

Logística reversa de pneus inservíveis: um estudo de caso no município de Guanambi – BA

RESUMO

O aumento da geração de resíduos sólidos é uma grande preocupação na sociedade e, entre esses, estão os pneus inservíveis. A Política Nacional de Resíduos Sólidos obriga a logística reversa desses pneus inservíveis, a qual compreende um sistema em que o resíduo deve ser encaminhado a um fluxo reverso. O objetivo desse estudo é avaliar a logística reversa de pneus inservíveis no município de Guanambi – BA, conforme estabelece a Lei 12.305/2010. A coleta de dados foi realizada por meio de questionários e roteiro de entrevista com uma abordagem semiestruturada sobre o conhecimento dos consumidores e lojistas sobre o tema. Diante desses dados foi possível afirmar que, no município de Guanambi, não existe um sistema de logística reversa estruturado, mesmo com grande quantidade de pneus comercializados pelos varejistas. Vale ressaltar que tanto os consumidores quanto as empresas de pneumáticos possuem pouco conhecimento acerca das legislações ambientais, o que conseqüentemente dificulta o processo de implantação da logística reversa.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos sólidos. Destinação final. Impacto ambiental.

Gabriele Souza Mota

gabimota27@hotmail.com

UniFG Centro Universitário. Jaboatão dos Guararapes. Pernambuco. Brasil.

Ana Caroline Souza Barbosa

anabarbosa0811@gmail.com

UniFG Centro Universitário. Jaboatão dos Guararapes. Pernambuco. Brasil.

Thomas Leonardo Marques de Castro Leal

thomasmdcl@gmail.com

Universidade Estadual de Santa Cruz. Ilhéus. Bahia. Brasil.

Lúisa Magalhães Araújo

luisamagalhaesaraujo@gmail.com

UniFG Centro Universitário. Jaboatão dos Guararapes. Pernambuco. Brasil.

Jorge Alfredo Cerqueira-Streit

jorgealfredocs@gmail.com

Universidade de Brasília. Brasília. Distrito Federal. Brasil.

1 INTRODUÇÃO

Os passivos ambientais das atividades econômicas e industriais estão cada mais em foco nas discussões devido ao crescimento populacional, com conseqüente aumento da extração de matéria-prima e consumo de bens não-duráveis (ALVES et al., 2015). Lima Filho, Bruni e Gomes (2013, p. 110) afirmam que o passivo ambiental possui conotação negativa, ou seja, geraram conseqüências com “valores consideráveis na forma de multas e indenizações a terceiros, para recuperar áreas degradadas ou poluídas”. Dentre esses passivos, é possível citar os resíduos sólidos, problema crescente com o atual cenário.

O aumento na geração dos resíduos sólidos levou a necessidade de regulamentar seu gerenciamento, com o intuito de minimizar os impactos negativos provenientes da gestão inadequada. Neste contexto, em 2010, foi aprovada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305, que estabelece diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos.

Essa política estabelece que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de alguns tipos de resíduos sólidos são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa (LR), mediante retorno dos produtos pós-consumo. Dentre esses resíduos é possível citar os pneus inservíveis que, segundo a NBR 10.004 (ABNT, 2004), são categorizados como classe II-B, ou seja, resíduos inertes, que implicam a necessidade de destinação específica. Além disso, os passivos ambientais oriundos da destinação inadequada dos pneus podem causar a contaminação do solo, dos recursos hídricos e do ar, já que os pneus apresentam uma composição complexa que libera gases e metais pesados que apresentam riscos à saúde humana (PESSOA; PESSOA, 2017).

Ressalta-se ainda que a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente, a CONAMA nº 416/2009, veta o descarte desses pneus em aterros sanitários devido ao seu volume e a capacidade de absorver os gases gerados pela decomposição de outros resíduos, o que ocasionaria o inchamento do mesmo e conseqüentemente podendo estourar, prejudicando assim a cobertura dos aterros (BRASIL, 2009).

A LR de pneus inservíveis consiste então num sistema no qual os pneus, ao fim da sua vida útil, são encaminhados a uma destinação final ambientalmente adequada. A adequada operacionalização deste sistema depende diretamente das partes envolvidas no ciclo de vida deste produto (GONÇALVES et al., 2019).

Com isso, o presente estudo teve como objetivo avaliar como ocorre a LR de pneus inservíveis na cidade de Guanambi – BA, com foco nas partes envolvidas, consumidores, vendedores e poder público municipal, conforme os termos descritos na Lei 12.305/2010 e a resolução CONAMA 416/2009, consolidado no princípio da responsabilidade compartilhada. Segundo Polzer, Pisani e Persson (2016), para a LR no Brasil ser eficiente e completa, passa fundamentalmente pela cooperação e responsabilidade compartilhada entre consumidor e produtor, entendendo a percepção dos envolvidos na etapa de consumo dos produtos e conseqüente descarte desses, o que reafirma a relevância desse estudo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.2 Aporte legal

A PNRS instituiu a gestão e o gerenciamento adequado dos resíduos e o Decreto 10.936/2022 é que regulamenta essa lei. Logo em seu Art. 3º, o Decreto determina que “os fabricantes, os importadores, os distribuidores, os comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos são responsáveis pelo ciclo de vida dos produtos” (BRASIL, 2022) e que a responsabilidade compartilhada será implementada de forma individualizada e encadeada.

Com isso, as atribuições das partes envolvidas nesse fluxo reverso, formam o princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto que visa, além do manejo dos resíduos sólidos, a redução dos volumes gerados, a redução dos impactos causados à saúde humana e a qualidade ambiental (BRASIL, 2010). Esse princípio é diferente da Responsabilidade Estendida do Produtor que, de acordo Banguera et al. (2018), é a responsabilidade de um produtor por um produto estendida até o estágio pós-consumo do ciclo de vida de um produto e não envolve, obrigatoriamente, outras partes.

De acordo com a PNRS, a LR é então um instrumento de desenvolvimento econômico e social que estabelece diretrizes a fim de viabilizar a coleta para o seu reaproveitamento ou destinação ambientalmente correta (BRASIL, 2010). Para gerir essas informações, o decreto institui o Programa Nacional de Logística Reversa, integrado ao Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir) que é um dos principais instrumentos de avaliação e reformulação das ações de implementação da Política Nacional de Resíduos Sólido (BRASIL, 2022).

2.3 O estado da arte

O pneu inservível é considerado como um bem de valor negativo para o mercado, tendo seu processo de coleta, processamento, transferência e destinação final, considerados de alto custo, devido a seu volume (SOUZA; D’AGOSTO, 2013). Assim, uma série de estudos voltados à redução dos impactos ambientais desse resíduo têm sido realizados.

Um dos principais temas em desenvolvimento é a reciclagem desses resíduos para outras finalidades. Moreira, Gonçalves e Figueiredo (2021), por exemplo, estudaram a reciclagem de pneus inservíveis para a cobertura diária da célula de um aterro sanitário. Já Klein et al. (2016) e Silva Neto et al. (2021) avaliaram a utilização de resíduos de pneus inservíveis na composição de blocos de concreto.

Contudo, essas são iniciativas demandam estudos de viabilidade de aplicação em larga escala (COUTO; LANGE, 2017). Yadollahinia, Teimoury e Paydar (2018) afirmam que existem inúmeras cadeias de suprimentos avançadas funcionando em todo o mundo e que a LR deve ser pensada de forma a otimizar sistemas e integrá-la com o que já existe. A exemplo de uma iniciativa pontual, é possível citar o trabalho de Andrade, Jesus e Cruz (2015) acerca de estudo de viabilidade de implementação de uma usina de reciclagem que, com base nos resultados da

pesquisa, mostrou-se de alto custo de investimento para a implantação do modelo de recicladora proposto, e um prazo para retorno desse investimento relativamente longo.

Lagarinhos e Tenório (2012, p. 57) afirmam que uma grande saída para os pneus inservíveis é a “mudança do conceito de resíduo para matéria-prima secundária, ou combustível alternativo para indústria de cimento, coprocessamento”, o que pode tornar a cadeia de reciclagem autossustentável. Nessa mesma linha, Freitas e Nóbrega (2014, p. 299) ratificam que o “coprocessamento de resíduos em possibilita uma ótima solução para a utilização dos pneus inservíveis como alternativa na substituição de combustíveis fósseis”.

Alguns trabalhos avaliam a logística reversa municipal, como Lobo et al. (2016), Raiol et al. (2019), Viotti, Araújo e Oliveira (2017), Ucker, Ucker e Silva Júnior (2017), Azevedo, Santos e Duarte (2019) e Sá et al. (2019), verificaram irregularidades na LR desses resíduos em seus respectivos locais de estudo. A partir dessa análise dos principais trabalhos sobre o tema, é possível perceber que pouco se discute a percepção das partes envolvidas no ciclo de vida dos produtos, em especial os consumidores. Dessa forma, é preciso aprofundar o conhecimento acerca da percepção dos consumidores em relação à LR.

3 MATERIAIS E MÉTODO

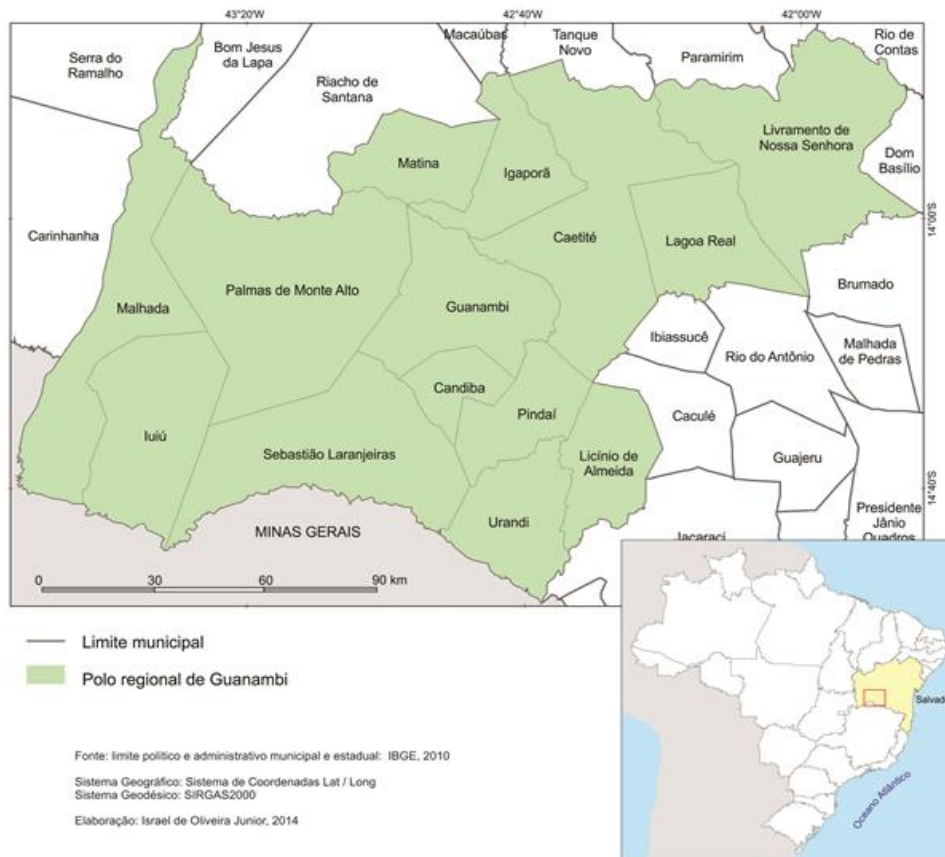
A área de estudo é a cidade de Guanambi que se situa no sudoeste da Bahia (Figura 1), com uma população estimada para o ano de 2021 com 85.353 habitantes (IBGE, 2021). Apesar de apresentar população abaixo de cem mil habitantes, como exige o CONAMA para existência de pontos de coletas obrigatórios, o município não está isento de obter a coleta de pneus inservíveis; a Resolução estabelece que, onde não houver ponto de coleta serão atendidos pelos fabricantes e importadores através de sistemas locais e regionais apresentados no Plano de Gerenciamento de Coleta, Armazenamento e Destinação de Pneus Inservíveis (BRASIL, 2009).

Como método de pesquisa, essa possui caráter exploratório e abordagem quali-quantitativa, onde o levantamento dos dados foi feito através da aplicação de um roteiro de entrevista e um questionário semiestruturado para lojistas e consumidores, acerca do conhecimento e prática da logística reversa no município. A análise dos dados se deu de forma quantitativa, avaliando-se o percentual de respostas de ambos os grupos (consumidores e lojistas). Em seguida, utilizou-se o teste G (nível de significância de 5%) para verificação da semelhança entre os dois conjuntos de respostas. Esse teste estatístico é usado quando se encontra associação entre duas variáveis qualitativas e deseja-se quantificar essa associação e qual é a sua direção (Assis; Sousa; Dias, 2019).

Esse teste é aplicado para n amostras cujas proporções das diversas modalidades estão dispostas em tabelas de contingência (linhas e colunas), determinar se as proporções observadas nas diferentes categorias são independentes ou estão associadas (Assis; Sousa; Dias, 2019). Segundo Gotelli e Ellison (2011), apesar de similar ao teste G, o teste qui-quadrado é mais comum, mas possui um problema em potencial quando os valores esperados são muito baixos, o que pode inviabilizar tal teste. Por possuir uma escala logarítmica, o teste

G torna-se mais adequado nesses casos (Gotelli; Ellison, 2011). Para condução desse teste, utilizou-se o programa Bioestat 5.0, disponível gratuitamente.

Figura 1 - Localização do município de Guanambi - BA



Fonte: Oliveira Junior e Vale (2014)

Ressalta-se que os questionários foram elaborados de acordo com a resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde e aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE 36908720.3.0000.8068), que asseguram que a pesquisa atenda às regulamentações e diretrizes para preservar os participantes.

Para a entrevista com os lojistas, entrevistou-se empresas que comercializam pneus, incluindo borracharias, oficinas e lojas especializadas. As entrevistas foram realizadas nos dias 18 e 19 de outubro de 2021 obedecendo o distanciamento e o uso de máscaras devido à pandemia de COVID-19, e as perguntas estão listadas no Quadro 1.

Aos consumidores, o questionário foi aplicado de forma virtual, através do Google Forms, o qual foi compartilhado em redes sociais e direcionado somente para moradores do município de Guanambi. Da mesma forma, houve consentimento ao aceitar participar da pesquisa e assegurados de que ficariam em anonimato e concordando com os termos da pesquisa. Os questionamentos para esta parte, foram compostos por 7 perguntas, listadas, no Quadro 2, com uma linguagem mais acessível ao público-alvo.

Quadro 1 – Roteiro de entrevista aplicado aos lojistas

1. Conhece a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010)?
2. Você sabe o que é Logística Reversa?
3. Você tem conhecimento acerca do acordo setorial específico para o setor que atua?
4. O estabelecimento possui Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos?
5. Qual a quantidade destes produtos vendidos mensalmente/anualmente?
6. Como e onde ocorre o acondicionamento pós-consumo no estabelecimento?
7. O fabricante/distribuidora faz o recolhimento com qual periodicidade?
8. Como ocorre esse recolhimento?
9. Como ocorre a divulgação, para o consumidor, sobre devolução dos produtos utilizados?
10. O consumidor costuma entregar o produto usado no momento da troca?

Fonte: Autoria própria (2022)

Quadro 2 - Questionário aplicado aos consumidores

1. Você sabia que existe uma lei específica sobre a gestão do “lixo”?
2. Você sabe o que é logística reversa?
3. Com que frequência você troca os pneus do seu veículo?
4. Em qual local você costuma comprar os pneus?
5. O que você faz com os pneus usados?
6. O(a) vendedor(a) já forneceu informações sobre devolução/retorno de pneus usados?
7. O(a) vendedor(a) já ofereceu desconto na compra do pneu novo para deixar o usado?

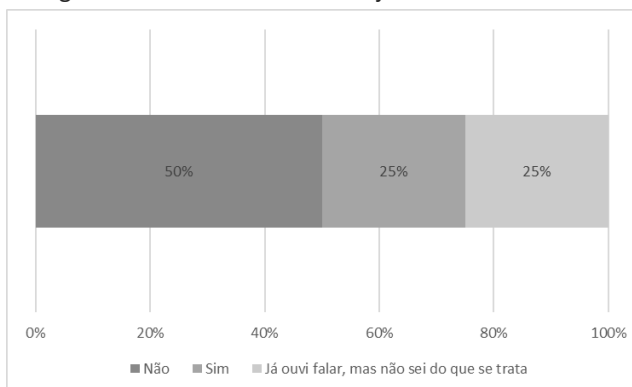
Fonte: Autoria própria (2022)

Após o período de entrevista com lojistas e consumidores, também foi realizada uma entrevista com o responsável pela Secretaria de Infraestrutura da cidade. Esta última entrevista teve o intuito de esclarecer e buscar algumas informações a respeito do tema.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A discussão é feita comparando-se as respostas dos consumidores e lojistas a fim de avaliar a percepção de ambos. No total foram 14 representantes de empresas entrevistados e 105 consumidores respondentes. Assim, os dados apresentados na Figura 2 representam as respostas dos representantes das empresas.

Figura 2 - Conhecimento dos lojistas acerca da PNRS



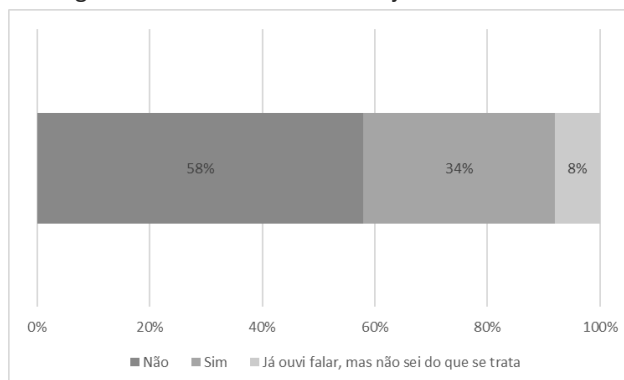
Fonte: Autoria própria (2022)

É possível perceber que, mais da metade dos entrevistados de ambos os grupos disseram não conhecer a PNRS. Em se tratando dos consumidores, 73% disseram não ter conhecimento do que se trata e 27% alegaram saber sobre tal lei.

Domingues et al. (2015), em sua pesquisa acerca do conhecimento sobre a PNRS, 57,8% dos entrevistados, afirmaram possuir nenhum tipo de conhecimento sobre a legislação, 41,4% alegaram conhecer alguns conceitos e diretrizes da política e apenas 0,8% citaram possuir vasto conhecimento a respeito da PNRS. O resultado alcançado demonstra a ausência de informação e compreensão por parte dos interrogados acerca do assunto.

Das empresas pesquisadas, dados representativos na Figura 3, apenas 4 empresas alegaram ter conhecimento sobre a LR, enquanto as outras 8 empresas não sabiam do que se tratava. Em se tratando dos consumidores, 73% disseram não ter conhecimento do que se trata e 27% alegaram saber sobre o assunto. Ao realizar uma pesquisa sobre a percepção da população e de instituições do município de São Gabriel-RS, os autores Rodrigues et al. (2016) apontaram que entre os interrogados, o índice dos que declaram conhecer o conceito de LR não ultrapassou os 30%.

Figura 3 - Conhecimento dos lojistas acerca da LR



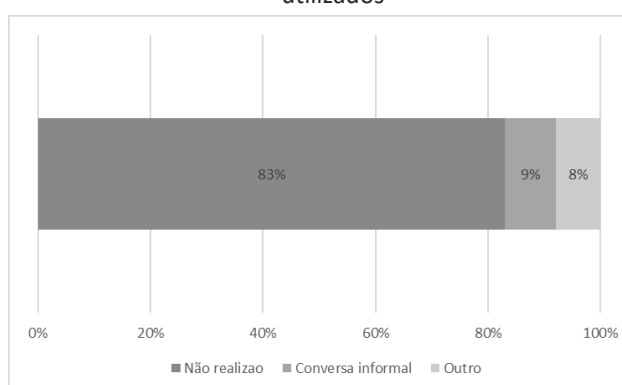
Fonte: Autoria própria (2022)

Já figura 4 refere-se à divulgação da LR pelos vendedores, se passam alguma orientação a respeito da devolução ou troca dos pneus inservíveis. Constatou-se que uma parcela significativa das empresas pesquisadas e indicadas pelos consumidores realiza a divulgação sobre a devolução dos pneus, o que significa

que os vendedores e fabricantes estão cumprindo com suas atribuições acerca da responsabilidade compartilhada.

Na opção “Outro”, os entrevistados afirmaram que forneciam informações sobre a recompra do produto usado em caso de troca na mesma loja, mas que não utilizavam as palavras “logística reversa”. Alguns entrevistados disseram ter uma “conversa informal” com os consumidores, que, segundo eles, tratava-se da possibilidade de deixar o pneu usado na loja, sem custo adicional, mas também, sem usar os termos “logística reversa”. Menos de 10% afirmaram fazê-lo, explicando o que é a LR. Essas informações são ratificadas por menos de um terço dos consumidores entrevistados, que disseram receber esse tipo de orientação.

Figura 4 - Como ocorre a divulgação, para o consumidor, sobre devolução dos produtos utilizados



Fonte: Autoria própria (2022)

Os consumidores ratificaram a informação e 73% disseram que os vendedores não orientam sobre a devolução/troca dos pneus usados. Brunetto e Passos (2015) também avaliaram se as empresas buscam ou oferecem alguma informação a respeito da logística reversa de pneus usados e inservíveis no município de Xânxere-SC, mas verificaram uma situação similar relacionada à falta de comunicação, e que cinco das empresas, não recebem informações ou desconhece o destino final dos pneus inservíveis.

Com esses dados, buscou-se verificar se as informações repassadas aos consumidores desse estudo influenciam no descarte correto. A hipótese H_0 então é de que as informações dadas aos consumidores influenciam no descarte correta e a hipótese alternativa, H_a , é de que essas informações não influenciam.

Para isso, considerou-se dois grupos nas linhas da tabela: consumidores que receberam informações e os que não receberam. Nas colunas, a forma de descarte, as quais foram consideradas incorretas todas as que não devolviam às lojas, resultando na Tabela 1.

Tabela 1 – Tabela de contingência entre o local de compra e o descarte correto dos consumidores

	Correto	Incorreto	Total
Consumidores informados	16	6	22
Consumidores não informados	61	22	83
Total	77	28	105

Fonte: Autoria própria (2022)

Para os dados da Tabela, com grau de liberdade igual a 1 ($GL = 1$), verificou-se que o valor do teste G é 0,0052 e o valor de $p = 0,9425$. Como o valor de $p > 0,05$, logo rejeita H_0 . Assim, aceita-se a hipótese alternativa de que, para esse estudo, as informações dadas aos consumidores não influenciaram no descarte correto.

De acordo com Larrea e Philippi (2021), ao avaliarem a LR de baterias automotivas, afirmam que, como os fabricantes vêm exigindo que os revendedores recolham essas baterias usadas no momento da venda de uma bateria nova, há um aumento expressivo no recolhimento das baterias usadas. Amorim (2015), no município de Três Corações-MG, constatou-se que a maioria dos consumidores deixavam os pneus usados nas lojas no momento da troca por novos e cerca de 50% dos empresários entrevistados afirmaram sensibilizar seus clientes sobre o descarte correto, mas alegavam não receber apoio dos fornecedores para a destinação final desses pneus.

Os autores Pessoa e Pessoa (2017) em sua avaliação do sistema de logística reversa de pneus inservíveis no sul do Amazonas constatou que os entrevistados ainda não estão devidamente orientados acerca do sistema de logística reversa de pneus inservíveis em Humaitá-AM. Neste sentido, os autores destacaram que 78,57% dos entrevistados não recebiam dos fabricantes ou importadores quaisquer tipo de informação a respeito da destinação correta dos pneus inservíveis e apenas 21,43% dos entrevistados afirmaram receber do fabricante algum tipo de orientação acerca da disposição dos pneumáticos (PESSOA; PESSOA, 2017).

Gonçalves et al. (2019) apontam que 83% das empresas revendedoras entrevistadas não praticam estratégias para incentivar o consumidor final a destinar o pneu inservível no momento da troca por um novo. E essa falta de sensibilização dos consumidores finais “promovem a disposição irregular ou em aterros, que é considerada inviável pois este resíduo apresenta baixa compressibilidade, não sofre biodegradação e ocupa muito espaço” (GONÇALVES et al., 2019, p. 173).

Mendonça (2022) afirma que, para a empresa, a LR pode trazer ganhos em competitividade perante outras organizações devido à responsabilidade e o cuidado com o meio ambiente, e melhoria de sua imagem no mercado. resíduos aos pontos de produção afirmam ainda que é de suma importância analisar como as empresas orientam os clientes sobre a devolução desses resíduos. Atarão et al. (2019) enfatizaram em sua pesquisa que algumas das empresas entrevistadas orientam seus clientes sobre a devolução dos pneus e oferecem descontos ao

devolverem o mesmo no momento da troca por um novo, o que gera resultados positivos em relação ao descarte final dos resíduos.

Nesse sentido, uma das perguntas do roteiro de entrevista da presente pesquisa diz respeito ao conhecimento acerca do acordo setorial específico, na qual, 50% das empresas pesquisadas alegaram possuir nenhum conhecimento sobre o acordo setorial específico celebrado para o setor que atuam. Apenas 3 possuem conhecimento e 2 já ouviram falar, mas não sabem do que se trata, cujo, representam respectivamente, 25% e 17% da pesquisa.

Aos serem questionados sobre um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), 75% das empresas afirmaram não possuir, 17% possuem um outro plano de gerenciamento e apenas 8% possuem o PGRS. Isso corrobora o desconhecimento acerca da PNRS, já que essa estabelece que estão sujeitos a PGRS os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos; empresas que gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal; os gerados nos processos produtivos e instalações industriais; os gerados nos serviços de saúde, entre outros (BRASIL, 2010). Tais resultados evidenciam a falta de conhecimento ou de interesse por parte dos lojistas acerca do sistema logístico e, por isso, não repassam aos seus clientes orientações quanto à gestão adequada desse resíduo.

As fábricas e os comerciantes são responsáveis por divulgar a importância da logística reversa e como realiza tal procedimento. Contudo grande maioria dos entrevistados argumentaram que não recebem instruções ou recomendações das fábricas para viabilizar a logística reversa. Ainda que não haja um procedimento padrão estabelecido, a LR é constituída por fase na qual o produto avança por canais de distribuição reversos, desde a produção até o consumo final.

O papel da logística na configuração desses canais é fazer com que após o consumo final, o produto não seja descartado de forma inadequada, mas que retorne a sua etapa inicial para ser reutilizado, para reforma, reparação e manufatura (BARTHOLOMEU; CAIXETA FILHO, 2011), ou seja, todos são responsáveis pelo descarte.

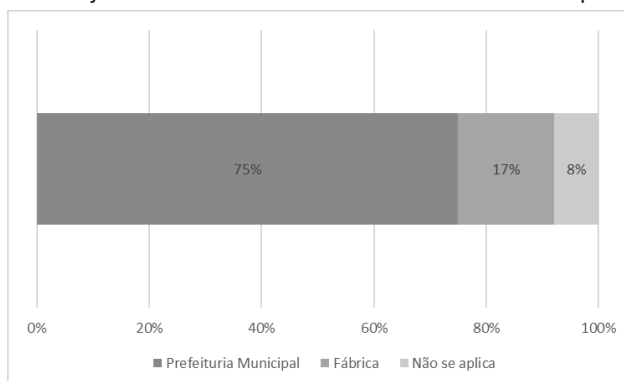
O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2012) evidencia que os acordos setoriais e logística reversa são ferramentas importantes para estabelecer critérios mínimos dos acordos, seus componentes, metas e descrição de cadeia produtiva. O IPEA (2012) ainda afirma que um sistema de informações e a educação ambiental, focada sobretudo nos usuários finais dos produtos, são essenciais para o sucesso da LR enquanto ferramenta de gestão dos resíduos.

Ainda sobre a importância de um sistema bem estruturado, a Reciclanip é a entidade que operacionaliza a LR de pneus inservíveis. Criada em 2007 pelos fabricantes de pneus novos, pouco antes da promulgação da Resolução CONAMA que regulamenta tal logística. Desde o início da operação até o final de 2019, reunindo mais de 1026 pontos de coleta distribuídos por todo o país, foram coletados e destinados adequadamente mais de 5,23 milhões de toneladas de pneus inservíveis, o equivalente a 1,04 bilhão de pneus de passeio (RECICLANIP, 2022).

A nível municipal, a legislação que regulamenta a gestão a nível local é Plano Municipal de Saneamento Básico, Lei 1.409/2021. O PMSB é um dos instrumentos previstos na PNRS e tem como princípio regulamentar as ações no município. Contudo, como foi aprovado recentemente, a execução desse plano ainda está em etapas iniciais, como cadastro atualizado dos estabelecimentos privados que comercializam os produtos que fazem parte da logística reversa (GUANAMBI, 2021). Essa é uma realidade nacional, segundo a Confederação Nacional de Municípios (CNM). Conforme a Confederação, 19,2% dos municípios brasileiros sequer haviam iniciado o processo de elaboração de um plano municipal (CNM, 2015).

Por fim, questionou-se aos lojistas com qual periodicidade o fabricante/distribuidora fazia o recolhimento e 13 empresas destacaram que o fabricante não faz o recolhimento, esse número representa 92%. Apenas uma empresa retratou que a matriz faz o recolhimento dos pneus entre 1 e 3 meses. A Figura 5 demonstra a entidade responsável pelo recolhimento dos pneus inservíveis.

Figura 5 - Pergunta aos lojistas sobre como ocorre o recolhimento dos pneus inservíveis



Fonte: Autoria própria (2022)

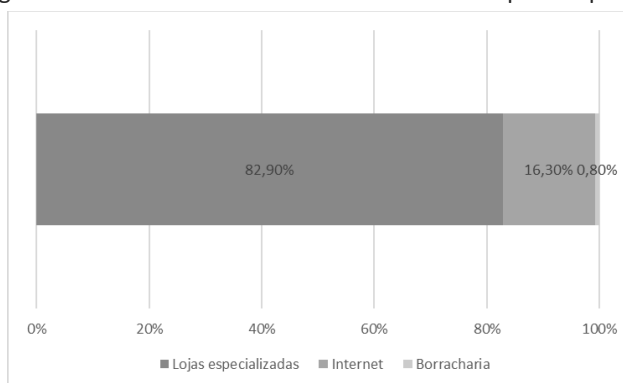
De acordo com as informações coletadas pelos varejistas de Guanambi, 75% afirmaram que a prefeitura municipal fazia o recolhimento desses pneus, e que ocorria semanalmente. Em uma das entrevistas foi afirmado que o município tinha convênio com a Reciclanip, e que essa realizava a coleta desses pneus inservíveis no ecoponto da cidade, bem como emitiam certificados ambientais para as empresas que prestavam conta dos resíduos coletados. Diante dessa informação, buscou-se o endereço do Ecoponto e verificou-se que de fato há registro desse, e que se situa na rodovia BR 030, KM 06, sentido Palmas de Monte Alto, com capacidade para 2.000 mil unidades de pneus inservíveis no Relatório Pneumáticos do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA, 2017).

A fim de confirmar essas informações, investigou-se junto à Secretaria de Infraestrutura do município a respeito dessa parceria com a Reciclanip e sobre o Ecoponto, com o intuito de saber como funcionava toda essa logística. Porém, ao decorrer da entrevista, foi afirmado que a cidade de Guanambi não possui convenio com a entidade supracitada, e que era desconhecido qualquer informação a respeito dessa coleta e do ecoponto. Além disso, afirmou-se que se a empresa citada anteriormente atuava no município, ela não tinha licença para operar.

Verificou-se também que a prefeitura não faz a coleta desses resíduos, como foi apontado pelos varejistas, e através de fontes confiáveis foi passado que os pneus das empresas entrevistadas são vendidos para outros vendedores locais. Situação semelhante levantada por outros autores (Gonçalves et al., 2019; KZUMA et al., 2017) no município de Belém, na qual verificou a ausência de um sistema estruturado de coleta de pneus inservíveis junto às entidades envolvidas e de um ponto de coleta, demonstrando precariedade e ineficiência do processo.

Por fim, para avaliar a quantidade de pneus descartados na cidade, questionou-se aos consumidores se qual a periodicidade de troca dos pneus de seu veículo automotor e 71,4% disseram realizar a troca com mais de 1 ano. De acordo com as empresas consultadas vendem em média 224 unidades de pneus por mês. Cruzando essas informações com a periodicidade de troca, é possível afirmar que se gera, em média, por ano, aproximadamente 2.700 unidades de pneus usados na cidade. Majoritariamente, esses pneus são comprados em lojas especializadas, conforme Figura 6 a seguir, 16,3% na internet e 0,8% em borracharias.

Figura 6 - Onde os consumidores costumam comprar os pneus



Fonte: Autoria própria (2022)

Nessas circunstâncias, é essencial saber o que os consumidores finais fazem com os pneus ao chegarem ao fim de sua vida útil. Com isso, 68,6% responderam que deixam os pneus onde compraram, 16,2% reaproveitam de alguma forma, 9,5% guardam para vender depois e os outros 5,7% dos entrevistados afirmaram deixar nas borracharias e/ou não saberem o que fazer com os pneus inservíveis. A presente pesquisa apontou ainda que, conforme os lojistas, parte dos consumidores de fato reutilizam os pneus para finalidades diversas não realizando a devolução dos usados na loja.

Devido ao alto percentual de compras realizadas em lojas especializadas e a um alto percentual de compras, buscou-se verificar se existe relação entre o local de compra e a forma de descarte. Assim a hipótese H_0 é de que o local de compra influencia no descarte correto e H_a de que o local de compra não influencia. Para isso, considerou-se dois grupos nas linhas da tabela: lojas especializadas (incluindo borracharias) e internet. Nas colunas, a forma de descarte, as quais foram consideradas incorretas todas as que não devolviam às lojas, resultando na Tabela 2.

Tabela 2 – Tabela de contingência entre o local de compra e o descarte correto dos consumidores

	Correto	Incorreto	Total
Internet	11	6	17
Lojas especializadas	66	22	88
Total	77	28	105

Fonte: Autoria própria (2022)

Para os dados da Tabela, com grau de liberdade igual a 1 ($GL = 1$), verificou-se que o valor do teste G é 0,7368 e o valor de $p = 0,3907$. Como o valor de $p > 0,05$, logo rejeita H_0 . Assim, aceita-se a hipótese alternativa de que, para esse estudo, o local de compra não influencia no descarte correto dos pneus inservíveis.

Em concordância com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2012), é fundamental que os consumidores efetuem a devolução dos resíduos em postos de coleta, incluindo os adquiridos por compras pela internet, no qual devem ser disponibilizados pelo fabricante após o uso do produto, aos comerciantes/distribuidores dos produtos para que a logística reversa aconteça. Conforme a Confederação Nacional dos Municípios (CNM, 2015), Pontos de Entrega Voluntária ou Eco ponto são locais determinados pelas prefeituras, com equipamentos destinados para a acumulação temporária de resíduos com logística reversa, dentre outros tipos.

Os autores Souza et al. (2019) avaliaram que os consumidores são poucos conscientes quanto ao retorno dos pneus inservíveis, avaliando sua na cadeia de atribuições. Contudo, a Resolução Conama não regulamente nenhum tipo de comunicação para os consumidores (BRASIL, 2009). Nesse sentido, Fagundes, Amorim e Silva Lima (2017), avaliaram deficiências de um município e aplicaram ações voltadas à educação ambiental e a inserção de um processo ativo de coleta de pneus em fim de vida nas empresas que participaram da avaliação, aumentando em 50% as taxas de coleta.

Segundo Demajorovic et al. (2011) o sucesso dos sistemas logísticos dos resíduos perigosos está diretamente ligado à participação dos consumidores no processo, ao levarem esses materiais aos canais de distribuição reversa. Os autores enfatizam ainda que, para que os programas de LR sejam eficazes é necessário “planejar e implementar programas de comunicação orientados pelos princípios da comunicação integrada de marketing (CIM), objetivando mudanças no comportamento dos consumidores” (DEMAJOROVIC et al., 2011, p. 166).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos dados levantados, afirma-se que o sistema de logística reversa em Guanambi é ineficiente, fato agravado devido ao alto quantitativo de pneus inservíveis descartados consumidos na cidade. Percebe-se que os consumidores possuem pouco conhecimento acerca das legislações ambientais, assim como as empresas de pneumáticos. Através das entrevistas, foi possível observar que uma grande parcela se encontra despreparada em termos de informações e de manejos desses resíduos, observou-se também que os fabricantes e fornecedores não

exercem seu papel de coletar e dá a destinação correta desses pneus, o que dificulta o processo de implantação da logística reversa.

O Poder Público, por sua vez, encontra-se em total desconhecimento dos fatos ocorridos no município, não sabendo quem faz a coleta, transporte e quais as destinações finais desses resíduos, além de não promover acesso à informação para a população referente à temática dos pneus inservíveis. Destaca-se então que há uma discordância de informações entre o órgão municipal e entre as empresas de pneumáticos do município, com isso, a pesquisa não obteve as respostas necessárias quanto à destinação final desses resíduos, o que se torna preocupante, pois, sabe-se que o manejo incorreto pode acarretar um passivo ambiental e danos à saúde pública.

Para futuras pesquisas, recomenda-se estudar a viabilidade de implantação de um PEV ou Ecoponto e a necessidade de desenvolvimentos de programas de educação ambiental formal e informal junto à população. Com a devida infraestrutura e capacitação, espera-se que Guanambi organize o sistema de Logística Reversa de pneus inservíveis e torne-se uma referência positiva para toda a região.

Reverse logistics of unserved tires: a case study in the municipality of Guanambi – BA

ABSTRACT

The increase in the generation of solid waste is a major concern in society and, among these, are waste tires. The National Solid Waste Policy requires the reverse logistics of these unusable tires, which comprises a system in which the waste must be sent to a reverse flow. The objective of this study is to evaluate the reverse logistics of unserviceable tires in the municipality of Guanambi - BA, as established by Law 12.305/2010. Data collection was carried out through questionnaires and an interview script with a semi-structured approach on the knowledge of consumers and shopkeepers on the subject. Given these data, it was possible to state that, in the municipality of Guanambi, there is no structured reverse logistics system, even with a large amount of tires sold by retailers. It is noteworthy that both consumers and tire companies have little knowledge about environmental legislation, which consequently makes the reverse logistics implementation process difficult.

KEYWORDS: Solid waste. Final destination. Environmental impact.

REFERÊNCIAS

Assis, J. P. de; Sousa, R. P. de; Dias, C. T. dos S. Glossário de estatística. Mossóro, RN, EdUFERSA. 2019

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10004: Resíduos sólidos– Classificação., v. 71, 2004.

ALVES, V. E. da S.; VASCONCELOS, G. M.; MOREIRA, R. N.; BARRETO, T. S. Impacto Ambiental provocado pela destinação incorreta de Pneus. Revista Eniac Pesquisa, v. 4, n. 2, p. 162-175, 2015. Disponível em: <https://ojs.eniac.com.br/index.php/EniacPesquisa/article/view/277>. Acesso em 8 de abr. de 2022.

AMORIM, E. S. Logística Reversa de pneus inservíveis: Uma Pesquisa-ação no Município de Três Corações (MG). Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2015. Disponível em: <https://repositorio.unifei.edu.br/jspui/handle/123456789/248>. Acesso em 8 de abr. de 2022.

ANDRADE, C. I. A. R.; JESUS, R. M. de; CRUZ, J. de O. Análise da viabilidade de implantação de uma usina de reciclagem de pneus em Teixeira de Freitas - BA. Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento, v. 4, n. 1, p. 107-127, 2015. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbpd/article/view/3597>. Acesso em 8 de abr. de 2022.

ATARÃO, C. M. H. de A.; Szulzevski, J. R.; DAVID, R. M. R. de; LORENZI JÚNIOR, D. A logística reversa de pneus em Santa Maria-RS. Revista Desarrollo Local Sostenible, v. 12, n. 35, 2019. Disponível em: <https://www.eumed.net/rev/delos/35/logistica-reversa-santamaria.html>. Acesso em 8 abr. 2022.

AZEVEDO, J. T. de L.; SANTOS, V. L. dos; DUARTE, R. F. Logística reversa dos pneus inservíveis em Petrolina/pe e o papel dos principais agentes da cadeia. Latin American Journal of Business Management, v. 10, n. 2, p. 126-142, 2019. Disponível em: <https://www.lajbm.com.br/index.php/journal/article/view/578>. Acesso em 8 abr. 2022.

BANGUERA, L. A.; SEPÚLVEDA, J. M.; TERNERO, R.; VARGAS, M.; VÁSQUEZ, Ó. C. Reverse logistics network design under extended producer responsibility: The case of out-of-use tires in the Gran Santiago city of Chile. International Journal of Production Economics, v. 205, p. 193-200, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925527318303761>. Acesso em 8 de abril de 2022.

BARTHOLOMEU, D. B.; CAIXETA FILHO J.V. Logística ambiental de resíduos sólidos. São Paulo: Atlas, 1ª ed., 2011. 264 p.

BRASIL. Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União, Presidência da República. Brasília, DF. 2022.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução n. 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. Brasília, DF. 2009

BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei 12.305 de 2 de agosto de 2010, que 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, Presidência da República. Brasília, DF. 2010

BRUNETTO, A.; PASSOS, M. G. Logística reversa de pneus inservíveis: estudo de caso no município de Xanxerê - SC. Latin American Journal of Business Management, [S. l.], v. 6, n. 3, 2016. Disponível em: <https://www.lajbm.com.br/index.php/journal/article/view/288>. Acesso em 8 de abril de 2022.

CNM. Confederação Nacional de Municípios. CNM orienta sobre a implantação dos Ecopontos e dos Locais de Entrega Voluntária. 2015. Disponível em: <https://www.cnm.org.br/index.php/areastecnicas/noticias/meio-ambiente/cnm-orienta-sobre-a-implantacao-dos-ecopontos-e-dos-locais-de-entrega-voluntaria>. Acesso em 8 de abril de 2022.

CNM. Confederação Nacional de Municípios. Gestão Municipal de Resíduos Sólidos. 2015. Disponível em: https://www.cnm.org.br/cms/biblioteca_antiga/Diagnóstico%20da%20Gestão%20Municipal%20de%20Resíduos%20Sólidos%202015.pdf. Acesso em 8 de abril de 2022.

COUTO, M. C. L.; LANGE, L. C. Análise dos sistemas de logística reversa no Brasil. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 22, n. 5., p. set/out 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522017149403>. Acesso em 8 de abril de 2022.

DEMAJOROVIC, J.; HUERTAS, M. K. Z.; BOUERES, J. A.; SILVA, A. G. de; SOTANO, A. S. Logística reversa: Como as empresas comunicam o descarte de baterias e celulares? Fórum, v. 52, n. 2, p. 165-178. 2011. Disponível em:

<https://doi.org/10.1590/S0034-75902012000200004>. Acesso em 8 de abril de 2022.

DOMINGUES, G. S.; SANTOS, P. G.; NISHI, B. S. Análise da consciência dos alunos de administração acerca da Política Nacional de Resíduos Sólidos. *Revista ADMpg Gestão Estratégica*, v.8, n. 1, p. 111-23, 2015. Disponível em: <https://revistas2.uepg.br/index.php/admpg/article/view/14075>. Acesso em 8 de abril de 2022.

Fagundes, L. D.; AMORIM, E. S.; LIMA, R. da S. Action Research in Reverse Logistics for End-Of-Life Tire Recycling. *Systemic Practice and Action Research*, v. 30, p. 553–568, 2017. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11213-016-9408-1>. Acesso em 02 de abril de 2022.

Freitas, S. S.; Nóbrega, C. C. Os benefícios do coprocessamento de pneus inservíveis para a indústria cimenteira. *Engenharia Sanitaria e Ambiental*, v. 19, n. 3, p. 293-300, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522014019000000769>. Acesso em 02 de abril de 2022.

GONÇALVES, P. V. dos S.; TAVARES, P. A.; BELTRÃO, N. E. S.; FERREIRA FILHO, H. R. Logística reversa de pneus inservíveis: Diagnóstico situacional com aplicação de matriz de indicadores de sustentabilidade nos municípios de Belém e Ananindeua, Pará. *Navus. Florianópolis – SC*. v. 9, n. 1, p. 165-181, 2019. Disponível em: <https://navus.sc.senac.br/index.php/navus/article/view/806/pdf>. Acesso em 08 de abril de 2022.

Gotelli, N. J.; Ellison, A. M. *Princípios de Estatística em Ecologia*. São Paulo: Artmed Editora. 2011.

GUANAMBI. Lei nº 1.409 de 16 de dezembro de 2021. Institui a Política e o Plano Municipal de Saneamento Básico e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município Guanambi e seus instrumentos, e dá outras providências. *Diário Oficial do Município*. Prefeitura Municipal De Guanambi. 2021

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. *Relatório de pneumáticos: Resolução Conama nº 416/09: 2017 (ano base 2016) / Diretoria de Qualidade Ambiental*. – Brasília: Ibama, 2017. 77 p. Disponível em: <http://ibama.gov.br/phocadownload/pneus/relatoriopneumaticos/ibama-relatoriopneumaticos-2017-nov.pdf>. Acesso em 8 de abril de 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades e estados do Brasil. 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/guanambi/panorama>. Acesso 07 de abril de 2022.

IPEA. Instituto de pesquisa aplicada. Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Logística Reversa Obrigatória. Brasília. 2012. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/7704>. Acesso 07 de abril de 2022.

KLEIN, L. L.; RODRIGUES, G. O.; TONETTO, M. S.; SIMONETTO, E. de O. Uso de Resíduos de Pneumáticos Inservíveis na Produção de Concreto Para Blocos: uma simulação computacional. *Sustentabilidade in Debate*, v. 7, n. 1, p. 121-139, 2016. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/sust/article/view/15845>. Acesso em 07 de abril de 2022.

Kuzma, E. L.; DOLIVEIRA, S. L. D.; BERG, J.; REZENDE, G. R. Logística Reversa: estudo sobre a destinação de pneus inservíveis no município de Prudentópolis-PR. *Organizações e Sustentabilidade*, Londrina, v. 5, n. 2, p. 64-91, jul./dez. 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5433/2318-9223.2017v5n2p64>. Acesso em 02 de abril de 2022.

LAGARINHOS, C. A. F.; TENÓRIO, J. A. S. Logística Reversa dos Pneus Usados no Brasil. *Polímeros*, v. 23, n. 1, p. 49-58, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-14282012005000059>. Acesso em 02 de abril de 2022.

LARREA, M. A.; PHILIPPI, D. A. Logística reversa de baterias automotivas: um estudo de multi-casos sobre coleta e destinação no portal do Pantanal. *Brazilian Journal of Development*, v.3, n.1, p. 537-552, 2021. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJB/article/view/24512>. Acesso em 02 de abril de 2022.

LIMA FILHO, R. N.; BRUNI, A. L.; GOMES, S. M. da S. A compreensão dos estudantes sobre o conceito de passivo ambiental: um estudo nos cursos de ciências contábeis em Salvador - ba. *Revista Pensamento Contemporâneo em Administração*, v. 7, n. 1, p. 108-121, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.12712/rpca.v7i1.170>. Acesso em 02 de abril de 2022.

LOBO, O. L.; FRIGINI, I. N.; BOBBIO, V. P.; CHAVES, G. de L. D. A responsabilidade compartilhada tem realmente ocorrido no descarte adequado de pneus inservíveis? Um estudo de caso. *Brazilian Journal of Production Engineering*, v. 2, n. 1, p. 119-136, 2016. Disponível em: https://periodicos.ufes.br/bjpe/article/view/LO01_2016. Acesso em 22 de abril de 2022.

MENDONÇA, L. L. de. Logística reversa - a sua importância no cenário atual. Revista Científica Semana Acadêmica, v. 10, n. 217, 2022. Disponível em: https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/logisticareversa_0.pdf. Acesso em 02 de abril de 2022.

MOREIRA, A. R.; GONÇALVES, H. M. de S.; FIGUEIREDO, A. P. de. Reciclagem de pneus inservíveis para cobertura diária alternativa de aterro sanitário de pequeno e médio porte. Revista Verde, v. 16, n.3, p. 332-337, 2021. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/8314>. Acesso em 07 de abril de 2022.

OLIVEIRA JÚNIOR, I.; VALE, R. Mapeamento geomorfológico e degradação ambiental: uma abordagem no contexto do polo regional de Guanambi-Bahia. 2014 Fonte: SINAGEO. Disponível em: <https://sinageo.org.br/2014/trabalhos/9/9-412-1318.html>. Acesso em 07 de abril de 2022.

PESSOA, J.O.; PESSOA, J.O. Avaliação do sistema de logística reversa de pneus inservíveis no sul do Amazonas. Revista FOCO, v. 10, n. 1, p. 221-237, 2017. Disponível em: <https://revistafoco.emnuvens.com.br/foco/article/view/170>. Acesso em: 8 de abril de 2022.

POLZER, V. R.; PISANI, M. A. J.; PERSSON, K. M. The importance of Extended Producer Responsibility and the National Policy of Solid Waste in Brazil. International Journal of Environment and Waste Management, v. 18, n. 2, 2016. Disponível em: <https://www.inderscienceonline.com/doi/abs/10.1504/IJEW.2016.080398>. Acesso em 02 de abril de 2022.

RAIOL, L. L. et al. Gerenciamento de pneus inservíveis na cidade de Capanema, Pará. Brazilian Journal of Development, v. 5, n. 12, p. 30989-31004, 2019. Disponível em: <https://brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/5423/4952>. Acesso em 02 de abril de 2022.

RECICLANIP. Quem somos. Disponível em: <https://www.reciclanip.org.br/quem-somos/institucional/>. Acesso em 02 de abril de 2022.

RODRIGUES, M. A.; SANTOS, Z. N. R.; GRACIOLI, C. R. Avaliação da percepção da população gabrielense e de algumas instituições do município quanto ao cumprimento da Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Ciência e Natura, v. 38, n. 2, p. 873-888, 2016. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=467546204027>. Acesso em 07 de abril de 2022.

SÁ, F. B.; CERQUEIRA-STREIT, J. A.; GUARNIERI, P. S.; SILVA, L. C.; Identificação do conhecimento quanto à PNRS nas revendedoras autorizadas de pneus do Plano Piloto em Brasília-DF. In.: Resíduos sólidos: os desafios da gestão. NUNES, I.L.; PESSOA, L.A.; EL-DEIR, S.G. 1. ed. - Recife: EDUFRPE, 2019.

SILVA NETO, J. A.; LIMA, M. S. de; AZERÊDO, A. F. N.; AZERÊDO, G. A. de. Influência do pó de pedra e borracha de pneu inservível como agregados no concreto. *Holos*, v. 37, n. 2, e9661, 2021. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/9661>. Acesso em 02 de abril de 2022.

SOUZA, B. L.; SILVA, K. K. F. de; SILVA, L. M. M. da; Araújo, A. S. A. Logística reversa de medicamentos no Brasil. *Brazilian Journal of Development*, v.7, n.3, p.21224-21234, 2021. Disponível em: <https://brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/25547/20341>. Acesso em 02 de abril de 2022.

SOUZA, C. D. R. de; D'AGOSTO, M. de A. Análise dos Custos Logísticos Aplicada à Cadeia Logística Reversa do Pneu Inservível. *Transportes*, v. 21, n. 2, p. 38–14, 2013. Disponível em: <https://revistatransportes.org.br/anpet/article/view/649>. Acesso em 07 de abril de 2022.

UCKER, F. E.; UCKER, A. P. F. B. G.; SILVA JÚNIOR, M. G. da S. Avaliação da destinação final de pneus no município de senador Canedo (go). *Revista eletrônica de educação da Faculdade Araguaia*, v. 11, p. 284-293, 2017. Disponível em: <http://www.faculdadearaguaia.edu.br/sipe/index.php/REVISTAUNIARAGUAIA/article/view/571>. Acesso em: 08 de abril de 2022.

VIOTTI, M. A. P.; ARAÚJO, J. A. de; OLIVEIRA, F. A. de. Avaliação do sistema de gerenciamento de pneus do município de Volta Redonda. *Cadernos UniFOA*, n. 33, p. 7-16, 2017. Disponível em: <https://revistas.unifoa.edu.br/cadernos/article/view/444>. Acesso em 07 de abril de 2022.

Yadollahinia, M.; Teimourya, E.; Paydar, M. M. Tire forward and reverse supply chain design considering customer relationship management. *Resources, Conservation & Recycling*, v. 138, p. 215-228, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.07.018>. Acesso em 02 de abril de 2022.

Recebido: 22 out. 2022.

Aprovado: 20 dez. 2022.

DOI: 10.3895/rbpd.v12n1.15434

Como citar: MOTA, G. S.; BARBOSA, A. C. S.; LEAL, T. L. M. C.; ARAÚJO, L. M.; CERQUEIRA-STREIT, J. A. Logística reversa de pneus inservíveis: um estudo de caso no município de Guanambi – BA. **Bras. Planej. Desenv.** Curitiba, v. 12, n. 01, p. 220-241, jan./abr. 2023. Disponível em:

<<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbpd>>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Thomas Leonardo Marques de Castro Leal
Km 16 Rodovia Ilhéus - Itabuna, Ilhéus - Bahia

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

