

Centro Paula Souza
Etec de Cubatão
Técnico em Logística Integrado ao Ensino Médio

**LOGÍSTICA REVERSA: Análise do fluxo reverso de pneus inservíveis em
borracharias e oficinas na cidade de Cubatão**

Iago de Moura¹

Lucas Silva²

Nicolas Gonçalves³

Patrick Martins⁴

Thaís Cardoso⁵

Resumo: Mediante o aumento da utilização de veículos automotivos no Brasil, o presente artigo justifica-se pela necessidade de dar destinação adequada aos pneumáticos alocados nos carros. O objetivo é sensibilizar os proprietários de oficinas e borracharias acerca do descarte correto desses resíduos. Para tanto, fez-se necessária a aplicação de procedimentos metodológicos que se caracterizam como pesquisa bibliográfica, com abordagem qualitativa complementada por pesquisas de campo em borracharias e oficinas nos bairros da Vila Couto, Vila Esperança e Vila Nova, em Cubatão. Por intermédio de tais pesquisas, pôde-se observar a desinformação dos estabelecimentos acerca de um ponto de coleta, bem como o desinteresse de alguns proprietários para a destinação correta. Logo, promover a conscientização a respeito da questão foi essencial para obtenção de resultados mais sustentáveis.

Palavras-chave: Pneus Inservíveis. Logística reversa. Descarte correto.

Abstract: Due to the increased use of automotive vehicles in Brazil, this article is justified by the need to properly dispose of tires used in cars. The objective is to raise awareness among workshop and tire shop owners about the correct disposal of these wastes. For this purpose, it was necessary to apply methodological procedures characterized as bibliographic research, with a qualitative-quantitative approach,

¹ Aluno do Curso Técnico em Logística Integrado ao Ensino Médio, na Etec de Cubatão – iago.silva97@etec.sp.gov.br

² Aluno do Curso Técnico em Logística Integrado ao Ensino Médio, na Etec de Cubatão – lucas.nascimento336@etec.sp.gov.br

³ Aluno do Curso Técnico em Logística Integrado ao Ensino Médio, na Etec de Cubatão – nicolas.silva267@etec.sp.gov.br

⁴ Aluno do Curso Técnico em Logística Integrado ao Ensino Médio, na Etec de Cubatão – patrick.pereira17@etec.sp.gov.br

⁵ Aluno do Curso Técnico em Logística Integrado ao Ensino Médio, na Etec de Cubatão – thaís.nascimento100@etec.sp.gov.br

complemented by field research in tire shops and workshops in the neighborhoods of Vila Couto, Vila Esperança, and Vila Nova in Cubatão. Through these surveys, it was possible to observe a lack of information among establishments about a collection point, as well as a lack of interest from some owners regarding proper disposal. Therefore, promoting awareness on the matter was essential to achieving more sustainable results.

Keywords: Waste tires. Reverse logistics. Correct disposal.

1 INTRODUÇÃO

O acréscimo da industrialização mundial fez a sociedade contemporânea buscar constantemente o dinamismo dentro de suas vidas, como exemplo, pode-se citar em grandes centros urbanos, a larga quantidade de veículos automobilísticos individuais, os carros. O aumento da circulação desses veículos nas cidades faz com que a depreciação relativa aos pneus dos automóveis cresça exacerbadamente, agravando, desse modo, o descarte incorreto desses materiais.

Frente aos desafios atuais como a poluição global, o descarte incorreto de pneumáticos pode gerar inúmeros problemas à sociedade, uma vez que, ao ser depositado em aterros sanitários pode contaminar o solo, gerar acúmulo de água – propiciando criadouros de insetos, como o mosquito *Aedes aegypti* – ou quando incinerado, liberar gases tóxicos à atmosfera. Em suma, a investigação a respeito do descarte correto de pneus inservíveis é essencial, a fim de reduzir efetivamente os níveis de poluição do meio. E, para concretização de tal torna-se imprescindível o domínio sobre a logística reversa, já que na atualidade tem se tornado uma opção viável e promissora, trazendo diversos benefícios as empresas, além de conscientizar cada vez mais os consumidores.

Sob essa perspectiva, o estudo delimita-se em compreender o fluxo reverso e a destinação de pneus no estado de pós-consumo em borracharias e oficinas localizadas em Cubatão (SP), no período de fevereiro a dezembro de 2024. Sendo elaborado o seguinte problema de pesquisa: Como é realizado o descarte de pneus inservíveis nas borracharias e oficinas localizadas em Cubatão (SP)?

Acerca das hipóteses, acredita-se que o descarte de pneus pós-consumo ocorre de maneira indevida por falta de pontos de coleta na cidade; considera-se que os proprietários realizam a devolutiva dos pneumáticos aos fabricantes e supõe-se que o descarte é realizado por meio da reciclagem.

Desse modo, o artigo tem como objetivo geral sensibilizar os proprietários de borracharias e acerca do descarte correto dos pneus inservíveis por meio dos seguintes objetivos específicos: Investigar como é realizada a logística reversa de pneus no estado de pós-consumo em borracharias e oficinas localizadas em Cubatão (SP); elaborar cartazes informativos para conscientização dos proprietários e analisar novas iniciativas para reutilização de pneus no estado de pós-consumo.

Tendo em vista os dados apresentados, o trabalho justifica-se pelo crescimento da cultura sustentável a qual tem como objetivo minimizar os impactos negativos em nosso meio, aliada a logística reversa que visa o manejo eficiente dos resíduos. Destarte, o estudo apresenta relevância tanto para a área ambiental, quanto econômica, uma vez que os proprietários podem estruturar sua cadeia logística de modo cíclico, resultando em alguns benefícios, como a diminuição de custos a longo prazo.

Em relação aos processos metodológicos, o estudo enquadra-se em pesquisa bibliográfica e exploratória com abordagem quali-quantitativa e estudo de campo. As técnicas aplicadas foram fundamentadas em questionários apresentados ao público-alvo do estudo (proprietários de borracharias e oficinas), considerando seus conhecimentos sobre a problemática.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Logística

A logística está constantemente presente em ambientes empresariais por apresentar vasta importância na gestão de recursos materiais, transporte e no aspecto ambiental, tornando-se assim, imprescindível para o desenvolvimento e coordenação de qualquer organização corporativa. Em razão disso, John J. Coyle, Edward J. Bardi e C. John Langley determinam que "o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente e econômica o fluxo e armazenagem de produtos, serviços e informações relacionadas, do ponto de origem até o ponto de consumo."

Portanto, a logística aplicada as borracharias e oficinas localizadas em Cubatão (SP) é de vital importância para o gerenciamento material eficaz de suas respectivas organizações, entretanto, considerando que mesmo se apresentando como fator crucial para a sobrevivência de empresas dessa categoria, o não cumprimento adequado dessa perspectiva se sobressai. Ademais, borracharias assumem um papel muito importante no Brasil: O presidente da Associação Nacional de Veículos

Automotores - Anfavea, Jackson Schneider, em entrevista concedida à revista Embrepar relatou que em maio deste ano o Brasil atingiu a produção acumulada de 50 milhões de veículos, em 50 anos de atividades, o que representa em relação aos empregos diretos e indiretos, segundo estudos da Anfavea, cerca de 1,3 milhão de pessoas em todo o país. (SEBRAE, 2007).

2.1.1 Logística Reversa e Verde

Novas concepções de logística reversa e logística verde a partir da década de 90 passaram a ser mais presentes no nicho econômico brasileiro, como é apresentado no livro “Logística Reversa: Processo a Processo”, em que é dito por Mendonça, Pontes e Souza (2010) que o desenvolvimento sustentável atrelado à ferramentas e estratégias de consumo consciente associados ao controle, planejamento e operação do fluxo logístico inverso podem atuar como fonte de vantagem competitiva, pois é capaz de desenvolver relações mais agradáveis com os agentes da cadeia produtiva, clientes e governo.

A logística reversa pode ser denominada como:

O processo, eficiente e de baixo custo, de planejamento e implantação do controle de fluxos de materiais, de produtos acabados e de informações relacionadas, do ponto de consumo ao ponto de origem, para recuperar o valor ou fazer o descarte de forma apropriada. (ROGERS; TIBBEN-LEMBKE, 1998, p. 67)

Desse modo, é importante sempre atrelar o uso correto e consciente da logística reversa, não apenas em estabelecimentos que fazem o manejo de pneumáticos, mas também em qualquer tipo de companhia que consiga fazer a aplicação da cultura do descarte consciente e da logística reversa. Por essa razão, é fundamental abordar essa temática, pois, além de trazer benefícios ambientais e cumprir com o ODS 12 de consumo responsável, também agrega valor e boa reputação daquela empresa dentro do seu nicho empresarial, assim, se tornando uma vantagem competitiva diante da concorrência.

A logística verde pode ser definida como o ato de avaliar e mitigar problemas ambientais atrelados às atividades da logística empresarial, envolvendo cinco frentes de trabalho:

- Redução das externalidades dos transportes de cargas: impactos no volume do tráfego e poluição atmosférica e sonora gerada;

- Logística urbana: além da avaliação dos impactos acima, envolve a avaliação dos benefícios econômicos, alocação de espaço viário e investimento em transportes;
- Logística reversa: retorno dos resíduos à cadeia produtiva e redução do volume de resíduos destinado à disposição final (aterros ou incineração);
- Estratégias ambientais organizacionais no sentido da logística: incorporação do meio ambiente como elemento-chave do modelo de negócios da organização, iniciativas e programas ambientais;
- Gestão verde da cadeia de suprimentos: alinhamento e integração da gestão ambiental na gestão da cadeia de suprimentos.

Por conseguinte, a logística verde, é um conjunto de estratégias, conceitos e metodologias destinadas a garantir o sucesso da execução de cada etapa da logística empresarial, atingindo o meio ambiente da menor maneira possível. Ademais, essas concepções sendo aplicadas corretamente dentro de borracharias e oficinas localizadas em Cubatão (SP) se fazem fulcros para o melhor aproveitamento de materiais, eficiência na execução de cada etapa da logística, retorno financeiro mais atrativo e menor impacto ambiental.

2.2 ODS

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável são reconhecidos como uma pauta global, ou seja, pertinente a todos os países independentemente de seu nível de desenvolvimento, que têm por objetivo articular de maneira harmônica e interconectada os aspectos econômicos, sociais e ambientais.

Ao todo são 17 ODS distribuídos em 169 metas globais que funcionam como um guia para a construção de um planeta melhor. A presente pesquisa contempla 3 dos ODS:

12 - Consumo e produção responsáveis: Este objetivo se justifica devido ao fato de que o consumo responsável não se restringe ao ato de consumir apenas, mas também a correta disposição final.

13 - Ação contra a mudança global do clima: A destinação inadequada dos pneus, como a sua incineração, resulta na emissão de poluentes no ar, acarretando prejuízos tanto ao meio ambiente quanto à saúde da população. Logo, se o estudo

assegurar a correta disposição dos pneus, contribui-se diretamente para o cumprimento da ODS 13.

17 - Parcerias e meios de implementação: Para viabilizar a instalação dos pontos de coleta, é imprescindível o acordo entre as administrações municipais e as empresas responsáveis pela instalação desses locais, além da comunicação efetiva com a população.

2.3 Conceito de CONAMA

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), é um órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), instaurado pela Lei Federal nº 6.938/81, que discorre sobre a Política Nacional do Meio Ambiente⁶, regularizada pelo Decreto 99.274/90⁷. (Brasil, 2018). É composto por cinco vertentes: órgãos federais, estaduais e municipais, setor privado e entidades ecologistas. (Brasil, 2018). O órgão citado se objetiva em auxiliar, estudar e propor ao Poder Público critérios para a política ambiental nacional (Brasil, 2018).

⁶ “Art 2º - A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana [...]” (Brasil, 1981)

⁷ “Art. 1º Na execução da Política Nacional do Meio Ambiente cumpre ao Poder Público, nos seus diferentes níveis de governo:

- I - manter a fiscalização permanente dos recursos ambientais, visando à compatibilização do desenvolvimento econômico com a proteção do meio ambiente e do equilíbrio ecológico;
- II - proteger as áreas representativas de ecossistemas mediante a implantação de unidades de conservação e preservação ecológica;
- III - manter, através de órgãos especializados da Administração Pública, o controle permanente das atividades potencial ou efetivamente poluidoras, de modo a compatibilizá-las com os critérios vigentes de proteção ambiental;
- IV - incentivar o estudo e a pesquisa de tecnologias para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais, utilizando nesse sentido os planos e programas regionais ou setoriais de desenvolvimento industrial e agrícola;
- V - implantar, nas áreas críticas de poluição, um sistema permanente de acompanhamento dos índices locais de qualidade ambiental;
- VI - identificar e informar, aos órgãos e entidades do Sistema Nacional do Meio Ambiente, a existência de áreas degradadas ou ameaçadas de degradação, propondo medidas para sua recuperação; e
- VII - orientar a educação, em todos os níveis, para a participação ativa do cidadão e da comunidade na defesa do meio ambiente, cuidando para que os currículos escolares das diversas matérias obrigatórias contemplem o estudo da ecologia.

Art. 2º A execução da Política Nacional do Meio Ambiente, no âmbito da Administração Pública Federal, terá a coordenação do Secretário do Meio Ambiente.” (Brasil, 1990)

2.4 Pneus ou pneumáticos

Segundo a resolução CONAMA, de N°258/99, os pneus ou pneumáticos são definidos da seguinte forma:

I - Pneu ou pneumático: Componente de um sistema de rodagem, constituído de elastômeros, produtos têxteis, aço e outros materiais que quando montado em uma roda de veículo e contendo fluido(s) sobre pressão, transmite tração dada a sua aderência ao solo, sustenta elasticamente a carga do veículo e resiste à pressão provocada pela reação do solo.

II – Pneu novo: pneu, de qualquer origem, que não sofreu qualquer uso, nem foi submetido a qualquer tipo de reforma e não apresenta sinais de envelhecimento nem deteriorações.

III - Pneu usado: pneu que foi submetido a qualquer tipo de uso e/ou desgaste.

IV - Pneu reformado: pneu usado que foi submetido a processo de reutilização da carcaça com o fim específico de aumentar sua vida útil, como:

a) Recapagem: processo pelo qual um pneu usado é reformado pela substituição de sua banda de rodagem;

b) Recauchutagem: processo pelo qual um pneu usado é reformado pela substituição de sua banda de rodagem e dos ombros;

c) Remoldagem: processo pelo qual um pneu usado é reformado pela substituição de sua banda de rodagem, ombros e toda a superfície de seus flancos.

V - Pneu inservível: pneu usado que apresente danos irreparáveis em sua estrutura não se prestando mais à rodagem.

Portanto, é necessário o conhecimento das classificações e definições de pneus ou pneumáticos para que haja o entendimento das suas diferenças.

2.4.1 Inservíveis

Conforme a Resolução CONAMA 416/2009, pneu inservível é aquele não que não deve mais ser utilizado para a finalidade na qual é destinado (Brasil, 2009).

Porém, esse conceito foi descrito pela primeira vez na Resolução CONAMA 258/1999, que de acordo com tal “IV - pneu ou pneumático inservível: aquele que não mais se presta a processo reforma que permita condição de rodagem adicional.” (Brasil, 1999). Também, a partir dessa resolução, foi prescrita e regulamentada a responsabilidade dos produtores de pneus, estabelecendo que as empresas

produtoras e importadoras de pneumáticos são responsáveis por recolher e destinar adequadamente os pneus inservíveis (Brasil, 1999).

Entretanto, a Resolução CONAMA 416/2009 - já mencionada anteriormente - emerge para atualizar as responsabilidades e os responsáveis em relação à coleta e destinação desses pneus, prevendo que “a responsabilidade pela coleta e destinação final dos pneus inservíveis é compartilhada entre fabricantes, importadores, distribuidores, revendedores, consumidores finais e o Poder Público” (Brasil, 2009). Definindo que desde então, além dos produtores e importadores estarem encarregados de descartar e designar os pneus de maneira apropriada, mas quem revende, quem distribui, quem consome e até mesmo o Poder Público Nacional, fazendo que haja um maior controle e garantia sobre essa ação em território brasileiro.

Apoiado nisso, nas borracharias e oficinas localizadas em Cubatão (SP), nota-se que esse conceito não é de conhecimento geral dos funcionários desses estabelecimentos, visto que quando mencionado tal nomenclatura, alguns deles desconheciam e não apresentaram nenhum entendimento prévio sobre o assunto.

2.4.2 Composição e divisão dos pneus

Os pneus são compostos por várias matérias-primas, com inúmeras quantidades diferentes, mas não há um padrão, já que existem diversos tipos de pneus, com características, especificações e fabricantes diferentes. Levando em consideração que todos os fabricantes contêm seu diferencial e fórmula de fabricação.

No entanto, existem as matérias-primas fundamentais para que a produção ocorra, como aço, náilon, poliéster e borracha, sendo que grande parte contém o petróleo em sua composição, um material tóxico e de fonte não renovável.

É necessário o conhecimento das matérias primas para a fabricação de pneus para que assim resulte o entendimento de como o descarte irregular pode gerar danos ao meio ambiente por meio de suas composições, tendo em vista que os locais nos quais há a maior rotatividade de pneus são borracharias e oficinas que possuam o serviço de troca de pneus.

2.4.3 Métodos de descarte adequado

No Brasil, os métodos utilizados para o descarte correto de pneus de acordo com o Relatório de pneumáticos (2023, p.15) são em sua maioria processos industriais, como:

Coprocessamento: Método de utilização dos pneus como fonte de energia alternativa em usinas cimenteiras, sendo o mais comum no país.

Laminação: Técnica na qual a borracha do pneu torna-se mais fina, a fim de produzir solas de calçados, dutos de águas pluviais entre outros.

Granulação: Procedimento de fragmentação do material que origina tapetes para automóveis, pisos industriais etc.

Pirólise: Processo de decomposição térmica da borracha com geração de óleos, aço e negro fumo.

No entanto, no cenário da cidade de Cubatão observou-se a falta de conhecimento dos comerciantes no que tange ao descarte do resíduo. Apesar da legislação definir responsabilidade compartilhada com os fabricantes e importadores, os proprietários não demonstram tanta preocupação com a disposição adequada dos pneus, já que os depositam nas calçadas dos estabelecimentos, esperando que o serviço público de limpeza urbana realize a coleta na manhã do dia seguinte. Para a mudança dessa problemática, é crucial a implementação de campanhas de conscientização acerca do descarte correto, bem como as sanções previstas em lei, que impactam diretamente os proprietários.

2.4.4 Legislação vigente na cidade

As leis são importantes para que os responsáveis sigam com suas devidas responsabilidades. A lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 - Política Nacional do Meio Ambiente tem como princípio a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser protegido.

A lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece diversas metas de gerenciamento ambiental com o intuito de mitigar os prejuízos de resíduos sólidos descartados de maneira indevida. A fim de proporcionar a melhor maneira de solução dos problemas ambientais e socioeconômicos.

Segundo a lei complementar do Município de Cubatão, nº116, de 22 de dezembro de 2020, Art. 1º, dispõe que todas as pessoas físicas e jurídicas de direito público ou privado, se fazem obrigadas a destinar de forma adequada através da logística reversa, os resíduos com características especiais; regras admitidas pelos órgãos competentes do Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA, do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária - SNVS e do Sistema Único de Atenção à Sanidade Agropecuária - SUASA, entre elas a disposição final, observando normas operacionais para evitar danos à saúde pública e à segurança e minimizar os impactos ambientais adversos.

2.5 Reciclagem

O termo "reciclagem" é proveniente da língua inglesa, na qual "re" significa repetir e "cycle" corresponde a ciclo. Portanto, reciclagem pode ser compreendida como "repetir o ciclo".

A reciclagem é uma forma de reutilizar a matéria-prima descartada, tendo como objetivo diminuir a quantidade de resíduos oriundos dos produtos consumidos. Assim, existem diversos destinos para os pneus inservíveis, os quais podem ser transformados em:

- Pavimento para estrada: junção de sedimentos gerados pela recauchutagem e restos de pneus moídos, na qual podem ser misturados ao asfalto aumentando sua flexibilidade;
- Eco telha: produto formado exclusivamente de pneus, em que são cortadas em formato geométrico projetado, pretendendo conceber o formato de telha;
- Recauchutagem: novas camadas de borracha adicionadas a pneus em estado de desgaste, na qual aumenta a vida útil do pneu em 40% e economiza 90% de energia e matéria-prima em relação à fabricação de um novo pneu;
- Pisos industriais, Tapetes de Automóveis, Sola de Sapato: a partir da desvulcanização e adição de óleo aromáticos resultando em uma pasta, a qual pode ser utilizado para produzir esses e outros produtos;
- Móveis: a partir de cortes e colagem de pneus é possível criar bancos, cadeiras, mesas, sofás e diversos outros moveis para decoração e uso diário;
- Reaproveitamento Energético: queima da matéria em usinas termoelétricas, A queima de cada quilograma de pneu libera entre 8,3 a 8,5 kilowatts por hora de

energia. Esta energia é 30% maior que a contida em 1 quilo de madeira ou carvão.

- Brinquedos: assim como os moveis, é necessário fazer cortes e colagem a partir de um pneu. Assim podendo transformar em diversos brinquedos artesanais.

2.5.1 Reciclanip

Instituído pela Associação Brasileira da Indústria de Pneumáticos em 2007, a RecilANIP é a organização destinada exclusivamente para o sistema de logística reversa de pneus inservíveis. Essa organização evidencia a responsabilidade do mercado brasileiro de pneus em relação às práticas ambientalmente corretas, permitindo que haja um desenvolvimento sustentável na nação, priorizando a preservação dos ambientes naturais, qualidade de vida e o bem-estar dos habitantes.

2.5.2 Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS)

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) apresenta uma nova gestão ao cenário brasileiro, visando à regulamentação adequada dos resíduos sólidos, também incluindo questões para o desenvolvimento econômico e social, tendo objetivo na manutenção da qualidade ambiental.

Segundo a Norma Brasileira 10.004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas, os pneus inservíveis são categorizados como classe II-B, ou seja, resíduos inertes que implicam na necessidade de destinação específica.

2.6 Metodologia

O estudo baseia-se no levantamento de dados e análise documental, sendo uma pesquisa de caráter exploratório com abordagem quali-quantitativa e estudo de campo, para fins de confirmar ou refutar as hipóteses estabelecidas. As técnicas aplicadas foram fundamentadas em questionários apresentados aos proprietários de borracharias e oficinas, considerando seus conhecimentos sobre a problemática.

2.6.1 Mapeamento dos estabelecimentos

A pesquisa teve como finalidade esclarecer o conhecimento dos estabelecimentos acerca do descarte correto dos resíduos. Verificou-se cerca de nove estabelecimentos, incluindo borracharias e oficinas e a partir disso foi possível definir quais poderiam auxiliar na pesquisa.

Inicialmente, foi realizada apenas uma pergunta: “De que maneira, o estabelecimento realiza o descarte dos pneus que são trazidos pelos clientes e não têm mais serventia alguma (ou seja, inservíveis)?”. As respostas foram diversas, alguns realizam o descarte por incineração, outros descartam na calçada para que o serviço de limpeza urbana colete no dia seguinte e apenas uma empresa realiza o descarte por meio de terceiros, ou seja, o proprietário envia os pneus para uma outra empresa que é responsável pela remanufatura dos pneus.

Foi aferido que alguns dos proprietários apresentam interesse em contribuir e até mudar sua postura, caso seja o melhor tanto para o meio quanto para a cidade, no entanto, outros afirmam também que não mudariam a forma em que realizam o descarte, mesmo que tendo o conhecimento que isso prejudica o meio ambiente, pois esse é o modo mais acessível para eles no momento.

2.7 Conscientização

O cartaz pode ser definido como um material impresso que é exposto em paredes e/ou lugares públicos, com o intuito de disseminação de determinada informação a população. Algumas vertentes podem ser adotadas para sua elaboração, como a informativa, que foi a escolhida pelo grupo para a ação de sensibilização do público-alvo da pesquisa.

O desenvolvimento do material ocorreu em duas etapas: o aprofundamento teórico e a elaboração prática do design. A abordagem teórica foi descrita a partir da priorização dos tópicos que melhor auxiliariam a sensibilizar o grupo em análise, como os impactos que o descarte errôneo pode causar tanto no meio quanto na cadeia logística, a apresentação de modo simplificado da responsabilidade legal dos comerciantes, entre outros. Já o design foi estruturado com base em seu objetivo, o qual se define em advertir e instruir os comerciantes de maneira fácil e funcional.

Para a implementação prática nas borracharias, o grupo realizou o enquadramento do material físico com a utilização de displays de acrílico, o que permitiu que o cartaz fosse afixado na borracharia, facilitando assim, o acesso.

Imagem 1 – cartaz



Fonte: O grupo, 2024

2.8 Averiguação do ponto de coleta

De acordo com o site Reciclanip⁸, da Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos, no endereço Rua Papa João Paulo I, nº 71 - Vila Elizabeth, Cubatão, localizava-se o ponto de coleta da cidade. Entretanto, por meio de uma investigação de campo dos integrantes do grupo, apontou-se que nessa localidade não constava nenhum ponto de coleta ou algo que se aproximasse disso. Nessa investigação, foi relatado que nesse local haviam materiais de construção e até mesmo equipamentos que supostamente são usados no cemitério que se localiza próximo ao local, mas nada que demonstrasse que aquele lugar pudesse ter algo relacionado à coleta de pneus.

Imagem 2 - captura do local informado pela Associação



Fonte: O grupo, 2024

⁸ <https://www.reciclanip.org.br/pontos-de-coleta/coleta-no-brasil/?uf=SP#>

Imagem 3 – fachada do local informado



Fonte: O grupo, 2024.

2.9 Tentativa de entrevista com o Secretário de Meio Ambiente do município de Cubatão

Desde o dia 23 de setembro de 2024, o grupo buscou contato com algum funcionário responsável que fizesse parte da Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMAM - a fim de coletar informações mais específicas sobre a legislação ambiental em vigor e os mecanismos de sua aplicação.

O grupo obteve contato com a Diretora do Departamento de Saneamento e Gestão Ambiental da cidade, todavia, ao se dar início aos questionamentos, ela não pode responder as perguntas, pois a destinação adequada de pneus não estava relacionada à sua atividade.

Dessa maneira, a equipe tentou contactar o Secretário Municipal de Meio Ambiente, por meio da diretoria da Etec de Cubatão, todavia, não obteve retorno.


Ocorreu ainda, uma nova visita à prefeitura com intuito de sanar algumas dúvidas que foram expostas por meio de um formulário. A pessoa que se mostrou disponível para atender o grupo solicitou o contato, para que posteriormente pudesse comunicar a disponibilidade do secretário ou do responsável pela destinação adequada dos pneus na cidade, contudo, mais uma vez, nenhuma resposta foi recebida.


Imagem 4 – captura de tela do Formulário

Questões Entrevista - TCC

O trabalho tem por objetivo compreender e analisar a logística reversa de pneus inservíveis na cidade de Cubatão, conscientizando principalmente os proprietários de borracharias acerca do descarte adequado, uma vez que esses profissionais têm responsabilidade legal compartilhada com os fabricantes.

Desde já agradecemos o auxílio e a disponibilidade!!

tcc2024etec@gmail.com [Switch account](#) 

 Not shared

* Indicates required question

Qual é o método de descarte de pneus que é adotado pela cidade atualmente? *

Your answer

Existe alguma base de dados disponível sobre a quantidade de pneus inservíveis descartados na cidade? Se sim, poderíamos ter acesso a essas informações para melhor embasar nosso trabalho? *

Your answer

Fonte: O grupo, 2024

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo principal, sensibilizar sobre o método adequado de descarte de pneumáticos para os proprietários de estabelecimentos que manejam pneus. Para tal, foi necessário investigar a atual logística reversa utilizada pelos estabelecimentos, a qual comprovou que 50% dos entrevistados (4 do total de 8 borracharias e oficinas) realizam o descarte de modo incorreto, em lixeiras comuns. A partir desta pesquisa, o material de conscientização pôde ser elaborado e distribuído nos locais, nos quais foi identificado o descarte incorreto.

Desse modo, foi possível confirmar a primeira hipótese, uma vez que a falta de pontos de coleta de pneus inservíveis na cidade corrobora para o manejo inadequado dos resíduos, visto que a implementação de um ponto de coleta, reduziria a procura autônoma por métodos de descarte, otimizando assim o fluxo reverso desses resíduos.

A segunda hipótese foi refutada, já que apenas um dos estabelecimentos realiza a devolutiva dos pneumáticos a uma empresa – com a finalidade de receber desconto na aquisição de novos pneus, porém essa parceria não está associada ao fabricante do material, o que a distancia da segunda hipótese apresentada.

Com isso, a terceira afirmação também foi contestada, pois a maneira pela qual o descarte dos pneumáticos é executado, ocorre parcialmente com o auxílio de

empresas terceirizadas que fazem a retirada desses resíduos dos estabelecimentos e os reutilizam para outros fins, ou que apenas são descartados em lixos convencionais.

Embora os achados contribuam significativamente para a compreensão da cadeia logística reversa, é importante ressaltar algumas limitações do estudo, como impossibilidade de contato com o Secretário de Meio Ambiente municipal, o qual nos forneceria informações fulcrais a respeito da legislação e cumprimentos com a logística reversa na cidade.

Por fim, espera-se que este trabalho auxilie os proprietários e inspire novas discussões e avanços no campo da logística mais sustentável.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO. M. L. et al. Logística reversa de pneus inservíveis: um estudo de caso no município de Guanambi – BA. **Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento**, v.12, nº1, p. 220-241, 2023.

Aumento na frota de veículos. Disponível em:

https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/SBRT/pdfs/248_dossie.pois. Acesso em: 21 ago. 2024.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 02 set. 1981. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>. Acesso em: 05 set. 2024.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 275, de 25 de abril de 2001.** Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 24 out. 2008. Disponível em:

<https://conama.mma.gov.br/index.php?option=com_sisconama&task=documento.download&id=17830>. Acesso em: 15 set. 2024.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Pneus inservíveis.** [*Brasília*]: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 29 nov. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/emissoes-e-residuos/residuos/pneumaticos-inserviveis#topodapagina>. Acesso em: 10 jun. 2024.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, v. 147, n. 147, p. 3-7, 03 ago. 2010. Seção 1, pt. 1. Disponível em:

<https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm> Acesso em: 29 ago. 2024.

BRASIL. **Resolução nº 416, de 30 de setembro de 2009.** Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. Diário Oficial da União.

Brasília, DF, v. 146 nº188, p.64-65. 01 jan. 2009. Seção 1, pt. 1. Disponível em: <<https://www.normasbrasil.com.br/norma/?id=110446>>. Acesso em: 28 ago. 2024.

COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS. Glossary of terms. Disponível em: <https://cscmp.org>. Acesso em: 12 ago. 2024.

DE OLIVEIRA, U. R. **PNRS: Sistemas De Logística Reversa Implantados E Em Implantação.** Saraiva, 2017, 340p. Disponível em:

https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=wxR6DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=info:yd1j8A4YNBQJ:scholar.google.com/&ots=wXYE14AWPj&sig=DmfKOiHMd_KEFDRuz_Zbev4HYyw. Acesso em: 28 out. 2024.

Do Processo Ou Atividade Que Lhes Deu Origem, A. C. De R. S. E. A. I.; Características, De S. C.; De Resíduos E Substâncias Cujo Impacto À Saúde E Ao Meio Ambiente É Conhecido., E. A. C. D. C. C. L. **RESÍDUOS SÓLIDOS – CLASSIFICAÇÃO - ABNT NBR 10004**. Disponível em: <<https://conhecer.org.br/download/RESIDUOS/leitura%20anexa%206.pdf>>. Acesso em: 30 mai. 2024.

FERRAZ, R. G. **Logística reversa de pneus inservíveis na região metropolitana de Campinas (RMC)**. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental*, v. 04, 2020.

LAGARINHOS, C. A. F.; TENÓRIO, J. A. S. **Logística reversa dos pneus usados no Brasil. Polímeros**, vol. 23, n. 1, p. 49-58, 2013.

NOBRE, K. **Frota de veículos cresce 43,7% em 12 anos no Brasil**. A Gazeta. Disponível em: <<https://www.agazeta.com.br/colunas/karine-nobre/frota-de-veiculos-cresce-437-em-12-anos-no-brasil-1123>>. Acesso em: 17 jun. 2024.

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>. Acesso em: 17 jun. 2024.

PONTES, At. et al. **Logística Reversa: Processo a Processo**. Barueri, 2007.

ROGERS, Dale S.; TIBBEN-LEMBKE, Ronald S. **Going backwards: Reverse logistics trends and practices**. Pittsburgh: Reverse Logistics Executive Council, 1998.

VINCOLLETO, R. **Coprocessamento e incineração: quais as diferenças entre os processos?** Disponível em: <<https://www.resiclean.com.br/coprocessamento-e-incineracao-quais-as-diferencas-entre-os-processos/>>. Acesso em: 22 ago. 2024.