

## APLICABILIDADE DA LOGÍSTICA REVERSA EM PNEUS INSERVÍVEIS NA CIDADE DE IPORÁ-GO

Danillo Galvão Leal<sup>1</sup>; Larissa Rodrigues Dos Santos Barbosa<sup>1</sup>; Lanna Kamila Araújo Pereira<sup>1</sup>;  
Daiana de Oliveira Borges<sup>1\*</sup>

1. Departamento de Engenharia da Faculdade de Iporá - FAI.

\* daianaborgesgoias@gmail.com

**Resumo:** O uso da logística reversa se fez necessário, ao longo dos anos, devido ao acúmulo de resíduos sólidos que se tornou volumoso e prejudicial ao meio ambiente. A preocupação com a sustentabilidade é um problema que necessita de ações rápidas e eficazes. O quantitativo de pneus encontrados sem destinação correta se torna um problema para a população, com diversas consequências a saúde e ao bem estar, impactando não somente a atual geração, como as futuras. A indagação acerca do grande volume dos pneus inservíveis serviu de questão chave para a concepção deste trabalho. Foi aplicado um questionário em empresas que trabalham com segmento de serviços de borracharias e comércio a varejo de pneumáticos no município de Iporá no Estado de Goiás, com o objetivo de quantificar os valores de destinação dos pneus inservíveis do município, mensurando a importância do ciclo completo da logística reversa. A conclusão permite perceber que nenhuma das empresas pesquisadas realizam a logística reversa em seus pneus inservíveis, porém, reflete a importância da prática sendo imprescindível para a sustentabilidade, para o bem-estar da população e para a manutenção do meio ambiente. Os dados apontam uma pequena parcela que realiza a reciclagem e uma grande parte destina-se incorretamente ao lixão do município.

**Palavras-chave:** Descarte; Pneus inutilizados; Resíduos; Sustentabilidade.

## APPLICABILITY OF REVERSE LOGISTICS IN INSERVIBLE TIRES IN THE CITY OF IPORÁ-GO

**Abstract:** The use of reverse logistics is necessary, over the years the accumulation of solid waste has become bulky and harmful to the environment. The concern with sustainability is a problem that requires quick and effective actions. The number of tires found without proper destination becomes a problem for the population, with several consequences for health and well-being, impacting not only the current generation, but the future ones. The question about the large volume of waste tires served as a key issue for the design of this work. A questionnaire was applied to companies that work with tire service and retail tire retailers in the city of Iporá in the state of Goiás, in order to quantify the disposal values of waste tires in the city, measuring the importance of the complete cycle reverse logistics. The conclusion shows that none of the surveyed companies perform reverse logistics on their waste tires, however, it reflects the importance of the practice being essential for sustainability, for the well-being of the population and for the maintenance of the environment. The data indicate a small portion that performs recycling and a large part is incorrectly sent to the municipal dump.

**Keywords:** Disposal; Disused tires; Waste; Sustainability.

## INTRODUÇÃO

Com o advento da revolução industrial a popularização dos veículos automotores se tornou eminente. O carro se tornou item indispensável para o ser humano, pois, possibilita o deslocamento de pessoas por grandes espaços em pouco tempo, trazendo conforto aos passageiros. Por isso, as empresas automobilísticas têm se preocupado cada vez mais em



modernizar e inovar os seus automóveis, incentivando a compra, e com isso aumentando cada vez mais a quantidade de veículos no mundo.

O quantitativo de veículos em circulação é preocupante, visto que, todos geram diversos tipos de poluentes para o planeta. A emissão de gases, as peças em desuso e os pneus, são alguns dos causadores de contaminação e geração de resíduos maléficos para o meio ambiente (BALLOU, 1993).

Pensando nos efeitos negativos causados na natureza, é necessário reutilizar alguns componentes dos veículos sempre que possível, dando a eles uma destinação ambientalmente correta.

Em 1999 foi aprovada uma Resolução no CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) de nº 258/99, que sujeita as empresas fabricantes e importadoras de pneus a destinarem corretamente seus pneus em desuso. De acordo com Lagarinhos e Tenório (2013), antes da aprovação desta resolução apenas 10% dos pneus eram reciclados.

A partir da aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) em 2010, as empresas fabricantes, distribuidoras, importadoras e comerciantes passaram a ser obrigadas a criar um plano de logística reversa com destino para os pneus que já foram utilizados e não servem mais para a sua aplicabilidade principal (BRASIL, 2010).

De acordo com Faria e Costa (2005), a logística é como o gerenciamento do fluxo de materiais e informações de um processo, levando-se em conta a partir do ponto de origem até o seu ponto de consumo. No entanto, também existe uma preocupação com o fluxo logístico reverso, partindo do ponto de consumo e voltado para o ponto de origem, sendo que nesse processo se faz necessário o seu gerenciamento (LEITE, 2017).

O ciclo representado na figura 1 mostra a ordem da logística reversa e seu desdobramento dentro das empresas, mostrando o fluxo de materiais que volta às organizações para o reaproveitamento ou descarte.

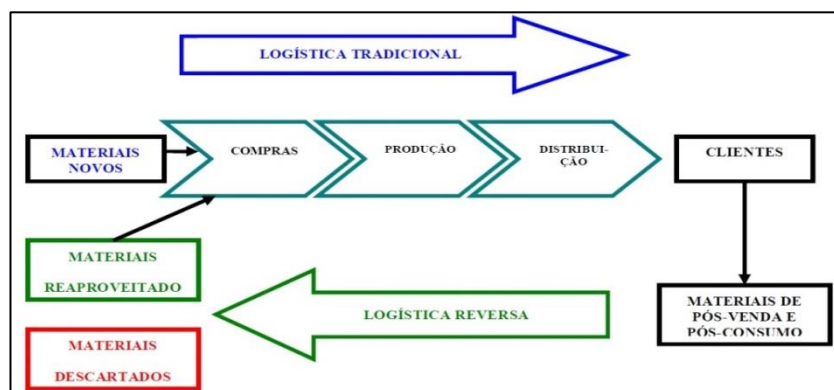


Figura 1. Processo Logístico Reverso. Fonte: adaptado Faria e Costa (2005).



Para os autores Zikmund e Stanton (1971), Gultinan e Nwokoye (1974) e Fuller (1978), a logística reversa aparece como um conceito à redução de resíduos sólidos, para processos de forma inversa, com o simples objetivo de atender as necessidades de recolhimento de materiais provenientes do pós-venda.

De modo geral, diversos autores definem logística reversa como sendo o processo que envolve um produto ou serviço desde a origem até o consumidor final, com objetivos definidos da destinação correta dos mesmos. O que melhor se define é a de Ballou (2006), que a retrata como sendo o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo eficiente e eficaz de forma integrada dos produtos, serviços e das informações relativas, desde o ponto de origem até o ponto de consumo com o objetivo de atender às exigências dos clientes.

De acordo com Guarnieri (2011), muitas empresas veem a logística reversa como um dificultador e não como um diferencial, por acreditarem que irão lhe trazer mais gastos. Isso se dá pela falta de conhecimento da importância deste processo e por não se responsabilizarem pela destinação final de seus produtos.

Segundo Pereira, Boechat e Tadeu (2011), as empresas precisam pensar na logística reversa como fator estratégico de modo lucrativo, considerando os motivos essenciais para adotá-la. Para Leite (2017), existem cinco motivos, a competitividade, que é o motivo mais relevante; respeito às legislações; limpeza de estoque; revalorização econômica; recuperação de ativos.

O artigo 30 da Lei 12305/2010 para a Política Nacional de Resíduos Sólidos informa que a responsabilidade da logística de descarte será compartilhada por todos que fazem parte do ciclo de vida do produto, sendo eles: fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os responsáveis pelos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

De acordo com o artigo 33 da Lei 12305/2010, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de pneus, são obrigados a estruturar e implementar sistemas de Logística Reversa, mediante retorno dos produtos após a inutilização do consumidor final, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

A fim de conhecer como o processo de destinação dos pneus inservíveis vem sendo realizado no município de Iporá, cidade brasileira que esta situada no Estado de Goiás, localizado na região centro-oeste, com população de 31.531 habitantes. Apesar de não possuir



uma população acima de 100 mil, vale ressaltar que, o município de Iporá é referência comercial para a microrregião no centro-oeste Goiano, composto por 10 cidades (IBGE, 2019).

Este trabalho se concentrará em analisar e mensurar os pontos positivos e negativos envolvidos nesse processo, identificando se há uma aplicação da logística reversa nas empresas pesquisadas, verificando suas formas de aplicabilidade e conhecendo como as empresas revendedoras e borracharias estão trabalhando na destinação final dos pneus inservíveis.

Como hipótese, a observação dos dados das lojas pesquisadas considera que o município utiliza as técnicas de logística reversa dos pneus que estão inutilizados, realizando a coleta e entrega aos órgãos de reciclagem. Examinar também, a viabilidade econômica da reciclagem do material pela própria empresa revendedora, não retornando esses pneus as empresas fabricantes ou distribuidoras que são responsáveis, de acordo com a resolução do CONAMA nº 258/99.

O maior objetivo a ser atingindo é avaliar a Logística Reversa de pneus inservíveis na cidade de Iporá/GO. Levando em consideração alguns objetivos específicos, como identificar se há e quais são os processos de logística reversa existente nas empresas pesquisada, além de saber se os processos de descarte dos pneus são feitos pelas próprias empresas ou pela fabricante. Também é de interesse identificar qual o melhor método de logística que pode ser implementado, de maneira geral.

## **METODOLOGIA**

O método para realização da pesquisa se deu por meio de investigações bibliográficas em livros, trabalhos de conclusão de cursos e artigos científicos com publicações online ou impressas, e sites governamentais, como IBGE, IBAMA, ANIP (RECICLANIP). Todas essas fontes foram estudadas, visando captar as informações necessárias para maior entendimento e compreensão, além da melhor facilitação das ideias propostas na pesquisa. Dessa forma é possível conceituar as problemáticas da logística reversa, assim como discorrer e apontar os principais aspectos encontrados na aplicação ou da não aplicação do descarte de pneus de maneira correta.

Após o levantamento geral da pesquisa bibliográfica de logística reversa, foi realizado um estudo sobre a aplicabilidade nas empresas da cidade de Iporá, levando em conta como é feita e quais os resultados obtidos pela empresa. Foi mantido sigilo quanto à



identificação das empresas e colaboradores responsáveis, a fim de preservá-los em relação às informações que foram divulgadas neste trabalho.

As empresas, que foram objeto de pesquisa, são as que exercem atividade econômica, de acordo com o Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) e a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), que é um registro utilizado pelos órgãos federais, estaduais e municipais, composto por código de 7 dígitos que identifica qual a atividade econômica exercida por um negócio.

A partir do código de pesquisa da atividade econômica, especificado pelo CNAE 4530-7/05 - Comércio a varejo de pneumáticos e câmaras-de-ar e o CNAE 4520-0/06 - Serviços de borracharia para veículos automotores; cedidas pela prefeitura do município de Iporá, com o intuito de obter a localização e fazer o mapeamento das empresas ativas.

As empresas que prestam serviço registrado pela CNAE, conforme a prefeitura de Iporá, foram contabilizadas no total de 21 empresas, 14 dessas são do seguimento de venda e troca de pneus, com apenas 10 em atividade, e de 7 serviço de borracharias, apenas 5 em atuação, com endereços fixos, que atendem com cadastros ativos.

Após a análise dos dados obtidos junto à Prefeitura Municipal de Iporá, foi realizada uma visita in loco, com o objetivo de aplicar a entrevista para a coleta dados sobre a forma de atuação de cada empresa quanto ao descarte de pneus em desuso. A entrevista contará com questionário com perguntas objetivas e discursivas, conforme o quadro 1.

## Quadro 1. Questionário.

QUESTIONÁRIO
Esta pesquisa, de caráter científico, visa a obtenção de informação sobre <b>Aplicabilidade da Logística Reversa em Pneus Inservíveis</b> , desta forma, este questionário foi elaborado pelo autor do trabalho do curso de Engenharia de Produção da Faculdade de Iporá-FAI, com intenção de levantamento de informação, sendo assegurado o sigilo dos entrevistados.
Nome: _____
Função: _____
1- A empresa realiza troca ou venda de pneus para motos, carros e outros veículos automotores? ( ) Troca                      ( ) Venda                      ( ) Troca e venda
2- Em média quantos pneus são trocados ou vendidos por dia? Especifique: _____
3- Como é realizado o descarte dos pneus inservíveis? ( ) Armazenado na empresa ( ) Lixão ( ) Reciclagem ( ) Retornado para a empresa fabricante ( ) Outros Especifique: _____
4- Há algum custo para a sua empresa na logística de descarte ou coleta, seja por parte do fabricante ou de sua empresa? ( ) Sim                      ( ) Não
5- A sua empresa tinha conhecimento da existência dos serviços de descarte oferecidos pelos fabricantes? ( ) Sim                      ( ) Não
6- Os custos com o processo de descarte dos pneus são significativos para o orçamento da sua empresa? ( ) Sim                      ( ) Não



Essa pesquisa é tanto qualitativa como quantitativa, analisando os aspectos do descarte dos pneus inservíveis em oficinas de automóveis e borracharias na cidade de Iporá – GO, de forma numérica e por meio de opiniões.

A execução da entrevista foi realizada presencialmente nas empresas e, levando em conta o atual cenário do Brasil e do mundo, por causa da crise pandêmica causada pelo Corona vírus (COVID-19), foram adotados todos os padrões de controle, partindo das recomendações do Conselho Nacional de Saúde, na utilização de máscaras, álcool, e sem contato físico, mantendo um distanciamento de mais de um metro do entrevistado.

Após a análise dos dados obtidos através da aplicação das entrevistas, as informações foram transcritas e reformuladas em forma de gráficos, com demonstrações estatísticas dos resultados quantitativos encontrados, a fim de compor o banco de dados da pesquisa, os resultados quantitativos serão abordados no decorrer do texto.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa se direcionou a cidade de Iporá no Estado de Goiás, situada na região oeste do estado, localizada a 227 km da capital Goiânia. Analisando as informações obtidas nas entrevistas, entende-se o papel de cada agente dentro do processo de Logística Reversa. Com estas informações foi possível elaborar e quantificar os gráficos, mostrando o grau de conhecimento da logística reversa e realidade da destinação dos pneus inservíveis.

A partir do questionário foi obtida uma quantidade média total de pneus trocados por dia, de aproximadamente 85 unidades, com base nas experiências vivenciadas pelas as empresas entrevistadas no seu dia a dia. Entretanto, este dado não possui uma forma de registro formal, mas ainda assim serve de base para a análise dados pesquisados. O gráfico 1 representado abaixo retrata os tipos de serviços prestados no comércio de pneus em Iporá - GO.

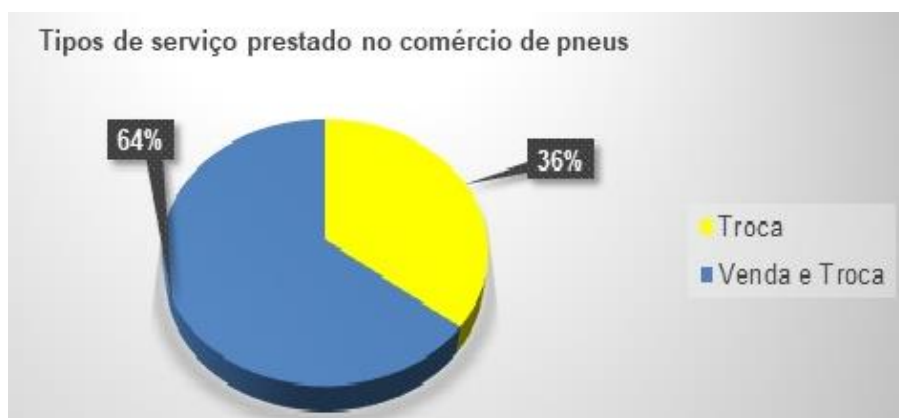


Gráfico 1. Tipos de serviço prestado no comércio de Pneus





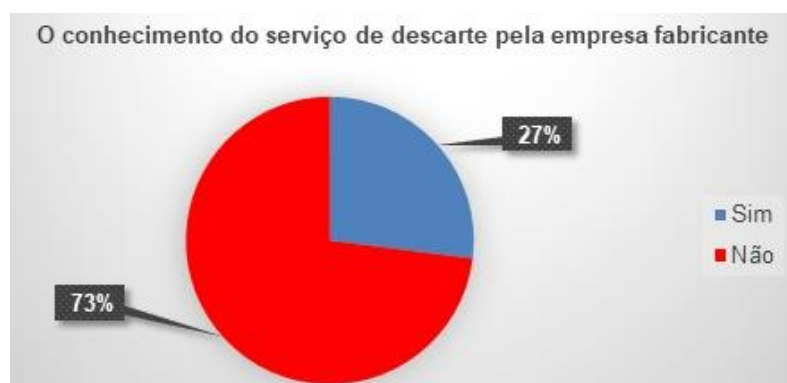
A princípio, a pesquisa demonstra o percentual de empresas que atuam na área de vendas ou prestam serviços de troca dos pneus. A maioria das empresas realiza a troca e venda de pneus com a margem de 64%, apenas 36% realizam especificamente a troca desses. Não foram encontradas empresas que praticam somente a venda dos pneus. O gráfico 2 menciona a destinação que as empresas utilizam em seus pneus inservíveis.



**Gráfico 2.** Destinação dos pneus inservíveis que se faz pelas empresas.

Apenas 24% das empresas entrevistadas realiza a destinação para reciclagem. O reaproveitamento trata-se do repasse dos pneus para empresas que processam integralmente ou parcialmente para o reuso. Outros 24% faz diferentes tipos de destinações para os resíduos pneumáticos e 52% faz o descarte no lixão. A pesquisa apontou que nenhuma empresa entrevistada devolve os pneus inservíveis para as empresas fabricantes, ou seja, não é realizada a logística reversa.

Isso demonstra a baixa quantidade de reaproveitamento em comparação com a quantidade de pneus trocado ou vendidos quantificados anteriormente, se mostrando um processo prejudicial ao meio ambiente. O gráfico 3 demonstra o conhecimento das empresas em relação ao descarte que é de responsabilidade da empresa fabricante ou distribuidora de pneus.



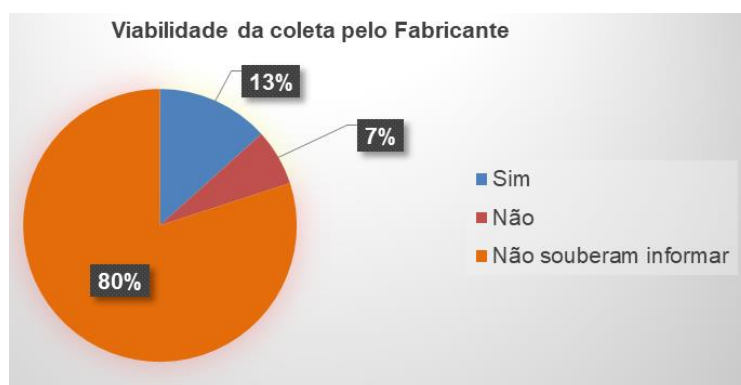
**Gráfico 3.** O conhecimento do serviço de descarte pela empresa fabricante.



Apenas 27% das empresas entrevistadas tem os conhecimentos dos serviços de retorno e descarte pelo o fabricante, porém não é colocado em prática, e 73% delas não conhece sobre esse processo.

A Resolução CONAMA nº 258/99, fixam as metas e obriga os fabricantes e importadores a realizar a coleta e a darem destinação final aos pneus inservíveis. Além disso, os distribuidores, revendedores, reformadores e consumidores finais são co-responsáveis pela coleta dos pneus usados.

De acordo com a pergunta 6, do questionário apresentado no Quadro 1, 80% responderam que não tiveram impactos significativos com custo de logística de descarte desses pneus, declarando que o município realiza a coleta e destinam para o lixão. Apenas 20% informaram que pela a irregularidade das coletas tiveram que arcar com os custos de transporte para o lixão. O gráfico 4 expõe a viabilidade da coleta pela parte do fabricante.



**Gráfico 4.** Viabilidade da coleta pelo Fabricante.

O gráfico 4, demonstra que 13% afirmaram que seria viável a coleta ser feita pelo fabricante pela comodidade deste tipo de serviço oferecido, 7% disseram que não seria viável utilizar esse tipo de serviço e 80% não souberam informar essa possibilidade de responsabilidade dos fornecedores.

A incumbência dos fabricantes e distribuidores não se torna presente pela a distância do ponto mais próximo de coleta se encontrar na cidade de Montes Claros de Goiás, situada a 65,5 Km de distância do município de Iporá. O Estado de Goiás possui outros 65 pontos de coletas espalhados, com cadastros vinculados com a RECICLANIP (Entidade Gestora do Sistema de logística Reversa de Pneus Inservíveis).





Por meio de convênio, a RECICLANIP se responsabiliza pelo controle da logística de retirada dos pneus inservíveis do Ponto de Coleta e pela destinação sustentável em empresas liberadas pelos órgãos ambientais competentes e validadas pelo IBAMA.

De acordo com a figura 2 os pontos de coleta são espaços adequados regidos pelas Prefeituras Municipais que estocam os pneus recolhidos pelo serviço municipal de limpeza pública ou aqueles levados diretamente por empresas automobilísticas, recapadores, borracheiros e descartados voluntariamente pelos cidadãos. Cumprindo as normas de segurança e higiene.

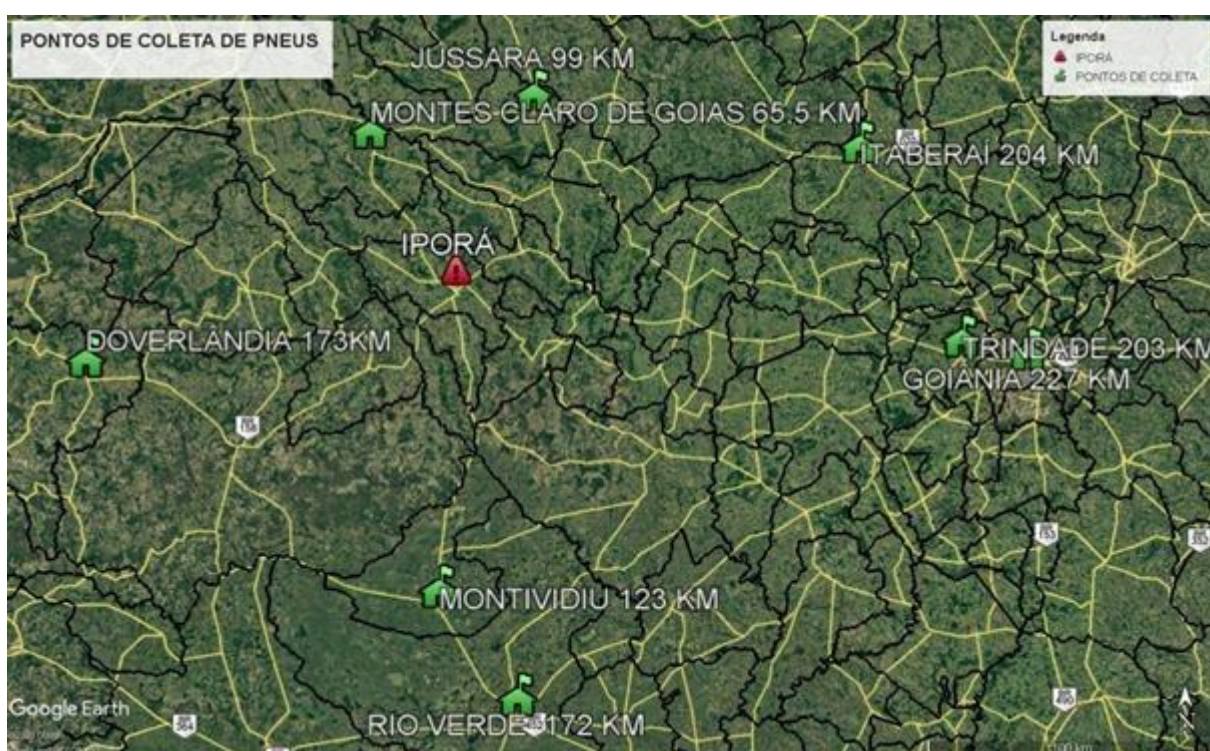


Figura 2. Pontos de coleta de Pneus. Fonte: Adaptado da RECICLANIP, 2020.

O gráfico 5 mostra o conhecimento das empresas sobre o processo de logística reversa e sua importância no ciclo completo do produto, mesmo após o seu consumo.



Gráfico 5. Compreensão de logística reversa.



Como ilustrado no Gráfico 5, uma pequena participação das empresas tem o conhecimento sobre a importância da logística reversa na destinação dos pneus, contabilizando 33% das empresas que detém o conhecimento e 67% não tem esse conhecimento do ciclo reverso completo do produto. A importância da logística reflete na manutenção da sustentabilidade resultando no equilíbrio do meio ambiente e da qualidade de vida.

## CONCLUSÃO

Conforme a presente pesquisa foi identificada que a maneira mais utilizada no descarte dos pneus inservíveis é a destinação para o lixão, e que a maioria das empresas não usufrui da logística reversa de forma direta. Baseada nas informações obtidas na pesquisa, conclui-se que o descarte desses pneus, quando realizada de maneira correta, traz benefícios ao meio ambiente e sustentabilidade no processo como um todo.

Entretanto, não foram contabilizados dados da utilização real e correta da logística reversa de responsabilidade direta dos fabricantes e distribuidores pneumáticos desde o pós-consumo até ao descarte. Apenas, 24 % relataram que utilizam a reciclagem destinando o material a recapadores, artesanatos, contenção de erosões, e outros, de uso não especificados.

Para utilização da logística reversa no município, se faz necessário uma parceria de incentivo por parte das autoridades da prefeitura de Iporá com a entidade RECICLANIP, para a instalação de pontos de coletas com intuito de promover a destinação correta, diminuindo o índice de descarte no lixão, minimizando o impacto ambiental e maximizando a qualidade de vida e do meio ambiente local.

## REFERÊNCIAS

BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transporte, administração de materiais e distribuição física**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 1993.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 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. Brasília: DF, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/vigilancia-agropecuaria/ivegetal/bebidas-arquivos/lei-no-12-305-de-02-de-agosto-de-2010.pdf/view>. Acesso em: 29 mar. 2020.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução CONAMA nº 258, de 26 de agosto de 1999. **Determina que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final**



**ambientalmente adequada aos pneus inservíveis.** Publicada no DOU no 230, de 2 de dezembro de 1999. Disponível em:  
<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=258>. Acesso em: 20 mar. 2020.

FARIA, A. C. de; COSTA, M. de F. G. **Gestão de custos logísticos.** São Paulo: Atlas, 2005.

FULLER, D. A. Recycling consumer solid waste: a commentary on selected channel alternatives. **Journal of Business Research**, v. 6, n. 1, p. 41-43, Janeiro, 1978.

GUARNIERI, P. **Logística Reversa: em busca do equilíbrio econômico e ambiental.** Recife: Clube de Autores, 2011.

GULTINAN, J. P.; NWOKOYE, N. Reverse channels for recycling: an analysis of alternatives and public policy implications. **American Marketing Association Proceedings**, n. 36, p. 341-346, Spring and Fall, 1974.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. População estimada. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/go/ipora.html>. Acesso em: 26 abr. 2020.

LAGARINHOS, C. A. F.; TENORIO, J. A. S. Logística reversa dos pneus usados no Brasil. **Polímeros**, São Carlos, v. 23, n. 1, p. 49-58, 2013. Disponível em:  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-14282013000100012](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-14282013000100012). Acesso em: 29 mar. 2020.

LEITE, P. R. **Logística Reversa: meio ambiente e competitividade.** 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

PEREIRA, A. L.; BOECHAT, C. B.; TADEU, H. F. B. **Logística reversa e sustentabilidade.** São Paulo: Cengage Learning, 2011.

RECICLANIP. Volume de Pneus Destinados, em 2019. São Paulo: SP, 2020. Disponível em: <http://www.reciclanip.org.br/destinados/>. Acesso em: 26 abr. 2020.

ZIKMUND, W. G e STANTON, W. T. Recycling solid wastes: a channel of distribution problem. **Journal of Marketing**, v. 35, n. 3, p. 34-39, 1971.

