

LOGÍSTICA REVERSA DE PNEUS NO MUNICÍPIO DE RIO DO SUL

Rodrigo Rodrigues Leandro¹
Mehran Ramezani²

RESUMO

O presente estudo visa identificar a quantidade média de pneus vendidos em estabelecimentos (mecânicas e auto centers) do município de Rio do Sul e a quantidade de pneus que ficam para descarte e quantos estabelecimentos realizam o descarte correto. Diante disso, realizou-se uma pesquisa quantitativa, com levantamento de dados em estabelecimentos para saber quantos conhecem a logística reversa, bem como, quantos possuem conhecimento da responsabilidade de destinação do resíduo sólido. Cada estabelecimento teve a oportunidade de apresentar seu ponto de vista de programas que possam estar auxiliando no descarte, facilitando desta forma o trabalho de todos os representantes na cadeia de logística reversa. A presente pesquisa foi realizada em 8 (oito) estabelecimentos do município, sendo que engloba de pequeno, médio e grande porte. Através deste estudo poderá ser identificadas necessidades de estabelecimentos para futuros projetos em parceria do setor público com setor privado.

Palavras-chave: Logística reversa, destinação de resíduos sólidos, pneus usados, desenvolvimento, meio ambiente.

REVERSE TIRE LOGISTICS IN THE MUNICIPALITY OF RIO DO SUL

The present study aims to identify the average number of tires sold in establishments (mechanical and auto centers) in the city of Rio do Sul and the amount of tires that are left for disposal and how many establishments perform the correct disposal. Therefore, a quantitative research was carried out, with data collection in establishments to know how many know the reverse logistics, as well as, how many have knowledge of the responsibility of solid waste destination. Each establishment had the opportunity to present its point of view of programs that may be assisting in the disposal, thus facilitating the work of all the representatives in the reverse logistics chain. The present research was carried out in 8 (eight) municipal establishments, being small, medium and large. Through this study it will be possible to identify the needs of establishments for future projects in partnership of the public sector with private sector.

Keywords: Reverse logistics, solid waste disposal, used tires, development, environment.

¹ Possui graduação em Administração de Empresas com ênfase em Marketing pela Faculdade Metropolitana de Rio do Sul – UNIASSELVI FAMESUL (2017) - aluno do curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional Sustentável pelo Centro Universitário para o Desenvolvimento do Alto Vale Itajaí – UNIDAVI.

² Possui graduação em Administração de Empresas pela Fundação Regional Universidade de Blumenau - FURB e mestrado em Administração pela Fundação Universidade Regional de Blumenau - FURB. Doutorado em Administração pela Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI e professor titular do Centro Universitário para o Desenvolvimento do Alto Vale Itajaí - UNIDAVI.

1 INTRODUÇÃO

Pneu, um produto hoje com utilização considerável pelos meios de transporte em especial rodoviária. Porém envolve importante processo logístico e tecnológico na sua elaboração e disponibilização no mercado.

A cerca de 188 anos, de forma acidental, o americano Charles Goodyear notou que a borracha cozida a altas temperaturas com enxofre mantinha suas condições de elasticidade no frio ou no calor, esta descoberta hoje é chamada de processo de vulcanização da borracha. Esta descoberta foi anunciada por Charles, somente em 1843, o que possibilitou dar forma ao verdadeiro pneu. (FIESP, 2019)

Alguns anos depois, em 1845, os irmãos Michelin foram os primeiros a patentear o pneu para automóvel. Em 1847, o inglês Robert Thompson colocou uma câmara cheia de ar dentro dos pneus de borracha maciça e patenteou, assim, o pneu pneumático. Já no ano de 1888, foi fabricado o primeiro pneu para bicicletas, produzido pela Dunlop e, neste mesmo ano, o pneu começou a ser utilizado em larga escala. (FIESP, 2019)

No ano de 1913, Henry Ford inicia a primeira produção em série de um veículo, o famoso Ford T, a partir daí cada veículo saía com seus quatro pneus de borracha para assim proporcionar conforto para todos que os adquirissem e posteriormente após serem gastos estes pneus seriam substituídos por novos. Deste então, a linha de produção de veículos e pneus não parou mais de crescer, onde apenas no Brasil no ano de 2017, segundo a associação das montadoras (Anfavea) foram produzidos 2.699.672 carros, caminhões e ônibus no ano. No mundo inteiro já batemos o recorde de 1 bilhão de veículos, já são em torno de 7 pessoas para cada carro neste planeta. (FIESP, 2019)

Toda esta quantidade de veículos que saem novos, bem como os antigos que já se encontram no mercado, necessitam de pneus para estarem transitando pelas vias de forma segura. Segundo o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e de Recursos Naturais Renováveis (IBAMA, 2016), a quantidade de pneus novos colocados no mercado de reposição foi de 53.411.924 unidades (729.214,04 toneladas de pneus), porém de toda esta quantidade que foi colocada no mercado apenas 493.399,13 toneladas, retornaram para uma destinação correta dos mesmos, más e estas 235.814,91 toneladas não destinadas onde se encontram?

Porém antes de olhar apenas no âmbito nacional, primeiramente é necessário analisar os municípios de forma específica. Neste contexto, o objetivo da presente pesquisa é: avaliar a logística reversa de pneus e lubrificantes da cidade de Rio do Sul/SC

2 REVISÃO DA LITERATURA

Nesta seção apresenta-se o embasamento literário com relação aos princípios da logística e o formato que deve ser abordado da logística reversa de resíduos sólidos, bem como suas normas para aplicação correta.

2.1 LOGÍSTICA

Na sociedade atual, as negociações de produtos não são mais feitas apenas no mesmo município ou em cidades próximas, mais sim interestaduais e internacionais. Com este tipo de negociações sempre acaba-se encontrando um problema, como levar os produtos do ponto A até o ponto B, sendo que eles estão a mais de 2 mil quilômetros de distância?

Visando solucionar esta problemática nasce a logística, um termo de origem grega que vem da junção de contabilidade e organização, que também pode-se destacar a origem francesa “logistique”, que significa arte do planejamento e realização de projetos (SIGNIFICADO DE LOGÍSTICA, 2016). Surgindo inicialmente como planejamentos para as guerras onde se administrava o armazenamento, distribuição e manutenção. Hoje é utilizada 24 horas por dia, sete dias por semana, durante 52 semanas por ano, na distribuição dos mais variados produtos para as mais variadas populações.

A logística existe para satisfazer às necessidades do cliente, facilitando as operações relevantes de produção e do marketing. Do ponto de vista estratégico, os executivos de logística procuram atingir uma qualidade predefinida de serviço ao cliente por meio de uma competência operacional que represente o estado-da-arte. O Desafio é equilibrar as expectativas de serviços e os gastos de modo a alcançar os objetivos do negócio. (BOWERSOX, 2011)

2.2 LOGÍSTICA REVERSA

A logística reversa visa fazer justamente o contrário que a logística tradicional faz, ao invés de distribuir, a mesma visa recolher produtos já consumidos pelos compradores finais.

“A logística reversa é 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 pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.” (GUARNIERI, PATRICIA, 2011, p. 48)

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (estabelecida pela lei 12.305 de 2/08/2010), a logística reversa pode ser definida como “instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada”.

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos é o "conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei."

Ainda a PNRS define a logística reversa como um "instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada. ”

2.3 LOGÍSTICA REVERSA DE PNEUS

Por serem grandes poluidores do meio ambiente quando descartados em locais impróprios, como leitos dos rios e terrenos, o pneu é um dos principais produtos a serem inseridos no sistema de logística reversa.

O Governo Federal, ao instituir a Lei 12.305/2010, elencou em seu art. 33 que, “São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes”.

Neste ponto, as oficinas que fazem a venda de pneus devem recolher os pneus que os consumidores estiverem trocando, e são obrigados a estarem dando um retorno de forma sustentável através da logística reversa.

Com relação ao processo de descarte, os pneus são encaminhados para postos de coletas onde posteriormente serão retirados pelos fabricantes. Após serem recolhidos pelos fabricantes, podem ser levados até as empresas de trituração e picotagem cadastradas. Os fragmentos de pneu são reutilizados como combustível alternativo nas indústrias de cimento, matéria-prima na confecção de pisos, blocos e guias em substituição à brita, confecção de solados de calçados, borracha para vedação, peças de reposição para indústria automobilística, entre outras maneiras. (PENSAMENTO VERDE, 2019)

Figura 1 - Ciclo do pneu



Fonte: RECICLANIP (2019)

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente artigo visa utilizar a metodologia de pesquisa descritiva conclusiva com abordagem quantitativa, onde será feito levantamento de dados da quantidade de estabelecimentos os quais realizam a logística reserva, para a destinação de resíduo sólido, com ênfase nos pneus de automóveis. Será feita análise de auto centers e mecânicas que realizam a troca de pneus no município de Rio do Sul, Santa Catarina, Brasil. Onde nesta contagem também será verificado a quantidade de estabelecimentos que após realizar a troca, realmente seguem os processos de logística reversa de pneus, assim dando o descarte correto dos mesmos.

O instrumento de coleta de dados é o questionário que será encaminhando para os estabelecimentos, neste questionário será feita avaliação se o proprietário conhece a forma de logística reserva e se aplica a mesma. Destaco que não serão citados nomes de estabelecimentos, nem de seus proprietários, para que desta forma seja protegida a privacidade dos mesmos.

Diferentemente da pesquisa qualitativa, os resultados da pesquisa quantitativa podem ser quantificados. Como as amostras geralmente são grandes e consideradas representativas da população, os resultados são tomados como se constituíssem um retrato real de toda a população alvo da pesquisa. A pesquisa quantitativa se centra na objetividade. Influenciada pelo positivismo, considera que a realidade só pode ser compreendida com base na análise de dados brutos, recolhidos com o auxílio de instrumentos padronizados e neutros. A pesquisa quantitativa recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis, etc. A utilização conjunta da pesquisa qualitativa e quantitativa permite recolher mais informações do que se poderia conseguir isoladamente. (FONSECA, 2002, p. 20)

4 RESULTADOS

Nesta seção apresenta-se os resultados da pesquisa aplicada junto aos autos centers e mecânicas instalados no município de Rio do Sul. A apresentação será na forma de planilhas e gráficos.

4.1 QUANTIDADE DE PNEUS VENDIDOS

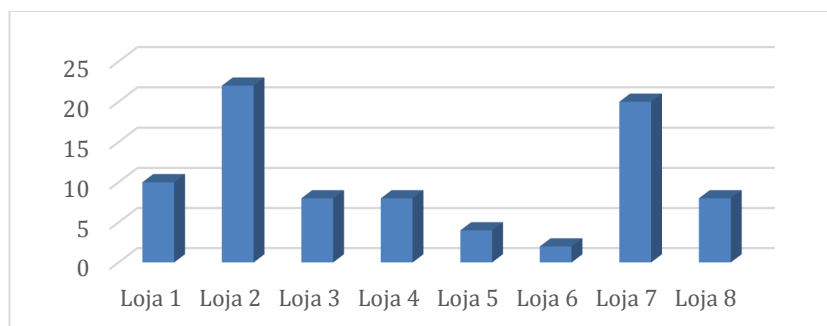
Através da pergunta 1 (um), pode ser identificado a média de pneus vendidos por dia por cada estabelecimento.

Tabela 1 – Pneus vendidos por dia

Loja 1	Loja 2	Loja 3	Loja 4	Loja 5	Loja 6	Loja 7	Loja 8
10	22	8	8	4	2	20	8
Média					10,25		

Fonte: do autor (2019)

Gráfico 2 – Gráfico de pneus vendidos por dia



Fonte: do autor (2019)

Conforme visto na tabela e gráfico, a média de pneus vendidos nos estabelecimentos fica em torno de 10 unidades, alguns vendendo mais que outros devido a sua estrutura ou maior período de tempo no mercado.

4.2 QUANTIDADE DE PNEUS QUE FICAM NO ESTABELECIMENTO

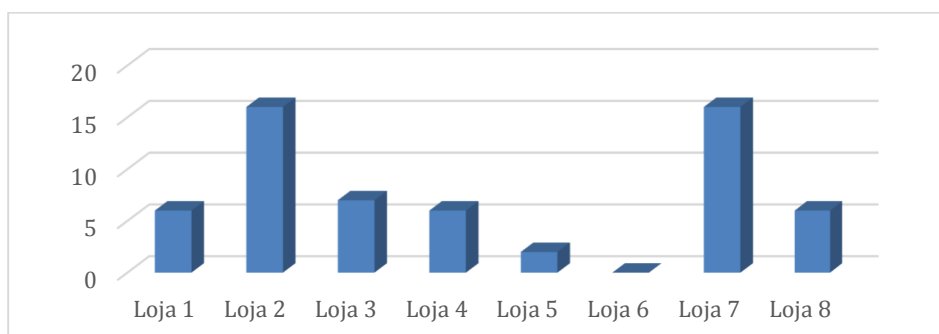
Através da pergunta 2 (dois), é possível identificar a quantidade de pneus usados que ficam nos estabelecimentos, os quais devem ser destinados para a logística reversa.

Tabela 2 – Quantidade de pneus que ficam no estabelecimento

Loja 1	Loja 2	Loja 3	Loja 4	Loja 5	Loja 6	Loja 7	Loja 8
6	16	7	6	2	0	16	6
Média					7,375		

Fonte: do autor (2019)

Gráfico 3 – Gráfico quantidade de pneus que ficam no estabelecimento



Fonte: do autor (2019)

Através das respostas obtidas pode-se identificar que grande parte dos pneus usados ficam no estabelecimento para posterior descarte. Poucas unidades que não ficam nos estabelecimentos são levadas pelos proprietários dos veículos, onde segundo os lojistas, estes clientes guardam para posterior utilização ou revendem para conhecidos.

4.3 DESTINO DOS PNEUS USADOS

A questão 3 (três) tem como objetivo identificar quais os principais destinos para os pneus usados, onde os estabelecimentos tinham 4 opções de respostas:

- Venda de pneus meia vida para consumidor final
- Revenda para empresas de reciclagem ou remoldagem
- Venda para consumidor final para outros fins, onde não serão montados em veículos. (Ex. fundamento de muros, para plantio de árvores)
- Nenhuma das alternativas

Tabela 3 – Destino dos pneus usados

Resposta	Loja1	Loja 2	Loja 3	Loja 4	Loja 5	Loja 6	Loja 7	Loja 8
Venda de pneus meia vida para consumidor final	X							
Revenda para empresas de reciclagem ou remoldagem		X		X	X		X	X
Venda para consumidor final para outros fins, onde não serão montados em veículos. (Ex. fundamento de muros, para plantio de árvores)								
Nenhuma das alternativas			X			X		

Fonte: do autor (2019)

Através dos resultados foi identificado que grande parte dos pneus que ficam nos estabelecimentos, estão sendo encaminhados para empresas de reciclagem ou remoldagem. Segundo relato dos estabelecimentos, estas empresas passam em suas lojas ofertando o serviço de recolha, porém, não possui uma sazonalidade.

4.4 CONHECIMENTO SOBRE LOGÍSTICA REVERSA

A pergunta 4 (quatro), visa quantificar quantos estabelecimentos conhecem o processo de logística reversa.

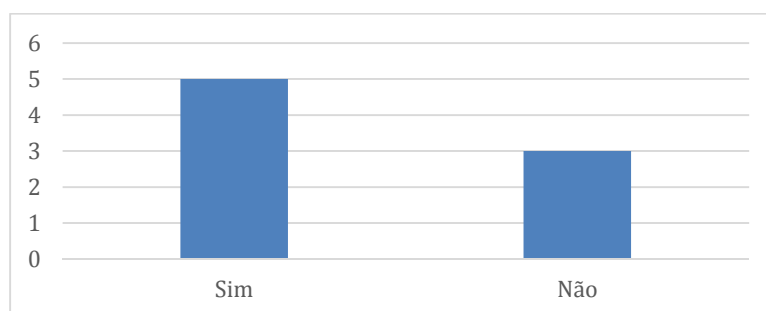
Tabela 4 – Conhecimento sobre Logística Reversa

Loja 1	Loja 2	Loja 3	Loja 4	Loja 5	Loja 6	Loja 7	Loja 8
Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim

Fonte: do autor (2019)

Visto através desta questão foi identificado que grande parte dos estabelecimentos conhecem o processo de logística reversa.

Gráfico 4 – Gráfico sobre conhecimento sobre Logística Reversa



Fonte: do autor (2019)

4.5 CONHECIMENTO SOBRE RESPONSABILIDADE

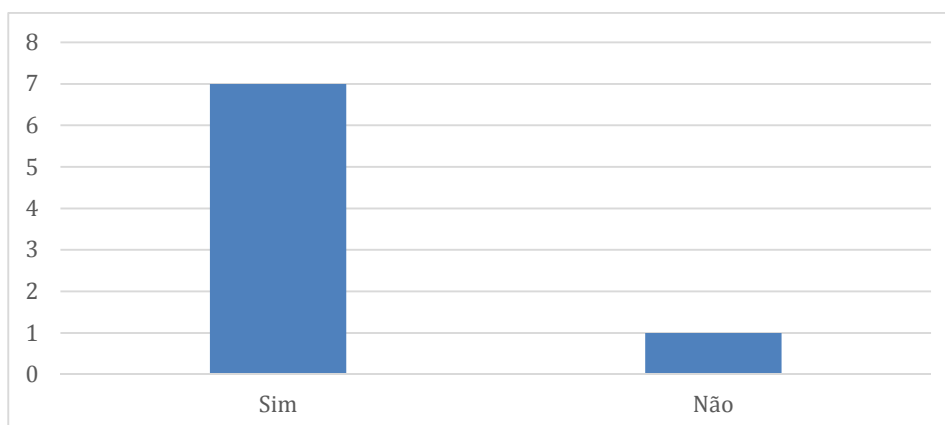
Através da questão 5 (cinco), pode-se quantificar a quantidade de estabelecimentos que conhecem de quem é a responsabilidade de coleta de pneus usados, os quais foram substituídos em seus estabelecimentos.

Tabela 5 – Conhecimento sobre responsabilidade

Loja 1	Loja 2	Loja 3	Loja 4	Loja 5	Loja 6	Loja 7	Loja 8
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim

Fonte: do autor (2019)

Gráfico 5 – Gráfico sobre responsabilidade



Fonte: do autor (2019)

4.6 DESCARTE ALTERNATIVO

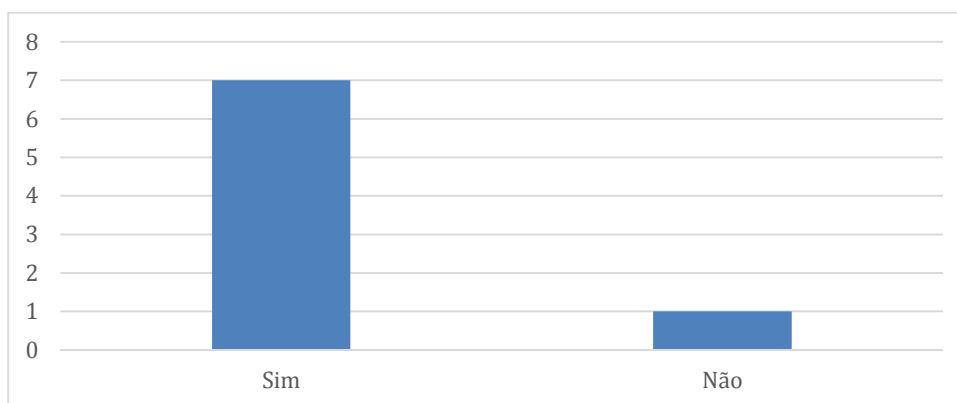
No questionário 6 (seis), cada loja teve oportunidade de expressar sua opinião se a forma de descarte de pneus poderia ser diferente, e posteriormente caso a resposta fosse positiva, deveria descrever qual forma seria melhor.

Tabela 6 – Descarte poderia ser diferente

Loja 1	Loja 2	Loja 3	Loja 4	Loja 5	Loja 6	Loja 7	Loja 8
Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim

Fonte: do autor (2019)

Gráfico 6 – Gráfico se descarte poderia ser diferente



Fonte: do autor (2019)

4.6.1 VISÃO SOBRE DESCARTES ALTERNATIVOS

Através das respostas positivas obtidas na questão 6, cada estabelecimento deveria preencher com a sua visão para que a coleta pudesse ser diferente, segue respostas de cada estabelecimento.

Seria interessante talvez uma forma mais facilitada de coleta (LOJA 1, 2019). Como há um acúmulo grande em certos períodos do mês poderia haver algum lugar cedido pelo estado ou município para receber estes pneus e serem dados a destinação correta, pois as empresas de reciclagem existentes não passam com frequência para realizar a coleta. O correto é a logística reversa para a reciclagem dos pneus, porém não conseguimos alguém para fazer esse serviço em nossa cidade (LOJA 2, 2019). Atualmente os pneus são utilizados em lagoas e muros (LOJA 3, 2019). Talvez alguma forma de descarte facilitado, pois ficamos a par de esperar coletores passarem para recolher (LOJA 4, 2019). Reutilização na indústria de cimento e pavimentação, além de fabricação de pisos, blocos, na indústria de calçadas (LOJA 5, 2019). As empresas que produzem pneus deveriam receber este material, e descartar da melhor forma (LOJA 6, 2019).

Sobre o questionamento as lojas 7 e 8 ignoraram e optaram por não responder.

4.7 AUXÍLIO POR PARTE DO SETOR PÚBLICO

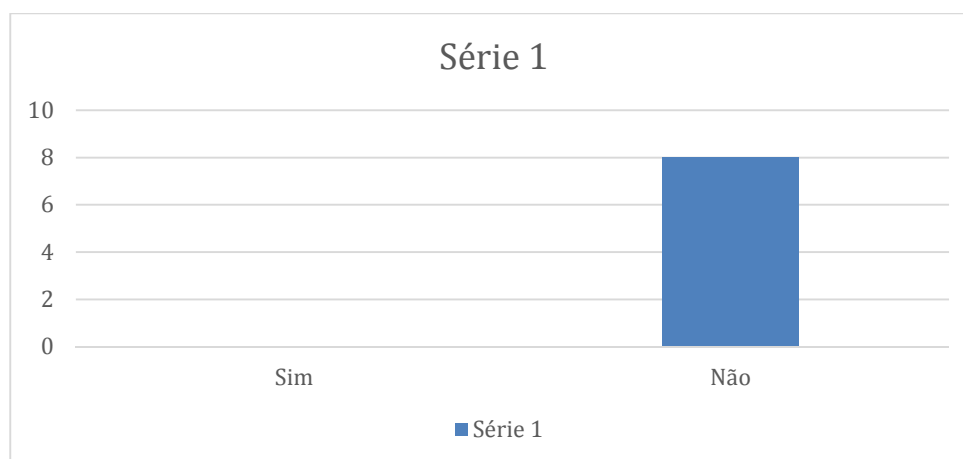
A questão 7 (sete), tem como principal função identificar a quantidade de estabelecimentos que recebem auxílio do setor público para realizar a destinação dos pneus usados.

Tabela 7 – Recebimento de auxílio do setor público

Loja 1	Loja 2	Loja 3	Loja 4	Loja 5	Loja 6	Loja 7	Loja 8
Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não

Fonte: do autor (2019)

Gráfico 7 – Gráfico sobre recebimento de auxílio



Fonte: do autor (2019)

Visto o resultado da pesquisa realizada com os estabelecimentos, nenhum deles recebem auxílio do setor público para a destinação dos pneus que recebem diariamente em seus estabelecimentos.

4.7.1 OPINIÃO FINAL DOS ESTABELECIMENTOS

Com base na resposta anterior, caso a resposta fosse negativa, cada estabelecimento deveria expor sua opinião de processos que pudessem ser implantados pelo setor público para que desta forma recebem alguma forma de auxílio na destinação.

Os relatos dos entrevistados são da seguinte forma: Talvez uma coleta específica para pneus (LOJA 1, 2019). O mesmo citado na questão 7 (LOJA 2, 2019). Existia em Rio do Sul, um núcleo dos reparadores automotivos, onde vimos com a gestão anterior um espaço na

secretaria de obras para colocar um contêiner e armazenar os pneus inservíveis. Quando o contêiner estivesse cheio uma empresa de reciclagem de Itajaí viria para buscar os pneus. Nós, proprietários de Auto Center teríamos que bancar os custos da aquisição do contêiner. O problema é que apenas algumas empresas bancariam esse custo, mas todos se beneficiariam disto, aí o projeto não foi para a frente. (LOJA 3, 2019). Um ponto específico para descarte de pneus iria auxiliar e muito para estar realizando o descarte correto (LOJA 4, 2019). Setor público poderia criar um programa para aproveitamento de carcaças para contenção de encostas e barrancas. Criação de pontos de descarte auxiliando a logística reversa no município (LOJA 5, 2019). Primeiro ter um local apropriado, espaço é um problema em muitas empresas. Segundo ponto, existir um benefício para as empresas que fazem o descarte correto, ex: desconto de impostos, tarifas ligadas ao meio ambiente (LOJA 6, 2019). Hoje seria mais vantajoso manter o processo atual devido a facilidade na coleta e valor recolhido com os pneus usados (LOJA 7, 2019). Seria mais prático haver um espaço onde todos poderiam realizar o descarte no mesmo local, onde uma empresa de reciclagem poderia fazer a coleta. Desta forma ficaria mais prático e não haveria necessidade de ficar guardando na oficina (LOJA 8, 2019)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A logística é um assunto vital para as empresas desde as mais pequenas até o grande porte em sistema de distribuição, para isto na abrangência geral da administração, a logística empresarial visa prover um melhor nível de rentabilidade nos serviços de distribuição aos seus clientes e consumidores, utilizando de planejamentos, análises, organização e controles de estoque para que a atividade de movimentação e armazenagem de mercadorias seja feita de maneira mais econômica e rentável possível.

A logística reversa vem em encontro com a logística tradicional, realizando o retorno dos produtos os quais foram vendidos e entregues pela logística tradicional. A logística reversa é de grande importância para o comércio de produtos, pois através dela, é reduzido o volume de produtos descartados no meio ambiente, e desta forma diminuindo os riscos ambientais provenientes destes produtos comercializados.

Com foco na produção de pneus, a logística reversa é uma necessidade extrema, devido a não haver uma forma do consumidor final destinar os pneus ele fica a par da logística reversa, pois a mesma que realizará a coleta e destinação para forma ambientalmente correta, uma delas

é a indústria de reciclagem ou recapagem que está ganhando cada vez mais força no mercado nacional.

Através da pesquisa realizada com estabelecimentos que comercializam pneus em Rio do Sul, notou-se que a média de pneus vendidas por dia é de 10 unidades, isto multiplicando por dias úteis no mês dá uma média de 200 pneus vendidos ao consumidor final. Desta quantidade uma média de 7 pneus por dia ficam nos estabelecimentos e este número por mês fica em torno de 140 unidades. Estes pneus que ficam nos estabelecimentos devem ser destinados da forma correta para as indústrias de reciclagem ou remoldagem, informação comprovada através da pesquisa, onde notou-se que cerca de 66% dos estabelecimentos realizam o descarte da forma correta, como indicado na normal da logística reversa. Normas que a maioria dos estabelecimentos conhecem sobre a responsabilidade do descarte de pneus usados.

Foi verificado junto aos estabelecimentos quais deles recebem alguma forma de incentivo do setor público para o descarte correto, notou-se que nenhum deles recebe auxílio, situação que os deixa a par de procurar soluções por si próprios, soluções que nem sempre podem ser as corretas. Em sua maioria todos tiveram uma opinião parecida com relação ao auxílio, um fator que ajudará muito a todos os estabelecimentos do município é encontrar um local onde podem realizar o descarte comunitário, desta forma facilitando para as empresas que realizam a coleta, onde elas poderão fazer a recolha em apenas um local. Esta solução ajuda os estabelecimentos em evitar acumulação de resíduos em suas lojas, bem como evita a proliferação de insetos e animais nos resíduos.

Atualmente os estabelecimentos ficam aguardando empresas passarem para coletar os pneus usados para realizar a reciclagem, porém, estas empresas não passam com uma sazonalidade alta, deixando os estabelecimentos acumulando pneus em seus espaços. Através de um local comunitário poderia ser destinado para empresas específicas que cumpram o período de coleta, desta forma evitando a acumulação e também como é pago um valor simbólico por cada pneu descartado, tanto os estabelecimentos como o próprio setor público poderiam ter uma contrapartida para manter o projeto.

A logística reversa é uma norma que deve ser cumprida por todos, para que desta forma não ocorra descartes incorretos junto ao meio ambiente, se todos trabalharem em conjunto (setor público, estabelecimentos e consumidor final), podemos ter uma redução na proliferação de doenças vindas dos pneus.

REFERÊNCIAS

CHAVES, G. L. D.; BATALHA, M. O. **Os consumidores valorizam a coleta de embalagens recicláveis? Um estudo de caso da logística reversa em uma rede de hipermercados.** Gestão e Produção, v. 13, n. 3, p. 423- 434, 2006.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica.** Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

Figura 1 - Ciclo do pneu. Disponível em < <http://www.reciclanip.org.br/> > 15 de abril de 2019.

FLEISCHMANN, M. et al. **Quantitative models for reverse logistics: a review.** European Journal of Operational Research, v. 103, p. 1-17, 1997.

História do Pneu. Disponível em <<http://www.fiesp.com.br/sinpec/sobre-o-sinpec/historia-do-pneu/>> acessado em 17 de outubro de 2018.

Logística reversa de acordo com o MMA (Ministério do Meio Ambiente). Disponível em < <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis> > acessado em 20 de outubro de 2018.

Logística reversa: em busca do equilíbrio econômico ambiental – Guarnieri, Patricia.

O mundo já tem mais de 1 bilhão de veículos. Disponível em < <https://www.noticiasautomotivas.com.br/o-mundo-ja-tem-mais-de-1-bilhao-de-veiculos/> > acessado em 17 de outubro de 2018.

Produção de veículos sobe 25,2% no Brasil em 2017, diz Anfavea. Disponível em < <https://g1.globo.com/carros/noticia/producao-de-veiculos-sobe-252-no-brasil-em-2017-diz-anfavea.ghtml> > acessado em 17 de outubro de 2018.

Relatório de Pneumáticos ano 2017 – Resolução Conama nº 416/09. Disponível em < <https://www.ibama.gov.br/phocadownload/pneus/relatoriopneumaticos/ibama-relatorio-pneumaticos-2017-nov.pdf> > acessado em 17 de outubro de 2018.

Saiba como funciona a logística reversa dos pneus – Disponível em < <https://www.pensamentoverde.com.br/reciclagem/saiba-como-funciona-logistica-reversa-de-pneus> > 21 de março de 2014.