rede de assistência técnica autorizada, para repasse aos fabricantes ou importadores, para que estes adotem, diretamente

ou por meio de terceiros, os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada.

Ainda segundo a mesma resolução os fabricantes e importadores de baterias devem estar cadastrados no sistema Cadastro Técnico Federal (CTF), realizando desta forma prestações de contas anualmente ao Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) das quantidades produzidas, vendidas e que forem destinadas. Cada fabricante ou importador deve possuir também um plano de gerenciamento de baterias para que possam receber licenças de funcionamento do IBAMA.

As empresas que comercializam baterias automotivas ou a rede de assistência técnica autorizada pelos fabricantes e importadores desses produtos, são obrigados pela mesma resolução, a aceitar dos clientes a devolução das unidades usadas, que possuam características que sejam similares às comercializadas no início de suas vidas úteis. Estas empresas podem ter incentivos do setor público bem como dos próprios fabricantes para a promoção de campanhas ambientais educativas com a finalidade de coletar baterias usadas.

3 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada através do método estudo de caso simples que segundo Yin (2005 apud GIL, 2010) consiste no delineamento mais adequado se investigar um fenômeno atual dentro de seu contexto real, onde os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente percebidos. O estudo foi realizado em uma abordagem qualitativa com natureza exploratória tendo como objeto de estudo as baterias de chumbo-ácido são utilizadas na cadeia da logística reversa.

A coleta de dados foi realizada através da aplicação de um questionário semiestruturado com natureza aberta, direcionado ao gerente ambiental da empresa. Martins (2008) considera que esta técnica de pesquisa tem por objetivo básico entender e compreender o significado que os entrevistados atribuem a questões e situações, em contextos que não foram estruturados anteriormente, com base nas suposições e conjecturas do pesquisador. O mesmo autor ainda considera que a semiestruturação em instrumentos de coletas de dados deve ser realizada quando se pretende buscar informações detalhadas sobre tema específico, com objetivos de levantar motivações, percepções e atitudes. Para a elaboração desse questionário foi necessário se realizar uma revisão na literatura na área de logística reversa e baterias automotivas.

As entrevistas foram realizadas com a finalidade de obtenção de dados sobre os principais aspectos que envolvem a adoção de práticas de logística reversa de baterias automotivas a nível regional pela analisada. O estudo foi desenvolvido em uma empresa do ramo de serviços de autocentros que possui matriz localizada na cidade de Teresina no Estado do Piauí.

4 RESULTADOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A rede de autocentros estudada nesse trabalho faz parte de um conjunto de empresas de origem piauiense no segmento de prestação de serviços automotivos. O grupo iniciou suas atividades na prestação de serviços no ramo de combustíveis para veículos leves e pesados. A organização surgiu quando o seu fundador empreendeu o primeiro negócio próprio em 1968, em Teresina, Piauí. No entanto, somente em 1977 que o grupo iniciou a trajetória para a venda de pneus e prestação de serviços automotivos.

Atualmente o grupo conta com seis empresas, todas relacionadas, de alguma forma, ao ramo automotivo. O grupo é composto por empresas no ramo de combustível, lubrificantes, consultoria, transportadora e na distribuição de pneus e baterias. No entanto, apesar de todas as empresas fazerem parte de um só grupo, as gestões de todas elas são independentes.

A rede de autocentros que são distribuídos as baterias automotivas para comercialização, é dividida em nove filiais, nos quais sete possuem o foco na prestação de serviços para veículos leves e duas tem o foco na prestação de serviços para veículos pesados. Nas filiais em que se tem por foco os veículos leves, há uma divisão em três setores: gerência, equipe técnica e equipe de comercial. Já nos autocentros com ênfase em veículos pesados, os setores são divididos em: indústria de Recapagem, equipe técnica e equipe comercial.

Com uma forte cultura organizacional a rede de auto centros expandiu suas atividades para outros segmentos de atuação, pautada em valores como ética, valorização dos seus colaboradores e respeito a fornecedores e clientes. É através da valorização das pessoas que a empresa hoje mais se destaca. A empresa é eleita a quatro anos consecutivos entre as 150 melhores empresas do Brasil para se trabalhar.

Além da valorização dos colaboradores, a empresa também visa o melhor desempenho dos seus produtos e serviços oferecidos. A organização conta com um índice de satisfação dos clientes em 97%. Ou seja, além do compromisso com o desempenho do produto, há um desempenho com a satisfação dos clientes. E é se baseando em qualidade e sustentabilidade que a organização planeja se posicionar no mercado através de princípios de qualidade como: liderança, abordagem de processos, foco no cliente e a procura pela excelência em gestão, que a empresa sempre procura obter uma melhoria contínua em suas empresas.

4.2 ASPECTOS ANALISADOS

a) Responsabilidade Socioambiental

A responsabilidade socioambiental da organização pode ser intitulada como “aspecto mãe”. Esse aspecto influencia e cria programas ambientais de conscientização interna e externa objetivando o conhecimento por parte do cliente da importância de se destinar esses resíduos sólidos. Esses programas periodicamente são desenvolvidos de forma que estabeleçam a cultura da sustentabilidade socioambiental da organização para com seus fornecedores, clientes e a sociedade em geral.

Essas políticas trazem retorno tanto em imagem para a empresa, assim como para o bem estar dos colaboradores e comunidade em geral. Há também o retorno econômico da organização com a venda da sucata de baterias para o fabricante e assim, com a redução de custo na compra de uma bateria nova para revender. Esse caráter econômico pode ser considerado o principal fator de influência da responsabilidade socioambiental.

Para o estabelecimento dessa cultura, a organização promove uma conscientização sobre a importância da logística reversa de baterias. Essa conscientização é realizada através de panfletos, banners, outdoors, palestras e treinamento internos sobre a real importância de se destinar adequadamente os resíduos sólidos.

Essa responsabilidade socioambiental, também é extremamente influenciada pelo fator legislativo. Através da resolução nº 401/2008, o fabricante passa a ter a responsabilidade de destinar corretamente todos os resíduos sólidos gerados pelo consumo de baterias automotivas. Assim, a legislação passa a cobrar o fabricante e, conseqüentemente o fabricante ao distribuidor. É por essa cadeia de influências que a logística reversa de baterias

ocorre. Para que essa influencia ocorra sem conflito entre as partes, o fabricante passa a estimular essa responsabilidade através do retorno:

- Incentivo com dinheiro para campanhas de marketing;
- Desconto na compra de novas baterias.

Esse retorno estimula a organização e fornece todo o suporte no desenvolvimento e execução da política ambiental da empresa. Podendo assim, executar esse programa de forma adequada junto a sociedade.

b) Coleta

A coleta de baterias inicia-se através dos vendedores externos e dos internos. São os vendedores que ficam responsáveis pela coleta de baterias junto ao cliente. No caso dos vendedores internos, o cliente chega na loja desejando comprar uma bateria nova. Ao chegar na loja o cliente é informado através de informativos, sobre os perigo ao meio-ambiente e a saúde pública da sucata de bateria. Segundo a resolução CONAMA 401, o cliente é obrigado a deixar a bateria inservível na loja. Entretanto, isso não é exigido no momento da troca da bateria, pois o fato de obrigar o cliente a tal situação pode acarretar em constrangimentos entre as partes.

Os vendedores também informam do desconto que a sucata da bateria inservível gera na compra de uma nova bateria. É perceptível que o principal fator para a devolução da bateria por parte do cliente seja econômico, visto que o desconto gera uma redução de custos considerável para o cliente. Cerca de 98% dos casos os cliente deixam a bateria inservível na compra de uma nova.

No caso dos vendedores externos, os clientes atendidos são pessoas jurídicas. O perfil destes clientes difere dos clientes atendidos pelos vendedores internos. Nesses casos, são os vendedores externos que entram em contato com o cliente para a realização da compra da sucata. Em geral, os clientes são frotas de veículos como: transportadoras, distribuidoras ou empresas de ônibus. Nessas situações, as baterias são recolhidas na empresa-cliente. Ou seja, diferente do cliente pessoa física que se dirige ao autocentro para a entrega da sucata, nos clientes pessoas jurídicas, os vendedores que se dirigem ao cliente para a compra da sucata de bateria.

Quando a bateria apresenta defeito de fabricação, a qual é denominada de “bateria em garantia”, é recolhida no local em que o cliente se encontra, independente se o cliente é pessoa física ou jurídica. Com exceção dos casos que o próprio cliente se dirige até a loja. Essa bateria é transportada para a matriz, onde é feito um laudo situacional dessa bateria. Caso o laudo confirme que seja um defeito de fábrica, essa bateria é armazenada separadamente em páletes dentro do estoque da matriz.

Outra questão importante, é que apesar da organização em questão ser distribuidora de uma grande marca de baterias no estado, ela coletam baterias de outras marcas.

c) Inspeção/Seleção/Ordenamento

Finalizada a coleta da sucata de bateria por parte do vendedor, esse direciona esse resíduo sólido para o estoque da distribuidora. A partir desse momento, o estoquista inicia o processo de entrada de bateria no estoque através do pedido de compra recebido. Para a realização deste lançamento no estoque, a bateria precisa ser comprada como se estivesse adquirindo um produto novo. Isso ocorre para efeito de controle de estoque. Através do

sistema de controle de estoque, além da entrada da bateria inservível no estoque, é gerado o desconto na compra da bateria nova para o cliente e/ou na troca de produtos e serviços.

Feito isso, as sucatas de baterias são armazenadas no estoque dos autocentros separadas dos outros produtos. Elas são acondicionadas dispostas em paletes, não tendo contato com o chão. Sendo armazenadas em local fechado com o piso de concreto para evitar um possível vazamento de uma solução de bateria para o meio-ambiente.

As sucatas de baterias são armazenadas e destinadas mensalmente ao centro de distribuição regional da rede de autocentros. Nesse local as baterias são armazenadas em contêineres específicos para esses tipos de resíduos sólidos. Esses contêineres ficam sobrepostos em paletes, evitando-se o contato com o sólido e evitando o contato desses resíduos com o meio ambiente.

No caso das baterias em garantia, elas são acondicionadas de forma distinta. Elas são dispostas no estoque também de forma separada dos outros produtos e das outras sucatas de baterias e, ao se destinar ao centro de distribuição, também é mantida em um contêiner sobreposto em paletes. Porém, distante de qualquer sucata de bateria.

d) Movimentação e Transporte de Baterias

Observou-se que a coleta e a inspeção, seleção e ordenamento tem suas particularidades. Entretanto, além desses, há outro aspecto que detém suas especificidades e deve ser levado em consideração na logística reversa: movimentação e o transporte.

No caso da sucata de baterias, o manuseio desse resíduo ocorre com luvas impermeáveis e com óculos para evitar o respingo de solução. O manuseio é realizado com cuidado, evitando-se desta forma a danificação da sucata e o vazamento da solução ácida.

Em relação ao transporte propriamente dito, as sucatas de baterias são direcionadas para o centro de distribuição, através de caminhões baú. Essas baterias são movimentadas a partir do momento em que o caminhão entrega para a filial as baterias novas para serem revendidas e recolhem as sucatas e as baterias em garantia para o centro de distribuição. Dentro do caminhão, esses dois tipos de baterias são separadas. Os caminhões possuem dois tipos de capacidades: 4 e 12 toneladas.

A frequência da visita desses caminhões nas filiais depende do volume de vendas. Em regra, pelo menos uma vez ao mês o caminhão irá em cada filial para entregar baterias novas e receber as inservíveis. No entanto, dependendo do volume de vendas, a frequência pode chegar a quatro visitas. Partindo desse pressuposto, observa-se a relação entre a força de vendas e a logística reversa desse resíduo sólido. Sendo que a destinação desse resíduo depende diretamente da quantidade de baterias novas vendidas.

No caso do transporte para a fábrica, essa bateria é transportada da mesma forma que as baterias nas filiais. É levada para fábrica em um caminhão com a sucata das baterias. E retorna para o centro de distribuição da rede em um caminhão com as baterias novas. Esse transporte é terceirizado por uma transportadora. No caso de baterias em garantia, há um relatório anexado a destinação das sucatas: dados, NF, identificação e laudos; além das baterias devidamente identificadas.

A frequência do transporte também depende das vendas. Em geral, é realizado uma vez ao mês para a fábrica. No entanto, também depende do volume de vendas. Em geral, são enviados 30 toneladas para a fábrica.

É importante ressaltar dois aspectos relacionados ao transporte. O primeiro é a informação. As informações ficam registradas no sistema da empresa. Essas informações são referentes às entradas de sucatas no estoque, a movimentação dessas sucatas entre filial-centro de distribuição e centro de distribuição-fábrica. Em relação ao fabricante, são gerados

relatórios de acompanhamento para a destinação. Esses relatórios são utilizados no momento da destinação da fábrica.

Há também as informações relacionadas à conferência interna aos estoques por peso e por quantidade. No entanto, não há uma balança para isso. Sendo a conferência realizada a partir da experiência. Em relação ao fabricante, a conferência é referente ao peso. Em relação aos órgãos, essas informações são disponibilizadas através do cadastro técnico do IBAMA e através de relatórios de vendas e destinação.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Pode-se perceber a importância fundamental desses fatores para a execução de uma cadeia de logística reversa. Fatores como coleta, inspeção, seleção, ordenamento, transporte e movimentação e, para finalizar, responsabilidade socioambiental se mostram como aspectos chaves em um sistema logístico reverso.

De início, a coleta é o aspecto que dá início a todo sistema logístico reverso. Através desse aspecto o canal reverso de bateria inservível se inicia e influencia todos os outros agentes e elementos do sistema. A coleta de baterias junto aos clientes influencia o canal de distribuição a ser escolhido ao longo do sistema, assim como será realizado a movimentação e o transporte destas.

No caso em questão, o sistema de coleta era tanto de empresa-cliente, como de cliente-empresa. Ou seja, tanto o cliente se dirigia a organização, como a organização se dirigia ao cliente para a compra da sucata. Esse aspecto tornava relevante a estruturação da coleta, pois o modo de coleta e a frequência dessas baterias usadas, definem o canal mais conveniente e a triagem e armazenagem dessas sucatas.

No caso da coleta empresa-cliente, o caminhão se dirige até ao cliente, em geral pessoa jurídica, para a coleta de baterias e destina diretamente ao centro de distribuição. Já na coleta cliente-empresa, o cliente vem até a empresa. Nesse caso, a bateria é armazenada no estoque da filial. Isso demonstra a influência no modo de coleta nos aspectos relacionados a armazenagem e tipo de transporte.

Em relação a frequência de coletas está intimamente relacionada ao volume de vendas. Esse se torna o principal fator de influência externa no sistema de logística reversa. Pois além de determinar o tipo de transporte a ser utilizado na busca das sucatas nos clientes e no transporte desses para a fábrica, determina o número necessário de utilização desse canal de transporte de baterias.

Outro aspecto importante tratasse da inspeção/seleção/ordenamento. Através desse aspecto, o processo de armazenagem e transporte é definido. No caso de baterias inservíveis, essa triagem ocorre principalmente pela motivação da destinação dessa bateria. A destinação da bateria inservível devido ao fim de sua vida útil é distinta da destinação de uma bateria devido a defeito de fábrica. Nesse último, o armazenamento é realizado em separado das demais sucatas, por conta da necessidade do fabricante na análise do defeito em questão, buscando evitar o dano da bateria.

Esse aspecto influencia também a disposição dessas baterias dentro do meio de transporte, visto que esse é disposto por amperagem e pela motivação da destinação. Esse aspecto é de fundamental importância no transbordo de produtos tanto relacionados ao transporte como relacionados a armazenagem em estoque. Isso determina um ganho de tempo em processos de conferência de estoque e movimentação de materiais.

Já em relação aspectos de movimentação e estoques, observa-se que esses são extremamente dependentes dos demais, sendo o tipo de transporte assim como sua capacidade determinado através da coleta de baterias, influenciada pelo volume de vendas, além do

armazenamento, que determina a quantidade a ser transportada e a forma disposta dentro do caminhão. A movimentação também é relacionada com o tipo de sucata em questão.

Um aspecto que influencia todos os outros e que, de certa forma, trata-se de um aspecto mãe para os outros, devido sua importância para o sistema logístico. Trata-se da responsabilidade socioambiental. Esse aspecto é o grande motivador desse sistema. Através deste aspecto, a organização se mobiliza para o desenvolvimento desse sistema logístico específico. É perceptível que os principais motores desse sistema são os fatores econômicos e legislativos. O primeiro é devido ao valor agregado a sucata de bateria. Gerando uma redução de custo considerável na compra de uma bateria nova, podendo assim gerar uma economia de custo e recursos. O segundo é devido a legislação de pilhas e baterias. Essa define que o número de baterias vendidas deve ser igual ao número de baterias destinadas. Assim, a fábrica só vende baterias caso o revendedor a destine número igual de baterias. Para que isso ocorra em conformidade com a legislação, a organização deve atender a esses requisitos.

No caso em questão, esse fator é de grande influência a todo o sistema logístico, visto que a quantidade destinada deve ser igual a quantidade comprada pela organização. Assim, a organização passa a ser condicionada pelo fabricante e esse, pela legislação.

6 CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo analisar a atual situação da logística reversa de baterias na cidade de Teresina, assim como os aspectos relevantes que influenciam e esse sistema. Por meio de entrevistas aos agentes envolvidos, buscou-se entender a infraestrutura da logística reversa de baterias a nível local e também entender os aspectos-chaves que se interrelacionam e influenciam-se na destinação das baterias inservíveis.

Constatou-se a influência de quatro aspectos: coleta, inspeção/seleção/ordenamento, transporte e responsabilidade socioambiental. Observou-se os fatores externos que mais influenciam esses aspectos. Fatores como legislação, volume de vendas e o valor agregado a sucata de bateria tornam-se motivadores para o desenvolvimento e execução do sistema de logística reversa.

É perceptível a interrelação e interdependência dos aspectos entre si. Suas influências condicionam os demais aspectos contidos no sistema logística reversa de baterias. Sendo que a alteração em um dos fatores provoca alterações em outro. Ou seja, os requisitos de responsabilidade socioambiental, influenciam e determinam o modo de funcionamento da coleta, ordenamento e transporte. E esses, por sua vez, se interrelacionam de forma que a ação de um tem o poder de modificar a atuação do outro.

Finalizando, é importante ressaltar o papel da legislação no sistema. A resolução CONAMA afirma que a organização deva estar em conformidade com seus requisitos e, assim, através da fiscalização, obedeça a todos os requisitos. Entretanto, os órgãos que fiscalizam toda a logística, desde a coleta, o armazenamento até a destinação desses resíduos, não desempenham isso na forma correta. Em geral, só fiscalizam anualmente, na época de licenciamento ambiental da filial.

O IBAMA fiscaliza com raridade. Por ser um órgão burocrata, pois exigem bastante documentação da organização. No entanto, o corpo físico do órgão é pequeno, o que não favorece a fiscalização. Há uma fiscalização através do cadastro técnico federal de empresas potencialmente poluidoras. Esse cadastro técnico deve ser atualizado trimestralmente pela empresa estudada e também são realizados relatórios de vendas e destinação para o IBAMA. Ou seja, constata-se a pouca efetividade da fiscalização no sistema. Ficando restrita, efetivamente, ao fabricante. E esse, por consequência, acaba por

pressionar o distribuidor e os seus revendedores na prática da logística reversa de baterias automotivas..

BIBLIOGRAFIA

- ACOSTA, B.; PADULA, A. D.; PÉREZ, P.; A Logística Reversa na indústria de Produtos Informáticos: explorando os mecanismos utilizados pelas empresas no tratamento do lixo-informático. In: XXXIV Encontro Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Administração – ENANPAD. **Anais...** Rio de Janeiro-RJ, 25 a 29 de setembro de 2010.
- ANFAVEA. Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. **Estatísticas**. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/tabelas.html>> Acesso em: 29 jul. 2014
- CAETANO, N. S. A.; CUSTÓDIO, F. H. M.; GIMENES, R. D.; FRANCO, G. N.; LOPES, C.. Reciclagem de Baterias de chumbo ácido-Sua importância em nosso cotidiano. In: III Encontro Científico e Simpósio de Educação Unisalesiano. **Anais...** Unisaleno- SP, 17 a 21 de outubro de 2011.
- CORREIA, G. S.; SANT'ANNA, C. H. M. de; NETO, J. da S. C. Logística Reversa de Baterias: Transformando Custos em Sustentabilidade. In: XI Encontro Nacional e I Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente– ENGEMA. **Anais...** FEA,USP-SP, 3 a 5 de novembro de 2009.
- CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Nº 401, de 05 de novembro de 2008..** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res99/res25799.html>> Acesso em: 27 jul. 2014.
- GIL, A C. **Como elaborar projetos de pesquisa**.5.ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- GOTO, A. K.; SOUZA, M. T. S.. A Contribuição da Logística Reversa na Gestão de Resíduos Sólidos: uma Análise dos Canais Reversos de Pneumáticos. In: XXXII Encontro Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Administração – ENANPAD. **Anais...** Rio de Janeiro-RJ, 6 a 10 de setembro de 2008
- LEITE, P. R.; BRITO, E. P. Z.; MACAU, F. R.; Póvoa, A. C; **Determinantes da estruturação dos canais reversos: o papel dos ganhos econômicos e de imagem corporativas**. Disponível em:<<http://www.anpad.org.br/admin/pdf/enanpad2005-golb-2349.pdf>> Acesso em: 27 jul. 2014..
- LEITE, Paulo Roberto. **Logística Reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.
- MARTINS, G. de A. **Estudo de caso: uma estratégia de pesquisa**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- MILANO, C. B. de; LIZARELLI, F. L. Mapeamento da Logística Reversa de pilhas e baterias: estudo de caso de um projeto proposto por uma instituição bancária. In: XX SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO-SIMPEP. **Anais...** Bauru-SP, 4 a 6 de novembro de 2013.
- OLIVEIRA, M. O. de. Logística Reversa- Um estudo operacional das baterias automotivas em Campo Grande, MS. **Revista AGEPAM**. n.1, p. 1-7, jan./ fev. 2012.
- PAOLIELLO, M. M. B.; CHASIN, A. A. M. Ecotoxicologia do chumbo e seus compostos. **Série Cadernos de Referência Ambiental**. v.3, Salvador, 2001. Disponível em <file:///D:/Downloads/chumbo.pdf> Acesso em : 27 jul. 2014.
- SANTOS, A. C. de Q.; MORAIS, S. F. A.; ARAUJO, M. C. B. de; MARTINS, D. R.; SCHRAMM, F. Aplicação do Masp para a melhoria da eficiência do processo produtivo em uma indústria de baterias automotivas. In: XXXII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO-ENEPEP. **Anais...** Bento Gonçalves- RS, 15 a 18 de outubro de 2012.

SOARES, C. L.; OLIVEIRA, J. A.; TEMOTEO, M. C. Elevação da Capacidade de Gargalos: Logística Reversa na Cadeia de Rerrefino do Óleo Lubrificante Usado. In: XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção-ENEGEP. **Anais...** Belo Horizonte-MG, 04 a 07 de outubro de 2011.

3M Brasil Disponível em:

<http://solutions.3m.com.br/wps/portal/3M/pt_BR/SolucoesSoldagem/Home/DocPublicacoes/InformativoTecnico/?PC_Z7_RJH9U5230GE3E02LECFTDQKFR7000000_assetId=1168836150075> Acesso em: 25 jul. 2014