

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DA LOGÍSTICA REVERSA DE PNEUS INSERVÍVEIS EM BLUMENAU (SC)

EVALUATION OF THE REVERSE LOGISTICS' PERFORMANCE OF WASTED TIRES IN BLUMENAU (SC)

Katherine K. de Oliveira, acadêmica, FURB – Universidade Regional de Blumenau

katherinek@furb.br

Joel Dias da Silva, Doutor, FURB – Universidade Regional de Blumenau

joels@furb.br

Resumo

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, a Lei nº 12.305/10, determina que pneus inservíveis sejam destinados corretamente pelos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes através da Logística Reversa. Este artigo realizou uma pesquisa exploratória nas empresas que realizam a troca de pneus, com objetivo de analisar o desempenho e eficiência de práticas e iniciativas de Logística Reversa de pneus inservíveis no município de Blumenau, em Santa Catarina. O município possui em vigor a Lei Complementar nº 792/2010 que trata sobre o recolhimento e destinação dos pneus inservíveis. Contudo, foi possível observar que Logística Reversa não é aplicada pelas empresas que realizam a troca de pneu, muito em parte pela falta de informação, fiscalização, e até falta de incentivo dos fabricantes e importadores de pneus. Em contrapartida, as principais destinações dos pneus inservíveis no município ainda são para o serviço de coleta seletiva e reciclagem. É baixa a preocupação das empresas em relação ao descarte dos pneus inservíveis, mesmo conhecendo as leis vigentes, o conceito e as vantagens da aplicação da logística reversa.

Palavras-chave: Pneumáticos. Descarte. Logística Reversa. Revalorização. Impacto Ambiental.

Abstract

The National Solid Waste Policy, Law Nº. 12,305/10, determines that waste tires must properly disposed by manufacturers, importers, distributors, and traders through Reverse Logistics. This article carried out an exploratory research in the tire shops, aiming to analyze the performance and efficiency of practices and initiatives of Reverse Logistics of waste tires in Blumenau, in Santa Catarina. The county has the Complementary Law Nº. 792/2010 in effect which deals with the waste tires disposal and collection. The research identified that the main forms of waste tires disposal are for sorting and recycling. Also, it was noticed that Reverse Logistics is not applied by tire shops, due to lack of information, inspection, incentive from tire manufacturers and importers. There is a little concern among companies regarding the disposal of waste tires, even though they know the laws in force, the concept, and the advantages of applying reverse logistics.

Keywords: Tires. Disposal. Reverse Logistics. Revaluation. Environmental impact

1. Introdução

Pneus inservíveis são aqueles que não mais poderão ser utilizados na sua função principal, pois sofreram danos irreparáveis na sua estrutura (TRINDADE, 2018). Segundo a NBR 10.004:2004, os pneus podem ser classificados como resíduos não inertes, Classe IIA, pois poderão apresentar teores de zinco e manganês. Quando queimados, a fumaça poderá conter poluentes nocivos à saúde humana, com potencial de afetar, de modo significativo, o bem-estar físico e psíquico (ABNT, 2004; LAGARINHOS, 2011; CHEN *et al.*, 2009; NÓBREGA; FREITAS, 2014).

O aumento da utilização de pneus está diretamente relacionado com o crescimento do mercado automobilístico. Em média, um pneu tem aproximadamente a vida útil de 80.000 km, variando o tempo em anos, dependendo da frequência e utilização do condutor (LAGARINHOS, 2011).

A composição do pneu varia conforme sua aplicação final. De forma geral, é composto por borracha natural e sintética, negro de fumo, óleos, enxofre e ativadores (MAIA, 2017). O seu processo produtivo inicia no recebimento de materiais primas, seguindo-se para a mistura, depois para preparação quente e fria, construção, vulcanização, inspeção final e estoque de produto acabado (SILVA, 2016).

Neste sentido, Nóbrega e Freitas (2014) destacam que, o aumento na produção de pneus para veículos automotores, traz à tona o problema de destinação dos pneus inservíveis. Adicionalmente, a dificuldade de compactação e transporte destes poderão acentuar o problema (PARRA, NASCIMENTO E FERREIRA, 2010).

Em agosto de 2010, entrou em vigor a Lei 12.305 - Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS que estabeleceu a obrigatoriedade de práticas ambientalmente saudáveis. Neste contexto, responsabilizam-se todos os atores da cadeia produtiva, contemplando a destinação, separação, coleta, logística reversa e reutilização de resíduos sólidos, reforçando a necessidade de gestão e gerenciamento de pneus inservíveis. Desde então, as empresas passaram implantar práticas para assegurar com que os pneus inservíveis, de fato, retornassem à origem, visando a destinação adequada dos mesmos (BOURSCHEIDT, 2018).

O relatório da Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP) registrou em 2019, a comercialização de 59.486.917 milhões de pneus, sendo 73% de pneus novos para reposição em veículos já em circulação, e 27% de pneus novos para montadoras de veículos. Esta produção abastece cerca de 9 milhões de veículos (ANIP, 2020), e este volume, vendido para reposição de pneus novos para veículos em circulação, deverá retornar ao ciclo produtivo por meio da logística reversa (BRASIL, 2009).

A logística reversa é dividida em duas grandes áreas: pós venda e pós-consumo (SOUZA; FERREIRA; ARANTES, 2020). A primeira, tem como objetivo retirar do mercado defeituosos, enquanto a segunda tem como objetivo o retorno dos produtos no fim de sua vida útil (THODE FILHO *et al.*, 2015). Desta forma, a implementação da logística reversa viabiliza economicamente todo o processo, seja para reutilização, reciclagem ou revalorização (FLORIANI; FURLANETTO; SEHNEM, 2016).

A partir das recomendações preconizadas na PNRS/2010, a responsabilidade ambiental é compartilhada entre sociedade civil e governamental, separando e descartando

adequadamente os pneus inservíveis, com o governo deve gerindo e controlando a coleta seletiva (BOURSCHEIDT, 2018).

Em 2017, o setor de pneumáticos, por meio de práticas de logística reversa, superou a meta imposta pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, destinando, corretamente, cerca de 458 mil toneladas de pneus inservíveis, equivalente a 91,6 milhões de pneus inservíveis. A Região Sudeste representou 56,83% do volume total destinado, seguida da Região Sul, que destinou 21,17% do volume total de pneus inservíveis (RECICLANIP, 2018).

Em 2019, a mesma fonte menciona que foram destinados, corretamente, cerca de 59 milhões de pneus de carros de passeio inservíveis no país, para uma produção total de 34 milhões de pneus no mesmo ano. No ano de 2020, o número já se aproximava dos 29 milhões de pneus inservíveis descartados, para uma produção de 27 milhões de pneus (ANIP, 2020).

Neste contexto, tem havido iniciativas também em alguns municípios catarinenses. Por exemplo, São Miguel do Oeste foi o primeiro a estabelecer um convênio com a ANIP, e a construir um ecoponto para o recolhimento de pneus, no ano de 2008, seguido pelo município de Chapecó, no ano de 2009. Atualmente, no Estado, segundo a ReciclanIP (2020), há 25 pontos de coleta de pneus inservíveis distribuídos nos diferentes municípios.

Em Blumenau, região do estudo, em abril de 2010, entrou em vigor a Lei Complementar nº 752 que dispunha sobre o recolhimento e destinação dos pneus inservíveis no município. Embora reforçasse a responsabilidade de todos os elos do ciclo produtivo de pneus, como armazenamento em local seguro (quando novos) e obrigados a comprovar a sua destinação (quando descartados), quase uma década depois, informações sobre o desempenho da logística reversa ainda eram desconhecidas ou inexistentes.

Assim, diante do exposto, levando-se em conta aspectos sociais e econômicos relacionados aos pneus inservíveis e as diretrizes preconizadas na PNRS/2010, objetiva-se avaliar o desempenho da logística reversa de pneus inservíveis em Blumenau, diagnosticando-se os procedimentos adotados, bem como sua potencialidade e oportunidades de melhoria.

2. Referencial Teórico

2.1. Pneus inservíveis e o meio ambiente

Quando os pneus inservíveis são acondicionados incorretamente, podem causar problemas relacionados à Saúde Pública. O pneu inservível possibilita o armazenamento de água parada, favorecendo a proliferação de vetores transmissores de doenças, como por exemplos, dengue, febre *Chikungunya* e *Zika* vírus, colocando, desta forma, em risco a saúde da população (LUTINSKI, *et al.*, 2018; DA SILVA CORRÊA; PALHARES, 2016).

De acordo com a Resolução nº 416 do CONAMA (BRASIL, 2009), a destinação ambientalmente adequada de pneus inservíveis é um procedimento técnico, onde os pneus são descaracterizados da forma original e seus componentes disponíveis para serem reaproveitados, reciclados ou revalorizados. Sempre pautados por demais normas vigentes,

respeitando as legislações e normas específicas, e, desta forma, evitando colocar em risco a saúde humana e segurança pública.

A partir de sua disponibilização, diversas técnicas têm sido aplicadas: coprocessamento, laminação, granulação, regeneração, geração de energia, valorização energética em caldeiras pirólise e asfalto ecológico. Também é possível utilizar os pneus sem alteração do estado físico e químico, para proteção de postes, encostas, garagens, docas e embarcações (DA SILVA, 2016; PESSOA; PESSOA, 2017; IBAMA, 2018).

2.2. Logística reversa de pneus inservíveis

Por volta dos anos 70, já se falava de logística reversa como aqueles canais reversos de bens, relacionados, principalmente, com a reciclagem (LAGARINHOS; TENÓRIO, 2013). Para Souza *et al.*, (2017) e Gonçalves *et al.*, (2019) a logística reversa é o fluxo inverso do modelo tradicional de logística, com planejamento, operação e controle eficiente do fluxo de bens, iniciando-se já no local de consumo, com destino ao local de origem, para fins de reutilização e revalorização. Carneiro (2018) afirma que logística reversa tem, em sua essência, possibilitar o reingresso dos bens de pós-consumo ao ciclo produtivo.

Após a coleta dos resíduos sólidos via logística reversa, existem três subsistemas de distribuição: reuso, remanufaturado e reciclagem. No reuso, os bens não sofrem transformação, apenas são destinados para outro mercado consumidor, já na remanufatura, os bens sofrem desmontagem e transformação para que possam ser utilizados novamente para a mesma finalidade, e na reciclagem ocorre a transformação do bem em outro bem modificando sua finalidade inicial (THODE FILHO *et al.*, 2015).

Para Lagarinhos (2011), a logística reversa é um dos principais processos quando se fala em reciclagem, reutilização e valorização energética de pneus inservíveis, porém, o que dificulta a sua eficiência é a realização da coleta e transporte devido nas regiões de difícil acesso tornando economicamente inviável.

Relatam-se muitos benefícios quando da implementação da logística reversa. Destaca-se, dentre outras, a redução da poluição global, com retorno à origem para revalorização no mesmo processo produtivo ou em outro centro de valorização (SANTOS; MARCHESINI, 2018). A utilização da logística reversa tem aumentado a cada ano, seja por conta da obrigatoriedade imposta nas legislações ambientais, seja pelos benefícios econômicos gerados ao retorno dos bens para a origem.

Adicionalmente, observa-se uma crescente preocupação e sensibilização ambiental não somente dos consumidores, mas também, das organizações que, para atender à esta demanda, buscam a melhoria dos seus processos e imagem, aumentando a vantagem competitiva sob a concorrência (THODE FILHO *et al.*, 2015).

2.3. Revalorização de pneus inservíveis

Revalorização é quando o bem sofre transformação e alteração estrutural gerando outro bem (COLTRO, DUARTE 2013). Contudo, a PNRS/2010 (BRASIL, 2010) salienta que este processo é condicionado à comprovação da viabilidade técnica e ambiental da

tecnologia empregada, com a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental, o que também é reforçado por Leite (2017).

Alguns exemplos de revalorização tem sido o de utilizar pneus inservíveis como fonte de energia em indústrias cimenteiras, utilizado como matéria prima na produção de solas de sapato, tapetes automotivos, quadras esportivas, agregado na produção de mantas asfálticas (POURRE, 2016; LAGARINHOS, ESPINOSA, TENÓRIO; 2016).

3. Procedimentos Teóricos

A presente pesquisa é de caráter qualitativo, com aplicação de questionários às organizações que trabalham com destinação de pneus inservíveis. Espera-se identificar aspectos relacionados sobre a comercialização e procedimentos realizados de logística reversa dos pneus inservíveis, identificando se há algum indicador de desempenho no município.

Os dados foram coletados por meio de um questionário, com perguntas abertas/fechadas para que os respondentes (empresas que fazem a destinação dos pneus inservíveis) se posicionassem quanto ao controle, recebimento, destinação e coleta dos pneus inservíveis no município.

O questionário foi elaborado pelos autores, tomando-se como base, pesquisas que buscaram a mesma análise, em seus instrumentos de coletas de dados como Pessoa e Pessoa (2017) e Brunetto e Passos (2015), adaptando-se e modificando-se às necessidades do estudo. O questionário é apresentado nas Figuras 1 e 2.

Figura 1. Dados gerais de caracterização dos empreendimentos pesquisados

Pesquisa sobre Logística Reversa de Pneus Inservíveis na Cidades de Blumenau - SC

Dados Gerais:

1. Qual Cargo do Respondente?
 Proprietário Gerente Colaborador Outro
2. Qual o porte da empresa?
 Até 5 Funcionários 6 a 10 Funcionários
 11 a 20 Funcionários Acima de 21 Funcionários
3. Qual tamanho da empresa?
 Micro empresa Pequena Média Grande
4. Quanto tempo no mercado?
 Menos de 1 ano 1 a 5 anos 5 a 10 anos Mais de 10 anos
5. O Estabelecimento realiza troca de Pneus em veículos automotores?
 Sim Não

Fonte: O autor, (2020).

Figura 2. Informações coletadas para a pesquisa

Questões Ambientais

- De 1 a 5, sendo 1 Discordo Totalmente e 5 Concordo Totalmente, a empresa é questionada pelos clientes sobre a destinação dos pneus inservíveis?
1 2 3 4 5
- A empresa conhece a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) Lei nº 12.305/10?
() Sim () Não
- De 1 a 5, sendo 1 Discordo Totalmente e 5 Concordo Totalmente, as práticas de logística reversa, conforme definido pela lei no 12.305/10, são aplicadas pela empresa?
1 2 3 4 5
- De 1 a 5, sendo 1 Discordo Totalmente e 5 Concordo Totalmente, a empresa possui Política Ambiental para tratamento dos resíduos sólidos?
1 2 3 4 5
- De 1 a 5, sendo 1 Discordo Totalmente e 5 Concordo Totalmente, a empresa avalia seus fornecedores quanto aos requisitos das políticas ambientais/sustentáveis?
1 2 3 4 5
- De 1 a 5, sendo 1 Discordo Totalmente e 5 Concordo Totalmente, a empresa realiza constantemente a destinação dos Pneus Inservíveis?
1 2 3 4 5
- Qual opção melhor se encaixa quanto a destinação dos Pneus Inservíveis?
() Aterro Sanitário () Aterro Industrial
() Terrenos Baldios () Depósito Específico
() Retorna ao Fabricante () Doação para Artesãos
() Outro. Qual? _____

Logística Reversa

- A empresa conhece o conceito de Logística Reversa de Pneus Inservíveis?
() Sim () Não
- A empresa conhece a Reciclanip?
() Sim () Não
- De 1 a 5, sendo 1 Discordo Totalmente e 5 Concordo Totalmente, a empresa aplica ações de logística reversa nos Pneus Inservíveis?
1 2 3 4 5
- De 1 a 5, sendo 1 Discordo Totalmente e 5 Concordo Totalmente, na visão da empresa, a logística reversa é vantajosa economicamente?
1 2 3 4 5
- De 1 a 5, sendo 1 Discordo Totalmente e 5 Concordo Totalmente, a logística reversa trata apenas de uma questão ambiental?
1 2 3 4 5
- De 1 a 5, sendo 1 Discordo Totalmente e 5 Concordo Totalmente, os fabricantes preocupam-se com a destinação correta dos Pneus inservíveis?
1 2 3 4 5
- De 1 a 5, sendo 1 Discordo Totalmente e 5 Concordo Totalmente, os fabricantes são rigorosos nas cobranças para destinação correta dos Pneus inservíveis?
1 2 3 4 5
- De 1 a 5, sendo 1 Discordo Totalmente e 5 Concordo Totalmente, os pneus inservíveis são descartados em sua totalidade pela empresa?
1 2 3 4 5

Fonte: O autor, (2020).

Para levantamento das informações, definiu-se como população da pesquisa, as empresas, localizadas no município de Blumenau no Estado de Santa Catarina, que têm como atividade principal prestação de serviços de borracharia para veículos automotores, devidamente cadastrados no CNAE 4520-0/06 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Foram excluídas todas aquelas prestadoras de serviços que fugiam do escopo da pesquisa.

O questionário foi aplicado via presencial e on-line via plataforma Formulários Google no período de 14/09/2020 a 09/10/2020 onde os respondentes precisavam responder todas as perguntas contidas nele. Após a aplicação dos questionários, realizou-se a busca destas respostas, e então compilação dos dados com auxílio do Software Excel utilizando fórmula média.

4. Resultados Obtidos

O município possui 59 (cinquenta e nove) empresas cadastradas no CNAE 4520-0/06 do IBGE, que se refere à prestação de serviços de borracharia para veículos automotores. Destas, 9 (nove) empresas já foram baixadas e 50 (cinquenta) empresas continuam ativas.

Deste universo, aplicou-se a pesquisa em 40 (quarenta), recebendo o retorno de 21 (vinte e uma) empresas. Conforme aponto a pesquisa, 86% das empresas são empresas de pequeno porte, com até cinco funcionários e atuando no mercado de 1 a 5 anos.

Em vigor desde a Lei Complementar nº 752, que dispõe sobre o recolhimento e destinação dos pneus inservíveis, determina como sendo da responsabilidade da Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMMAS) como órgão ambiental, a realizar a fiscalização da aplicação destas orientações. A fiscalização pode acontecer de duas maneiras, mediante denúncias ou rotineiras. Nas fiscalizações, o órgão solicita os comprovantes de destinação dos pneus inservíveis. Havendo inconsistências, a empresa é notificada e precisa regularizar sua situação. Caso não comprove, é autuada pelo descumprimento da lei.

Contudo, desde sua aprovação, consta nos registros oficiais, apenas uma fiscalização nas empresas. Nesta, nenhuma empresa foi autuada por irregularidades. Segundo o órgão regulador, as fiscalizações são feitas somente a partir de denúncias, ou rotina, no qual não informaram o motivo da baixa fiscalização. (BLUMENAU, 2020).

Até início do ano de 2020, o município de Blumenau possuía apenas um ponto de coleta de pneus inservíveis cadastrado pela RecicLANIP, que foi desativado na metade do mesmo ano. (RECICLANIP, 2020). A partir de então, nenhum outro ponto de coleta de pneus inservíveis de caráter mais oficial, foi encontrado no município.

Conforme respostas obtidas no questionário aplicado nos itens de questão ambiental e de Logística Reversa, é possível verificar que 76% do segmento de comercialização de pneumáticos conhece a legislação vigente, e entende que ela é fundamental para o desenvolvimento econômico e sustentável do país. Cerca de 66% dos respondentes, indicam que os fabricantes e importadores não realizam a cobrança para que o descarte aconteça corretamente como solicitado na PNRS/2010 (BRASIL, 2010).

O descarte dos pneus inservíveis é realizado individualmente. Conforme Figura 5, é possível verificar que as duas principais formas de destinação dos pneus inservíveis do município são para reciclagem e depósito específico, que corresponde as empresas coprocessadoras que realizam a coleta e fazem a destinação, sem qualquer vínculo com os fabricantes e importadores.

Figura 5 – Descarte de Pneus Inservíveis no Município

Descarte	%
Reciclagem	29%
Depósito Específico	24%
Coleta Seletiva (não realiza coleta)	14%
Recapagem	14%
Ecotires	10%
Outro	5%
Retorna para o Fabricante (Logística Reversa)	5%

Fonte: O autor, (2021).

Cerca de 90% das empresas respondentes não conhecem a RecicLANIP, sendo este o motivo de apenas 5% das empresas respondentes devolve os pneus inservíveis para o fabricante através da Logística Reversa.

A Prefeitura do município através da concessionária de água e esgoto, o Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAE), que também responde pela pasta de resíduos sólidos, orienta que o descarte de pneus inservíveis seja feito através de logística reversa para os fabricantes e importadores. A coleta seletiva do município não faz o recolhimento de pneus inservíveis, demonstrando que 14% não sabem para onde estão destinando os pneus inservíveis. (BLUMENAU, 2018).

5.1. Procedimento de logística reversa de pneus inservíveis no município de Blumenau

Percebe-se, a partir do diagnóstico realizado que, no município, a logística reversa ainda é muito frágil quanto ao dos pneus inservíveis. Cerca de 81% dos respondentes afirmam que a logística reversa é vantajosa economicamente quando se tem apoio dos fabricantes importadores na implantação e controle dos pneus inservíveis.

Luz e Durante (2013), afirmam que a coleta dos pneus inservíveis é uma atividade fundamental para o sucesso da logística reversa. Um importante desafio na implantação da logística reversa está relacionado com o planejamento da coleta, sendo que os custos de transporte de pneus inservíveis podem chegar a representar até 67% dos custos totais da logística reversa (SOUZA; D'AGOSTO, (2013).

Segundo Pompeu (2016), a aplicação da logística reversa por meio de medidas simples de destinação e controle do resíduo, contribui significativamente para o ganho ambiental, ganho econômico e ganho social, através de novas oportunidades de emprego, diminuição de focos de doenças e subprodutos para a construção civil e outras empresas.

5.2. Indicadores e incentivos para logística reversa no município de Blumenau e no Brasil

Segundo dados do Ministério do Meio Ambiente (2018), o estado de Santa Catarina possui 80 pontos de coleta de pneus inservíveis cadastrados pelos importadores e fabricantes que destinaram cerca de 9.727,07 toneladas de pneus inservíveis no ano de 2018, sendo destinados para coprocessamento, granulação, laminação, industrialização do xisto, pirólise e regeneração da borracha. Como Blumenau não possui ponto de coleta ativo, a opção é transportar os pneus inservíveis para outros pontos de coleta próximos, sendo opção enviar para o município de Guaporé que fica a 58km, ou para Itajaí que fica a 63km ou Jaraguá do Sul que fica a 66km.

O município não possui nenhum programa ambiental que orienta e incentiva as empresas a fazerem o descarte correto dos pneus inservíveis, deixando com que cada empresa escolha a forma e o local para descartar o resíduo.

Em busca de soluções para o problema ambiental de descarte incorreto e atendendo uma das exigências da PNRS somado ao objetivo de eliminar os lixões existentes e ajudar

os municípios a fazerem a destinação correta dos resíduos sólidos, incluindo os pneus inservíveis, o Ministério do Meio Ambiente em 2019 criou o Programa *Lixão Zero* que busca equacionar a questão dos resíduos sólidos urbanos, através do fortalecimento de sua gestão integrada, coleta seletiva, reciclagem, logística reversa, recuperação energética e disposição ambientalmente adequada dos rejeitos visando ações concretas em busca da melhor qualidade de ambiental e social dos municípios e da população (BRASIL, 2019). O Programa se estende a todo o âmbito Nacional e conta com doze planos de ações para realizar e atender aos objetivos propostos inicialmente.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2019), o Plano de Ação origina um conjunto de objetivos específicos organizados de forma sistêmica e prioritária, orientando a implementação de ações no âmbito da Agenda Nacional de Qualidade Ambiental Urbana, de forma ajustada com os objetivos da PNRS, no que tange à gestão e ao gerenciamento de resíduos sólidos.

Em âmbito municipal, não é possível mensurar os indicadores de performance para a logística reversa de pneus inservíveis, visto que foi realizado apenas uma visita de fiscalização na qual não foram apuradas ações quanto a aplicação da logística reversa. Nenhum registro de volumes de destinação foi levantado e indicado pelas empresas, apenas vistoriado se a destinação está sendo feita.

Infelizmente, o Estado de Santa de Catarina não possui tamanha representatividade no contexto nacional na destinação dos pneus inservíveis (4%), existindo uma relação de 712 (setecentos e doze) veículos para cada 1.000 (mil) habitantes. Segundo informações do Painel de Descarte Legal, o estado descartou 9.727.00 toneladas de pneus inservíveis no ano de 2018 através do 80 (oitenta) pontos de coleta cadastrados, cerca de 121.000 toneladas por ponto de coleta (BRASIL, 2018).

Em esfera estadual, está em andamento o projeto Penso, Logo Destino, que conta com parcerias de entidades gestoras responsáveis pelo recolhimento e destinação dos pneus inservíveis, buscando maior adesão junto as prefeituras municipais, e promovendo campanhas de conscientização para a população (IMA, 2020).

6. Considerações Finais

Avaliando a pesquisa, nota-se uma baixa preocupação das empresas localizadas no município, quanto ao cumprimento da Lei Federal 12.305/2010. Cerca de 66%, afirmaram que os fabricantes e importadores não fazem qualquer exigência, cobrança ou fiscalização sobre o destino dado aos pneus inservíveis. As empresas conhecem o conceito de logística reversa, mas não aplicam por falta de incentivos e pela baixa fiscalização. No que tange a Lei Municipal, nenhum documento formal é exigido, deixando uma lacuna sobre a forma que é realizada as fiscalizações e cobranças por parte dos órgãos ambientais do município. Como foi dito anteriormente, apenas uma fiscalização foi realizada, e nenhuma empresa autuada.

É de extrema importância o município colocar em prática a realização de fiscalizações rotineiras, e quando necessário, autuar. É de responsabilidade do poder público orientar as empresas à fazerem o descarte correto dos pneus inservíveis.

As empresas descartam erroneamente os pneus inservíveis nos dias da coleta seletiva, ou ainda vendem para empresas de recapagem ou fazem doação para prefeituras na contenção de barragens. Verificou-se também que, algumas destinam para artesãos da região, e até para empresas coprocessadoras, contudo, sem qualquer vínculo com os fabricantes e importadores. É de extrema importância, o município fazer parcerias com outros municípios e/ou com as entidades responsáveis pela coleta e destinação dos pneus inservíveis como RecicLANIP e ABIDIP, para reunirem os pneus inservíveis em um depósito fechado e garantirem o destino correto.

Cerca de 76% das empresas conhece o conceito de logística reversa, mas não faz a aplicação correta, devido as limitações de espaço físico, elevados custos financeiros para envio aos fabricantes, e demais motivos já citados. A parceria com outros municípios da região de Blumenau colocando à disposição das empresas um depósito fechado, poderia ser uma alternativa para solucionar o problema de limitação de espaço físico, onde as empresas poderiam destinar os pneus inservíveis frequentemente. No que tange aos custos de transporte, parcerias com a RecicLANIP e ABIDIP podem ser uma alternativa para solucionar a dificuldades que hoje as empresas possuem. Essa parceria poderia ser tratada entre a prefeitura e as entidades responsáveis, visto que é responsabilidade do poder público garantir a destinação adequada dos pneus inservíveis.

Nenhuma das empresas apresentou um plano de destinação dos pneus inservíveis, apenas afirmaram que possuem, demonstrando que a preocupação ambiental é relativamente baixa neste segmento. Por outro lado, as empresas afirmam que 66% dos clientes não demonstra interesse ou questionam sobre o destino que será dado ao pneu inservível após a troca, evidenciando a baixa preocupação ambiental da população.

Sugere-se para os próximos estudos, a realização de um planejamento e mapeamento das empresas que realizam serviços de borracharia a fim de montar uma estrutura de recolhimento, destinação adequada e capacitada para atender as cidades pertencentes ao Médio Vale do Itajaí.

Referências

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.004:2004 – Disponível em: <https://analiticaqmcresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf>. Acesso em 27 out. 2019

ANIP – Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos – ANIP 2020 – Disponível em: <https://www.anip.org.br/releases/vendas-de-pneus-fecham-2019-com-queda-de-01/>. Acesso em 27 out. 2019

BOURSCHEIDT, Deise Maria et al. Sustentabilidade e resíduos sólidos: diagnóstico e saberes populares auxiliando no destino correto dos resíduos/Sustainability and solid waste: diagnosis and popular knowledge helping the correct destination of waste. *Brazilian Journal of Development*, v. 4, n. 6, p. 2730-2749, 2018.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente - (Conama). Resolução nº 416 de 30 de setembro de 2009. Disponível em: https://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/conama_416_09_36.pdf. Acesso em 20 out. 2019.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais (IBAMA). Relatório de Pneumáticos 2018. Resolução Conama nº 416/09. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/phocadownload/pneus/relatoriopneumaticos/ibama-relatorio-pneumaticos-2018.pdf>. Acesso em: 3 out. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Painel Descarte Legal Logística Reversa (2018). Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNjdjNTAzZGEtNzcyYy00ZTBiLTgzNWYtODYzNTg5NDY4MDI1IiwidCI6IjM5NTdhMzY3LTZkMzgtNGMxZi1hNGJhLTMzZThmM2M1NTB1NyJ9>. Acesso em: 7 nov. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Programa Lixão Zero (2019). Disponível em: https://www.mma.gov.br/images/agenda_ambiental/residuos/programalixaozero_saiba_mais.pdf. Acesso em: 7 nov. 2020.

BRUNETTO, André; PASSOS, Manuela Gazzoni. Logística reversa de pneus inservíveis: Estudo de caso no município de xanxerê–Sc. *Latin American Journal of Business Management*, v. 6, n. 3, 2015.

CARNEIRO, Erick Fernando. Desenvolvimento sustentável e logística reversa. *Revista de Direitos Difusos*, v. 70, n. 2, p. 213-230, 2018.

CHEN, C.C.; YAMADA, T.; CHIU, M.; LIU, Y. (2009) Evaluation of the waste tire resources recovery program and environmental health policy in Taiwan. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 6, n. 3, p. 1075-1094.

COLTRO, Leda; DUARTE, Leda C. Reciclagem de embalagens plásticas flexíveis: contribuição da identificação correta. *Polímeros*. São Carlos, v. 23, n. 1, p. 128-134, 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-14282013000100022&lng=en&nrm=iso. Acesso em 03 nov. 2019.

DA SILVA CORRÊA, Francinete Viana; PALHARES, José Mauro. AUMENTO DE CASOS DE DENGUE RELACIONADOS COM FATORES CLIMÁTICOS E O MEIO SOCIOAMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE OIAPOQUE-AP-BRASIL: PERÍODO DE 2008 A 2013. *Ciência Geografia*. Bauru, SP, Brasil, Janeiro/Dezembro 2016.

FLORIANI, Marco Antônio; FURLANETTO, Vinicius Cadore; SEHNEM, Simone. Descarte sustentável de pneus inservíveis. Navus-Revista de Gestão e Tecnologia, v. 6, n. 2, p. 37-51, 2016.

GONÇALVES, Max Filipe Silva et al. AVALIAÇÃO DA ESTRUTURA DA REDE DE LOGÍSTICA REVERSA DE PNEUS: UM ESTUDO DE CASO. Iberoamerican Journal of Project Management, v. 10, n. 1, p. 114-128, 2019.

LAGARINHOS, C. A. F.; ESPINOSA, D. C. R.; TENÓRIO, J. A. S. Reciclagem de pneus usados no Brasil: revisão das tecnologias usadas. In: 22º CBECiMat-Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais. 2016.

LAGARINHOS, Carlos A. F.; TENÓRIO, Jorge A. S. Logística reversa dos pneus usados no Brasil. Polímeros, São Carlos, SP, v. 23, n. 1, p. 49-58, 2013.

LAGARINHOS, Carlos Alberto Ferreira. Reciclagem de pneus: análise do impacto da legislação ambiental através da logística reversa. 2011. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3133/tde-09032012-140924/en.php>. Acesso em: 20 out. 2019.

LEITE, Paulo Roberto. Logística reversa: sustentabilidade e competitividade: teoria, prática, estratégias. São Paulo: Saraiva, 2017. E-book. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788547215064>. Acesso em: 3 nov. 2019.

LUTINSKI, Junir Antônio et al. GESTÃO DOS PNEUS INSERVÍVEIS E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O PROGRAMA DE PREVENÇÃO À DENGUE, FEBRE CHIKUGUNYA E ZIKA VÍRUS NO MUNICÍPIO DE CHAPECÓ (SC). Revista Interdisciplinar de Estudos em Saúde, v. 7, n. 1, p. 129-143, 2018.

LUZ, Lilia; DURANTE, Daniel. A guerra dos pneus: a controvérsia entre Brasil e Comunidades Europeias sobre o comércio internacional de pneus usados. Desenvolvimento e Meio Ambiente, Curitiba, v. 27, p. 37-55, jan/jun. 2013.

MAIA, Hermano Emanuel Rodrigues. Melhoria de qualidade nos processos da indústria dos pneus. 2017.

NÓBREGA, C. C.; FREITAS, S. S. Os benefícios do coprocessamento de pneus inservíveis para a indústria cimenteira: Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 19, n. 3, p. 293-300, 2014.

PARRA, C. V.; NASCIMENTO, A. P. B.; FERREIRA, M. L. Reutilização e reciclagem de pneus, e os problemas causados por sua destinação incorreta. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 14., 2010, São Paulo; ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 10., 2010, São Paulo. Anais eletrônicos... São Paulo: Universidade Nove de Julho, 2010.

PESSOA, Jonas Onis; PESSOA, Jonatan Onis. Avaliação do Sistema de Logística Reversa de Pneus Inservíveis no sul do Amazonas. Revista Foco, v. 10, n. 1, p. 221-237, 2017.

POURRE, Ohana Vitor. O destino dos pneus descartados: leis vigentes e tecnologias utilizadas no Brasil. 2016. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/1428/1/OVPourre.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2019.

RECICLANIP 2018. Disponível em: <http://www.RecicLANIP.org.br/noticia/industria-nacional-de-pneus-ultrapassa-meta-de-destinacao-do-ibama/>. Acesso em: 27 out. 2019

RECICLANIP 2020. Disponível em: [RecicLANIP.org.br/pontos-de-coleta/coleta-no-brasil/?uf=SC#](http://www.RecicLANIP.org.br/pontos-de-coleta/coleta-no-brasil/?uf=SC#). Acesso em: 29 ago. 2020

SANTA CATARINA. Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina – IMA 2020 Disponível em: <https://www.ima.sc.gov.br/index.php/noticias/1490-penso-logo-destino-coleta-de-pneus-marca-primeira-etapa-do-projeto>. Acesso em: 21 nov. 2020.

SANTOS, Matheus Henrique Silva; MARCHESINI, Márcia Maria Penteado. Logística reversa para a destinação ambientalmente sustentável dos resíduos de construção e demolição (RCD). Revista Metropolitana de Sustentabilidade (ISSN 2318-3233), v. 8, n. 2, p. 67-85, 2018.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE. Acesso a Informação. 14/10/2020. Diretoria de Educação Ambiental. Acesso a Informação: Portal do Cidadão, Blumenau, SC, n. 673, 14 out. 2020. Disponível em: <https://www.blumenau.sc.gov.br/esic/>. Acesso em: 14 out. 2020.

SILVA, Nuno Miguel Matos da. Estudo e otimização do processo de vulcanização numa indústria de pneus. 2016. Tese de Doutorado. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/46749>. Acesso em: 20 nov. 2020.

SOUZA, C.; D'AGOSTO, M. (2013). Análise dos custos logísticos aplicada à cadeia logística reversa do pneu inservível. TRANSPORTES. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/321012276_MODELO_PARA_O_PLANEJAMENTO_DA_REDE_DE_LOGISTICA_REVERSA_DE_PNEUS_INSERTIVEIS_NO_BRASIL. Acesso em: 20 nov. 2020.

SOUZA, Luciana Alves De Souza et al. A DESTINAÇÃO DE PNEUS INSERVÍVEIS NUMA TRANSPORTADORA DA REGIÃO NORTE DO ESTADO DO TOCANTINS. Facit Business and Technology Journal, v. 1, n. 1, 2017.

SOUZA, Mislene Marques; FERREIRA, Ana Cristina; ARANTES, Rita Cássia. A Influência da Logística Reversa de Pós-Venda na Satisfação do Cliente. Qualitas Revista Eletrônica, 2020, 20.2: 40-61.

THODE FILHO, Sergio et al. A Logística Reversa e a Política Nacional de Resíduos Sólidos: desafios para a realidade brasileira. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, v. 19, n. 3, p. 529-538, 2015.

TRINDADE, Brenda Ustra. Avaliação do gerenciamento dos pneus inservíveis no Município de São Gabriel (RS). 2018. Disponível em: <http://dspace.unipampa.edu.br/handle/rii/4569>. Acesso em: 27 out. 2019