

REVERSE LOGISTICS: STUDY ON THE DESTINATION OF INSERVABLE TIRES IN THE MUNICIPALITY OF PRUDENTÓPOLIS-PR

Logística Reversa: estudo sobre a destinação de pneus inservíveis no município de Prudentópolis-PR

Logística Reversa: estudio sobre el desecho de llantas inservibles en el municipio de Prudentópolis-PR

Edson Luis Kuzma¹
Sérgio Luis Dias Doliveira²
Juliana Berg³
Geison Rolf Rezende⁴

Resumo

A crescente preocupação com os problemas de ordem ambiental, a escassez de matéria-prima e as pressões ambientalistas acirram as responsabilidades das empresas quanto à forma como o mercado promove a logística reversa dos materiais. Termos como reaproveitamento, reutilização e reciclagem de materiais começam a fazer parte dos processos decisórios dos gerentes. Considerando, pois, que o pneu é um produto de difícil decomposição na natureza, seu descarte feito de forma incorreta traz prejuízos ao meio ambiente e é, potencialmente, gerador de custos às empresas. Assim sendo, o objetivo do presente estudo é buscar informações junto às empresas revendedoras de pneus e entes públicos de como é feito o processo de destinação de pneus inservíveis no Município de Prudentópolis/PR. Buscou-se informações junto às revendedoras visando identificar quais as práticas adotadas para o ciclo de desuso dos pneus e sobre o processo de logística reversa, assim como do atendimento a normas por parte do setor público, representado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Os resultados apontam para a descrição do cenário do processo de destinação de pneus inservíveis no referido município, que revelam o descumprimento das regulamentações básicas e a ausência de ações para diminuição ou saneamento do problema ambiental identificado.

Palavras-chave: Gestão Ambiental, Logística Reversa, Destinação de Pneus.

¹ Possui Mestrado em Desenvolvimento Comunitário pela Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO, Brasil. Graduação em Administração pela mesma universidade. E-mail: edson.kuzma@gmail.com

² Possui Doutorado em Administração pela Universidade Federal do Paraná - UFPR, Brasil. Mestrado em Gestão Estratégica de Organizações pela Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC, Brasil. Graduação em Administração pelo Instituto de Ciências Sociais do Paraná - FESP/IESP, Brasil. E-mail: sldd@uol.com.br

³ Discente do Programa de Pós-Graduação em Educação pela Universidade Federal do Paraná - UFPR, Brasil. Possui Mestrado em Educação pela Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO, Brasil. Graduação em Comunicação Social - Relações Públicas pela Universidade Estadual de Londrina - UEL, Brasil. E-mail: bergjuliana@gmail.com

⁴ Possui Graduação em Administração pela Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO, Brasil.

Abstract

The growing concern about environmental problems, scarcity of raw materials and environmental pressures will increase the companies' responsibilities as to how the market promotes the reverse logistics of materials. Terms such as reuse and recycling are becoming part of the decision-making process. Considering, therefore, that a tire is a product of difficult decomposition in nature, incorrect disposal damages the environment and, potentially, generates costs for the companies. Therefore, the objective of the present study is to gather information from tire and public entities regarding the process of disposing of waste tires in the municipality of Prudentópolis / PR. Information was sought from the dealers in order to identify the practices adopted for the cycle of obsolete tires and on the reverse logistics process, as well as the compliance with standards by the public sector, represented by the Municipal Environment Department. The results point to the description of the destination process of waste tire disposals, the noncompliance with the basic regulations and absence of actions to reduce or sanitize the identified environmental problem.

Key words: Environmental management, Reverse logistics, Tire disposal.

Resumen

La creciente preocupación con los problemas de orden ambiental, la escases de materia prima y las presiones ambientalistas, aumentan las responsabilidades de las empresas cuanto a la forma como el mercado promueve la logística reversa de los materiales. Términos como reaprovechamiento, reutilización y reciclaje de materiales comienzan a hacer parte de los procesos decisorios de los gerentes. Considerando, pues, que la llanta es un producto de difícil descomposición en la naturaleza, desecharlo de forma incorrecta trae prejuicios al medio ambiente y es, potencialmente, generador de costos a las empresas. Siendo así, el objetivo del presente estudio es buscar informaciones junto a las empresas revendedoras de llantas y con entes públicos de como se realiza el proceso de desecho de llantas inservibles en el Municipio de Prudentópolis/PR. Se buscó informaciones junto a las revendedoras con el propósito de identificar cuales son las prácticas adoptadas para el ciclo de desecho de las llantas inservibles y sobre el proceso de logística de reversa, así como del cumplimiento de normas por parte del sector público, representado por la Secretaria Municipal del Medio Ambiente. Los resultados apuntan a la descripción del escenario del proceso de desecho de llantas inservibles en el municipio referido, que revela el descumplimiento de las reglamentaciones básicas y ausencia de acciones para la disminución o saneamiento del problema ambiental identificado.

Palabras clave: Gestión Ambiental, Logística Reversa, Desecho de Llantas.

A evolução da humanidade traz consigo algumas variáveis que podem afetar o dia a dia das pessoas, como a qualidade do ar e o aquecimento global. A temperatura média da atmosfera aumentou em 0,74°C de 1906 a 2005 e poderá elevar-se em 6,4°C até o final do

século 21 (Oliveira & Castro, 2007). As mudanças climáticas afetam todos e causam consequências, apresentam impactos inalteráveis que se desenvolvem ao longo do tempo e geram incertezas que impedem a quantificação precisa de seus impactos ambientais e econômicos.

Nesse sentido, considerar a relação homem-ambiente, na qual aparecemos como usuários, é fundamental, uma vez que nos utilizamos dos recursos naturais disponíveis, assim como dos espaços, alteramos cenários e reorganizamos a forma de destinação de produtos pelos homens consumidos (Moser, 2005).

Para Moser (2005), a compreensão do ambiente é multidisciplinar, sendo importante e enriquecedora a discussão e o questionamento de diferentes áreas do conhecimento, pois perspectivas diferentes apontam para soluções e observações antes não pensadas e percebidas. Nesse sentido, as Ciências Sociais contribuem com o pensar processos empresariais sustentáveis, uma vez que, segundo Sachs (1993), existe mais de uma dimensão possível para se compreender Sustentabilidade, podendo ser Social, Econômica, Ecológica, Espacial e Cultural.

Para Sachs (1995), é preciso que haja harmonia na forma de compreender e compatibilizar os objetivos sociais, econômicos e ambientais no desenvolvimento, considerando todas as dimensões propostas. No sentido de avanço tecnológico e industrial, os meios de produção estão cada vez mais avançados para inserção de novos produtos no mercado, assim como trabalham com a perspectiva de uma obsolescência programada (Sachs & Vieira, 2007). Atualmente o mercado está disputado, competitivo e acirrado, o que faz as empresas cada vez mais procurarem produzir mais em menos tempo para atender a demanda de mercado de maneira imediata.

Com base nesta tendência, as indústrias de pneumáticos, por exemplo, não estão isentas

deste consumismo, aumento de produção e impacto ambiental. Elas produziram no ano de 2013, 6,8 milhões de pneus (ANIP, 2014). Com esta produção em larga escala, a questão é como fazer a correta destinação dos pneus inservíveis para que eles não agridam o meio ambiente, levando em consideração que seu tempo de decomposição é de cerca de 600 anos, quando absorvido de forma natural.

A logística reversa é uma solução preventiva de fazer com que os pneus voltem a sua “origem”, fazendo com que eles retornem à cadeia produtiva como forma de insumos produtivos e não sejam descartados no meio ambiente. Para Leite (2003), a logística reversa como área da logística empresarial é aquela que planeja, opera e controla os fluxos e as informações logísticas correspondentes, do retorno de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo produtivo, através, de diversos canais agregando valor econômico.

A Associação Nacional das Indústrias de Pneumáticos (ANIP), que é formada por 11 empresas produtoras de pneus e câmaras de ar, criou o Programa de Destinação de Pneus Inservíveis (RECICLANIP), um programa de logística reversa que faz a destinação de pneus inservíveis. Ela atua em parceria com as prefeituras municipais que disponibilizam os pontos de coleta, para que estes pneus possam voltar as suas origens (RECICLANIP, 2014).

Considerando a pertinência do tema abordado, o presente estudo se propôs a buscar informações, junto às empresas revendedoras de pneus e a Secretaria de Meio Ambiente, de como é feito o processo de destinação de pneus inservíveis no município de Prudentópolis/PR. Além disso, buscaram-se informações a respeito do processo de logística reversa desses produtos, envolvendo a participação de empresas do ramo e da referida Secretaria, verificando se há o cumprimento das normas e legislações pertinentes, assim como fiscalização.

Normas e Legislações

Sabe-se que o pneu é um produto de difícil decomposição e leva cerca de 600 anos para se decompor na natureza (Oliveira & Castro, 2007) Considerando a dificuldade de degradação e agressão aos recursos naturais ou altos impactos ambientais, foi criada a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 258/99, pelo qual os fabricantes são obrigados a fazer a coleta dos pneus com peso acima de 2 kg produzidos por eles. Segundo a resolução, para cada pneu produzido, tem que haver a coleta na mesma proporção produzida (MMA, 2014).

Para fins de fiscalização, a Instrução Normativa nº 01/2010 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) institui que todos os fabricantes, importadores, reformadores e os destinadores de pneus inservíveis deverão se inscrever no Cadastro Técnico Federal - CTF, junto ao IBAMA, em que eles deverão informar no prazo máximo de 12 meses a destinação de seus pneus, sendo seu descumprimento passível de multa (IBAMA, 2014).

Em agosto de 2010, foi criada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Nº 12.305. Entre seus objetivos estão a proteção à saúde pública e qualidade ambiental, a reciclagem e tratamento de resíduos sólidos, além da adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais (Brasil, 2010). Esta lei compreende a aplicação do princípio da responsabilidade pós-consumo ou destinação final do produto.

As políticas e as ações citadas na lei tratam dos resíduos sólidos e preveem ações ambientais, sociais e outros investimentos na produção limpa, como os programas de eco eficiência (Sisino & Moreira, 2005), para que sejam tratados como ativos do processo

produtivo e incluídos nas atividades operacionais da empresa, dado que o processo industrial deve incluir todos os custos de produção, inclusive os ditos ambientais (Slomski, Slomski, Kassai, & Megliorini, 2012).

Processos de Destinação e Reutilização de Pneus Inservíveis

O pneu, depois de sua vida útil, acaba se tornando um resíduo que traz problemas à natureza se não for feito o descarte corretamente. Por isso, cada vez mais, há o interesse dos agentes envolvidos, sejam eles da iniciativa privada ou pública, pela conscientização das pessoas no que diz respeito à destinação adequada. A reciclagem de pneus envolve um ciclo que compreende a coleta, transporte, trituração e separação de seus componentes (borracha, aço e lona), transformando sucatas em matérias-primas que serão direcionadas ao mercado em formas de insumos para reutilização na cadeia produtiva oriundas destes componentes (Gardin, Figueiró, & Nascimento, 2010). Os métodos mais conhecidos para reutilização dos pneus inservíveis são a recauchutagem, recapagem e remoldagem. Além desses processos, o pneu também pode ser transformado em asfalto, em forma de combustível na indústria cimenteira, co-processamento com xisto, utilização em solados para sapatos, tapetes automotivos e objetos para decoração.

Recauchutagem, recapagem e remoldagem

As principais formas de destinação e reforma dos pneus são a recauchutagem, recapagem e remoldagem. A recauchutagem é o processo de remoção da banda de rodagem e dos ombros do pneu (Lagarinhos, 2004). Existem dois processos para recauchutagem: o processo a frio, um método mais eficiente, e a recauchutagem a quente, que demanda menos espaço e oferece um ganho de produtividade. Segundo Lagarinhos e Tenório (2004), recauchutagem é o processo pelo qual um pneu usado é reformado pela substituição de sua banda de rodagem e

dos ombros. Para Kamimura (2002), recapagem é o processo de reconstrução do pneu através da substituição da banda de rodagem. De acordo com Lagarinhos e Tenório (2008), o processo de recapagem consiste na remoção da banda de rodagem, no reparo estrutural da carcaça com cordões de borracha e na utilização de cimento para colar a banda de rodagem na carcaça. Os ombros dos pneus não são removidos neste processo.

A remoldagem, comparada com as outras duas formas de transformação, talvez seja a que mais aproxime o pneu inservível do pneu novo, pois ela é a colocação de borracha nova em toda a estrutura do pneu, de talão a talão. Para Lagarinhos e Tenório (2008), a remoldagem de pneus consiste em remover a borracha das carcaças, de talão a talão; em seguida, o pneu é totalmente reconstruído e vulcanizado sem qualquer emenda, proporcionando balanceamento, apresentação e segurança de uso. Estes processos de reuso dos pneus consistem em transformar os pneus inservíveis em pneus servíveis, inserindo-os novamente na cadeia produtiva.

A transformação do pneu nem sempre será possível, pois ela depende do estado de conservação, principalmente de sua estrutura. Se ela estiver comprometida, a segurança também será comprometida, pondo em risco a integridade das pessoas que ocupam estes veículos. A preservação da estrutura do pneu está fortemente relacionada com aspectos comportamentais dos motoristas (condução, manobra e estacionamento do veículo), conservação do veículo (veículos desbalanceados desgastam irregularmente os pneus) e conservação das vias de trânsito (Kamimura, 2002).

Pavimentação asfáltica

A adição de borracha de pneus em materiais asfálticos utilizados em obras de pavimentação representa uma alternativa para a redução do grave problema ambiental causado pela disposição inadequada de pneus inservíveis (Kamimura, 2002). Apesar de ser

uma prática sustentável, a utilização de pneus na pavimentação ainda é baixa comparada à proporção deste material disponível nas empresas. Uma das maiores barreiras para uma utilização mais efetiva é o custo de trituração do pneu, que ainda é alto comparado com outros produtos. Existem dois tipos de processos de inserção da borracha no ligante asfáltico, sendo eles: o úmido e o seco.

No Brasil este processo foi utilizado pela primeira vez somente em 2001. A utilização do asfalto-borracha traz benefícios não somente para a natureza, mas também para as empresas que o utilizam, pois ele traz inúmeras vantagens, como um aumento de até 30% na vida útil do pavimento comparado com o asfalto tradicional, diminuição das rachaduras causadas pelo desgaste do tempo, diminuição no ruído, entre outras (Lagarinhos & Tenório, 2013). Para Oliveira e Castro (2007, p.6), “... apesar de ter preço de mercado 30% acima do convencional, o asfalto-borracha, segundo os fabricantes vale o investimento, porque chega a durar até três vezes mais, dependendo das condições climáticas e da carga de tráfego nas rodovias”.

Co-processamento de pneus na indústria cimenteira

O co-processamento é a utilização de pneus inservíveis como matéria prima em forno de clínquer das indústrias cimenteiras como fonte de energia. Este processo proporciona o aproveitamento térmico dos pneus, reduzindo a queima de combustíveis fósseis não renováveis, além disso, incorpora ao clínquer o aço contido nos pneus (Lagarinhos & Tenório, 2008). Para Monteiro e Manier (2008), a queima de pneus em fornos de cimenteiras consiste no simples processo de introduzir e adicionar resíduos à carga que vai alimentar o forno para queima.

De acordo com Gardin, Figueiró e Nascimento (2010, p.241), “... o melhor método para queimar os pneus sem que ocorra problema com a fumaça negra e poluente é o co-

processamento, ou seja, a queima de resíduos industriais em fornos de cimento em que resíduos são utilizados para gerar energia”. Esses processos de queima de pneus devem seguir alguns critérios estabelecidos pelos órgãos de fiscalização do Estado nos quais estão instaladas as cimenteiras. Além das cimenteiras, as fábricas de papel e celulose e as usinas termoelétricas utilizam em suas caldeiras a carcaça inteira dos pneus, uma vez que cada quilograma de pneu libera entre 8,3 a 8,5 quilowatts por hora de energia, o que representa um acréscimo de 30% de energia extraída em 1 quilo de madeira ou carvão (Kamimura, 2002).

Logística Reversa dos Pneus Inservíveis

A distribuição física é o processo de advento das mercadorias aos consumidores finais. Ela se desenvolveu com o conceito de gerenciamento da cadeia e do abastecimento, mas, infelizmente, o mercado vê a cadeia como mero ponto de entrega (Kotler, 2000). As áreas de marketing e logística buscam melhorar a distribuição física e o nível do serviço oferecido, devido às oportunidades de reduzir custos e também por causa do crescimento dos volumes a serem distribuídos com a necessidade de os produtos estarem no lugar certo, na hora certa, conforme o nível de serviço acordado (Luchezzi & Terence, 2013).

As cadeias de suprimentos reversas tornam possível o retorno de bens à cadeia produtiva, agregando valor econômico, legal e ecológico (Leite, 2003). O caminho inverso da distribuição é o retorno do produto após o término da sua vida útil para seu fabricante, chamado de logística reversa (LR). A logística reversa tem como principal função fazer com que o produto, após o término de sua vida útil, retorne para a cadeia produtiva. A distribuição e a LR devem ser discutidas e planejadas juntas nas organizações.

A questão ambiental nos tempos atuais é um assunto muito discutido e passível de controversas. Os consumidores estão cada vez mais exigentes, pois não querem somente produtos de qualidade, mas rejeitam produtos que agredem o meio ambiente e também

querem os que atendam às diretrizes preestabelecidas pelos órgãos responsáveis pela proteção ao meio ambiente (Leite, 2003).

Com a criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) por meio da Lei nº 12.305, os fabricantes, distribuidores, importadores e comerciantes de agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista e de produtos eletrônicos e seus componentes estão obrigados a desenvolverem um sistema de logística reversa para o retorno de produtos e embalagens no final da vida útil, que independe do serviço público de limpeza urbana. Além disso, determina que a gestão dos resíduos seja de responsabilidade de todos: governo federal, estados, municípios, empresas e sociedade (Brasil, 2014).

Para Pereira Boechat, Tadeu, Silva e Campos (2013), o conceito de logística reversa é umas das áreas da logística empresarial, que engloba seu conceito tradicional, agregando conjuntos de operações e ações voltadas desde à matéria prima até a destinação final correta do produto. Segundo Muller (2005), a logística reversa pode ser definida como uma versão contrária à logística tradicional; apesar de as duas utilizarem os mesmos processos de planejamento, a logística reversa pode ser vista como fonte de lucratividade.

Na concepção de Nunes (2011), a logística reversa está relacionada ao fluxo de gerenciamento de materiais do ponto de consumo até a sua origem, é o processo inverso da cadeia de distribuição. Conforme Leite (2009, p.17), “... logística reversa pode ser entendida sob as perspectivas estratégicas e operacionais, tornando-se mais holística em suas preocupações na eliminação ou utilização dos inibidores das cadeias reversas”.

A logística reversa é um processo de regressão dos resíduos produzidos pelas indústrias depois de consumidos. Ela está relacionada a questões ambientais; como sancionados pela PNRS, os fabricantes têm por obrigação fazer a coleta destes materiais. A implantação desta

política deu-se pela falta de fiscalização junto às empresas, pois quando não havia essas obrigações, os fabricantes não eram responsabilizados pelos resíduos depois de consumidos. Agora as empresas são obrigadas a fazer a reversão e também respondem pela negligência.

Os fabricantes Bridgestone, Continental, Goodyear, Michelin, Pirelli e Dunlop uniram-se e criaram a Reciclanip em 2007, que é o órgão responsável pelo processo de logística reversa dessas empresas. Este programa trabalha em conjunto com as prefeituras, instalando pontos de recolhimentos de pneus inservíveis, que são coletados pela limpeza pública, por borracheiros ou pelas empresas que comercializam estes produtos (RECICLANIP, 2014). Em 2004, havia 84 pontos de coletas, mas esse cenário já se modificou e até o final do ano de 2013 já existiam 824 pontos de coleta (RECICLANIP, 2014). O processo de gestão da logística reversa, do deslocamento do pneu até as empresas licenciadas para fazer a correta destinação fica a cargo da Reciclanip. Após este processo, os pneus são transformados ou reutilizados pelos processos descritos anteriormente.

Procedimentos Metodológicos

O presente estudo assumiu a caracterização de uma pesquisa qualitativa, em razão de se constituir em um estudo de caso. Como aponta Fachin (2002, p.82), pesquisa qualitativa “... é caracterizada pelos seus atributos e relaciona aspectos não somente mensuráveis, mas também definidos descritivamente”.

A técnica da análise qualitativa é aquela em que o investigador coleta afirmações de conhecimento utilizando como base experiências individuais, com significados sociais construídos para desenvolver uma teoria (Creswell, 2007). Conforme explanado por Richardson (1999, p.79), “... o método qualitativo difere, em princípio, do quantitativo à medida que não emprega um instrumental estatístico como base do processo de análise de um problema”.

O estudo de caso está inserido na formatação qualitativa em razão de olhar profundamente um determinado fenômeno, que pode ser de uma instituição, um grupo social ou uma situação isolada. Para Gil (2010, p.5):

Os estudos de caso envolvem etapas de formulação e delimitação do problema, da seleção da amostra, da determinação dos procedimentos para coleta e análise de dados, bem como dos modelos para sua interpretação. O que implica descartar qualquer definição que apresente estudo de caso apenas como um método ou técnica de coleta de dados.

Esta modalidade de pesquisa é bastante utilizada nas ciências biomédica e sociais. Ela consiste no aprofundamento exaustivo de poucos objetos, permitindo assim um amplo conhecimento (Gil, 2010). A principal função de um estudo de caso consiste em explicar sistematicamente as coisas, ou fatos, que ocorram em um dado contexto social e que tenham relacionamento com uma multiplicidade de variáveis (Yin, 2010).

Considerando a condição de poucos estudos a respeito deste assunto, principalmente no município em questão, a pesquisa se classificou, ainda, como descritiva. Ela discriminou os fatos e os métodos de descarte de pneus. Segundo Gil (2010), as pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou então, o estabelecimento de relações entre variáveis.

Na operacionalização da pesquisa, mais precisamente na fase de coleta de dados, foram utilizadas como instrumento a entrevista semiestruturada, com base em um roteiro pré-elaborado, junto aos gestores das empresas que comercializam pneus no município de Prudentópolis e ao secretário de meio ambiente, que é o responsável pela fiscalização. De acordo com Roesch (2009), em entrevistas semiestruturadas utilizam-se questões abertas, que permitem ao entrevistador entender e captar a perspectiva dos participantes da pesquisa.

Desta forma, o pesquisador não está predeterminando sua perspectiva através de uma seleção prévia de categorias de questões como no caso de quem utiliza um método quantitativo.

Por meio destas entrevistas, buscaram-se informações de como estas empresas fazem os descartes dos pneus inservíveis, se há algum incentivo quanto à destinação correta, e sugestões de melhorias que possam ser realizadas, visto que elas são os agentes envolvidos neste processo da cadeia produtiva dos pneus. Foram entrevistados todos os seis agentes revendedores de pneus novos no município e também o agente municipal responsável pela fiscalização dos resíduos sólidos. As entrevistas foram tratadas, ou seja, transcritas e analisadas, para poder ser realizada uma análise de conteúdo (Bardin, 2009). A partir desses procedimentos foi possível realizar uma análise mais apurada do fenômeno pesquisado.

Para Bardin (2009), a análise de conteúdo visa ao conhecimento de variáveis de ordem psicológica, sociológica, histórica etc. por meio de um mecanismo de dedução com base em indicadores reconstruídos a partir de uma amostra de mensagens particulares. O método consiste em tratar a informação a partir de roteiro específico, iniciando com a pré-análise, a qual se selecionam os documentos, e se formula as hipóteses e os objetivos para a pesquisa. O segundo passo é a exploração do material abordado, ao qual se aplicam as técnicas restritas segundo os objetivos, e o terceiro é o tratamento dos resultados e as interpretações do conteúdo. Cada passo do roteiro deve seguir regras específicas, podendo ser utilizado tanto em pesquisas quantitativas quanto em pesquisas qualitativas.

Segundo Bardin (2009), os testes para análise de conteúdo são simples; orienta-se que os indivíduos associem, livre e rapidamente, a partir de audição das palavras indutoras que os estimulem, outras palavras/respostas ou palavras induzidas. A análise de conteúdo é uma técnica de leitura e interpretação do conteúdo de toda classe e tipos de documentos que, ao

serem analisados de forma adequada, abrem horizontes para o conhecimento de aspectos e fenômenos da vida social de outro modo inacessíveis.

O estudo foi limitado ao campo de pesquisa do município de Prudentópolis, não se estendendo a outros municípios da região. Outra limitação da pesquisa remete à confiabilidade de informações, visto que a principal fonte de dados são as próprias empresas estudadas. A delimitação da pesquisa foi de se abordar apenas os centros automotivos do município.

Análise e Discussão dos Resultados

O presente estudo teve como forma de coleta de dados entrevistas semiestruturadas a partir de roteiro pré-estabelecido com os gestores das empresas abordadas e com o secretário de meio ambiente do município de Prudentópolis. No total foram seis empresas, todas com sede na referida cidade. As entrevistas foram enumeradas de um a seis conforme ordem de coleta. Como houve apenas uma entrevista com o gestor público, não houve a necessidade de identificação numérica do material coletado.

Entrevista com os Agentes da Pesquisa

Uma das dificuldades enfrentadas na coleta de dados é a disponibilidade dos gestores em conceder as entrevistas para o pesquisador. Um dos principais fatores alegados é que o período da coleta de dados nos meses de novembro e dezembro de 2015 é o de maior movimento nas empresas devido a seus clientes procurarem a empresa para fazerem revisões em seus veículos para viagem de férias e de final de ano.

A dificuldade em coletar dados junto ao secretário de meio ambiente local foi a sua disponibilidade na repartição pública devido à agenda e compromissos. Apesar das

dificuldades, a qualidade das informações não foi afetada e é possível analisar como as empresas e o órgão público tratam deste dejetos no município de Prudentópolis.

Ao analisar os conteúdos coletados, observaram-se distintos posicionamentos e pensamentos dos agentes responsáveis pela destinação de pneus no município. Foi possível observar que, quanto maior é o tempo de existência das empresas, maiores são os conhecimentos que elas possuem sobre o assunto.

As entrevistas com as empresas revendedoras contemplavam dezenove questões, que tinham o intuito de responder os objetivos desta pesquisa. Ao órgão municipal foram apresentadas nove questões que tiveram como objetivo identificar e confrontar informações sobre o processo de desuso de pneus.

Para identificar o porte das empresas, segue abaixo um quadro no qual se pode observar o tempo de existência das empresas, número de funcionários e a quantidade média mensal de pneus novos comercializados:

	Tempo de existência (em anos)	Quantidade de funcionários	Pneus novos comercializados (média mensal)
Empresa 1	5 e 10 meses	7	100
Empresa 2	3	6	150
Empresa 3	15	8	200
Empresa 4	18	5	150
Empresa 5	21	10	200
Empresa 6	15	8	200

Quadro 01: Dados gerais das empresas

Fonte: Os autores (2015).

Ao questionar as revendas sobre a comercialização de pneus recapados e remoldados, apenas uma empresa afirmou trabalhar com pneus recapados. Com pneus remoldados, apenas quatro fazem o comércio deste tipo de pneu. Sobre a nacionalidade dos pneus, todas as empresas trabalham com pneus nacionais e importados. Apenas uma das empresas possui exclusividade de comercialização de marca de pneus, popularmente chamadas de “bandeiras”. Abaixo se podem verificar essas constatações:

Nós trabalhamos com pneus recapados, remoldados, nacionais e os importados

(Entrevistado 4).

Uma das diretrizes, e que também está nos objetivos deste estudo, é identificar se há processo de logística reversa de pneus no município e se os fabricantes fazem este processo. A partir das entrevistas foi possível identificar que nenhuma dispõe de iniciativas que possam ser consideradas práticas de logística reversa, ou seja, não há qualquer convênio ou contato com fabricantes para a entrega de carcaças de pneus. O relato abaixo demonstra isso:

Nenhum dos fabricantes fazem o processo de logística reversa. Como nós vendemos pneus importados, isso também dificulta este processo. Nem os fabricantes nacionais fazem isso, imagina os de fora do Brasil (Entrevistado 1).

Não, os fabricantes não fazem a coleta de pneus (Entrevistado 3).

O relato das empresas sobre a destinação deste resíduo é idêntico em todas elas: são feitas doações para pequenos agricultores o utilizarem como dreno em suas propriedades rurais. Eles revendem pneus “meia vida” (pneu com pouca borracha) para borracharias da cidade e esporadicamente revendem esses pneus para uma empresa de Guarapuava que não foi identificada. Esta constatação pode ser verificada pelos relatos das empresas conforme abaixo:

Nós doamos para alguns agricultores que nos procuram pedindo pneus para fazer dreno. De vez em quando vendemos para os borracheiros da cidade e para uma pessoa de Guarapuava que vem comprar este tipo de pneu (Entrevistado 4).

Em Prudentópolis, como não há coleta de pneus inservíveis, apenas há fiscalização por parte da vigilância sanitária para verificação se eles estão sendo armazenados em local coberto para evitar a proliferação do mosquito *Aedes aegypti*. Foi perguntando se, na coleta de lixo do município, há o recolhimento de pneus deixados pelos moradores e a informação colhida é de que eles não coletam por não haver local para armazenagem, ou seja, não há preocupação com a destinação dos pneus. Pode se evidenciar este fato conforme abaixo:

No município não é feita a coleta de pneus através da coleta de lixo, se houver algum pneu deixado junto com o lixo doméstico, ele não é coletado. Hoje a prefeitura não possui local adequado para armazenar este tipo de resíduo (Secretário Municipal).

Ao analisar as respostas acima, nota-se que, como não há coleta de pneus inservíveis, as revendedoras tem que buscar por si só uma solução para a destinação dos pneus inservíveis. O relato do secretário vem corroborar que não há coleta de pneus inservíveis por não haver local para armazenagem e que não querem transferir a responsabilidade de guarda desses pneus para si.

Outro fator que se deve considerar neste estudo é que existe o conhecimento, por parte das organizações, sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Em apenas uma organização não havia o conhecimento profundo do assunto. Esta empresa sabia da existência, mas não suas obrigações e deveres.

Nós sabemos que existe da Política Nacional de Resíduos Sólidos, mas nunca procuramos nos

aprofundar no assunto. Enquanto não nos fiscalizam, vamos trabalhando desta forma (Entrevistado 1).

Em relação à fiscalização do órgão público nas empresas quanto à destinação de pneus inservíveis, em todas as empresas a única fiscalização que acontece é apenas da vigilância sanitária para verificação de foco do mosquito *Aedes Aegypti*. Não há monitoramento da secretaria de meio ambiente, ou seja, tanto o poder público municipal como os agentes não cumprem o que determina a Lei de Resíduos Sólidos, sendo que um dos objetivos do estudo foi identificar se as empresas revendedoras cumprem com as normas reguladoras. Os trechos abaixo elucidam este fato:

A secretaria de meio ambiente não faz a fiscalização na empresa. Nós recebemos a fiscalização da vigilância sanitária para verificar se os pneus estão armazenados em locais adequados, por causa do mosquito da dengue (Entrevistado 5).

Por meio das respostas do secretário municipal, pode se evidenciar que realmente não há fiscalização por parte da secretaria de meio ambiente. O órgão municipal se exime de qualquer de suas responsabilidades quanto à fiscalização da destinação de pneus, conforme relato abaixo:

*A secretaria de meio ambiente não faz as fiscalizações nas vendas de pneus. A fiscalização existente é a da vigilância sanitária para verificação do mosquito *Aedes aegypti*. Se a empresa na abertura não apresenta a documentação para a destinação de pneus, a prefeitura não libera o alvará (Secretário Municipal).*

As respostas acima evidenciam a falha que está havendo nas fiscalizações e o descaso com este tipo de resíduo sólido.

Pode-se analisar, por meio das entrevistas, que não há incentivos por parte do poder público, de modo que se tal fato ocorresse, as empresas estariam dispostas a colaborar com a correta destinação de pneus, visto que as mesmas têm a consciência de que a forma que elas destinam os pneus não é a mais correta. Por meio do depoimento destas empresas é possível verificar esta situação:

Em relação ao incentivo do órgão municipal para a correta destinação de pneus, não há incentivo e eles apenas cobram a PNRS. Não há previsão de projeto que esteja relacionado ao incentivo de descarte de pneus da forma correta. O município não incentiva a correta destinação, mas sim a cobrança da PNRS (Secretário Municipal).

A lacuna existente no processo de desuso dos pneus inservíveis é visível e deixa consequências para os envolvidos. Considerando esta afirmação, as empresas têm consciência que é preciso haver sincronia entre os agentes envolvidos: empresas fabricantes, revendedoras e os órgãos fiscalizadores. É nítido que eles mesmos percebem que este trabalho em conjunto é falho e precisa ser melhorado, conforme a afirmação:

A falha na lacuna está nas revendas e no órgão público. Os fabricantes fazem a parte deles, apesar de que há muito o que se melhorar. As revendas e o órgão público não estão fazendo a sua parte. A hora que este três se organizarem, o cenário começa a mudar (Entrevistado 5).

Da mesma forma que foi perguntando aos gestores das revendedoras sobre a lacuna existente no processo de desuso de pneus, este questionamento foi direcionado para o secretário de meio ambiente. Sobre esta questão, o órgão público nos informa que a falha está nas empresas revendedoras e nos fabricantes. Foi informado que estas empresas deveriam começar a se organizar. Citou-se o exemplo dos agrotóxicos e dos cosméticos, para os quais

hoje há fiscalização, monitoramento e processo de logística reversa. A iniciativa tem que partir destes agentes, segundo o discurso abaixo:

A lacuna existente está nos fabricantes e nas revendas. Por enquanto não há uma organização destas empresas para este tipo de destinação. Outras indústrias já estão organizadas, como as de cosméticos, venenos agrícolas, dentre outras. Mas em pneus ainda não (Secretário Municipal).

Os gestores das organizações estudadas conhecem as formas de destinação de pneus inservíveis existentes atualmente. O que se analisa desta situação é que, por mais que haja conhecimento por parte dos envolvidos, não há uma mobilização por parte. Eles alegam que faltam incentivos locais para isso e também esbarram na questão financeira. Ela é um dos entraves que justificam a não organização dessas empresas, juntamente com os altos custos de se transformar o pneu ou fazer sua correta destinação. Estas justificativas são unânimes nas empresas abordadas.

A última questão da entrevista levantou a discussão para que se pudessem sugerir melhorias nos processos de destinação de pneus no município. Abaixo segue depoimento de uma das empresas:

A sugestão é que deveria haver uma maior conscientização por parte do órgão público, das empresas revendedoras, dos fabricantes e principalmente das pessoas que compram pneus e acabam jogando na natureza (Entrevistado 3).

No fechamento da entrevista com o secretário, solicitou-se o apontamento de quais sugestões poderiam ser aplicadas no município para que possa ser mudado este cenário de destinação de pneus; abaixo segue relato:

Não há sugestões, o que pode ser feito é uma fiscalização maior por parte da prefeitura, mas como está em Lei, esta obrigação é do fabricante (Secretário Municipal).

O órgão municipal relata que não há sugestões que possam ser feitas, apenas uma fiscalização maior por parte do órgão público e reafirma que a responsabilidade da logística reversa é dos fabricantes.

Em todas as empresas, nota-se que, apesar de elas ainda terem que se organizar para mudar o cenário de destinação de pneus no município, elas possuem a consciência de que há muito que se melhorar. O trabalho em equipe é algo que precisa ser alinhado. Elas alegam que, se houvesse maior fiscalização e rigidez por parte do órgão público e se as empresas revendedoras fizessem seu papel no processo de destinação de forma correta e os fabricantes fizessem sua parte como regem as normas, o quadro de destinação de pneus inservíveis no município tenderia a melhorar drasticamente. Como citado, havendo esta harmonia, a melhoria não era somente para eles, mas para toda população do município.

Além das entrevistas com as empresas comercializadoras de pneus novos em Prudentópolis, a pesquisa contou com a participação do órgão público municipal responsável, sendo aqui representada pelo secretário de meio ambiente. É importante ouvir e analisar todos os agentes envolvidos em relação ao descarte de pneus. Este confronto de informações leva a reflexões para se obter uma visão geral da real situação no município.

Considerando as entrevistas das empresas revendedoras locais, trata-se de organizações de pequeno porte. Nota-se que há consciência de que a forma como é feita a destinação de pneus atualmente é inadequada, mas elas esbarram no custo da operacionalização e na falta de incentivo. Esta afirmação é também constatada por Motta (2008). Por mais que haja

interesse das empresas em fazer o processo de desuso de pneus inservíveis da forma correta, não há uma integração, uma organização entre as empresas locais e o órgão público.

Um dos objetivos deste estudo era identificar se no município há processo de logística reversa. Os resultados apresentados demonstram que não existe este processo. As empresas fabricantes de pneus não fazem o processo de logística reversa, que é de sua responsabilidade, conforme estabelecido na PNRS e na Resolução do CONAMA. Esta constatação da realidade do município é corroborada por Monteiro e Manier (2008). Os autores Sissino e Moreira (2005) enfatizam que a responsabilidade da logística reversa é dos fabricantes. Outro fator que se deve considerar é que todas as revendedoras comercializam pneus importados de diferentes marcas, o que também faz com que estes pneus não passem pelo processo reverso, conforme também apontado por Wrigth, Richey, Tokman, & John (2011). Os autores Nunes (2011) e Leite (2009) elucidam a necessidade do processo reverso, reinserindo os insumos na cadeia produtiva.

Pode-se perceber por meio das entrevistas que, se houvesse uma maior fiscalização e cobrança nas empresas, elas de alguma forma iriam se adequar às normas. Como ainda não recebem multas ou notificações, elas continuam destinando pneus de forma inadequada.

Ao analisar a entrevista com o órgão público municipal, percebe-se que não há uma efetividade na fiscalização da secretaria de meio ambiente sobre as empresas revendedoras de pneus. Como relatado pela secretaria de meio ambiente e pelas empresas revendedoras, a única fiscalização que há no município é a da vigilância sanitária. Ressalta-se que essas vistorias nas empresas é a respeito do mosquito *Aedes aegypti*, não se relacionando com a destinação de pneus. A secretaria baseia-se na PNRS para se valer da lei e das responsabilidades que as empresas possuem.

O principal motivo relatado pelo órgão público por não haver uma fiscalização mais efetiva é de que o processo de logística reversa dos pneus é obrigatoriedade dos fabricantes, como descrito na PNRS, o que isenta a secretaria de meio ambiente. A fiscalização no município possui pontos a melhorar, deixando assim margem para que as revendedoras ajam da maneira que lhes for mais conveniente e com menor custo.

Ao considerar as entrevistas das partes envolvidas no processo de destinação de pneus no município, pode-se perceber que há muito o que se melhorar tanto na organização quanto nas suas reais responsabilidades. O cenário de destinação de pneus só irá melhorar a partir do momento em que o órgão público e as empresas revendedoras começarem a vislumbrar o processo como necessário para a sustentabilidade ambiental e econômica, conforme apontam Seuring e Muller (2008) e Rahman e Subramanian (2012). Esta mudança deve partir deles próprios, no momento em que começarem a fazer o que é de sua responsabilidade. Por meio destas mudanças, pode ser que se iniciem melhorias neste processo de destinação de pneus inservíveis no município.

Considerações Finais

A fundamentação teórica deste estudo trouxe como princípio a origem dos pneus e sua produção nos últimos anos. Foram abordadas no estudo as principais formas de destinação e reutilização de pneus inservíveis existentes atualmente. O tema da destinação de pneus é complexo e demanda estudo constante, no sentido de melhorar os processos de destinação deste resíduo. Com base nas formas de reutilização de pneus abordadas, foi possível trazer para os agentes envolvidos na cadeia produtiva que, mesmo após a sua vida útil, os pneus inservíveis possuem inúmeras formas de reutilização e descarte.

Nota-se que, no município de Prudentópolis/PR, os fabricantes de pneus não estão cumprindo as normas e legislações que regem a destinação de pneus. Apesar de estarem

cientes, as revendedoras e o órgão público não se adequaram às regras conforme estabelecido pela PNRS. Deve-se, no entanto, buscar informações como os fabricantes pretendem se adequar ao que estabelece a legislação federal e atender as necessidades do município. O estudo apresentou a situação da destinação de pneus inservíveis no município de Prudentópolis e procurou ouvir as partes envolvidas para elas relatarem o que está sendo feito e o que elas podem sugerir como melhorias.

É necessária que haja uma maior integração entre as três partes envolvidas e também uma maior conscientização por parte dos consumidores finais para que estes pneus sem vida útil sejam descartados da forma correta, sem agredir o meio ambiente. Para que haja este consenso por parte do público consumidor, devem ser-lhes apresentadas opções de descarte sustentáveis que não agredam o meio ambiente. Atualmente em Prudentópolis/PR não há projeto de conscientização dos consumidores para a correta destinação deste resíduo. A inserção de um projeto de conscientização poderia trazer um maior conhecimento para a população do município de como é importante fazer o descarte de pneus da forma correta. Com uma maior fiscalização, por parte da secretaria de meio ambiente, das empresas revendedoras, se elas fizerem seu papel de guarda temporária dos pneus e o direcionamento para alternativas de reuso, e os fabricantes começarem a se organizar de forma mais efetiva para o processo de logística reversa, o cenário de destinação de pneus poderá começar a se desenvolver.

É possível que outros pequenos municípios da região devam ter dificuldades similares e talvez a montagem de consórcios entre esses municípios possa ser uma alternativa para a destinação deste tipo de resíduo altamente nocivo à natureza. Com base nos conceitos que foram abordados no estudo, espera-se um melhor entendimento e conscientização dos agentes

envolvidos na cadeia de pneus, evitando que o descarte de pneus seja feito de forma incorreta, causando assim danos ambientais.

Este tema de pesquisa pode ser abordado futuramente por outros estudos, por se tratar de assunto complexo que demanda elevado grau de profundidade na abordagem. Considerando que o presente estudo demonstrou que em Prudentópolis não há logística reversa, pode-se buscar o aprofundamento nas variáveis que fazem com que os fabricantes de pneus não façam o processo de logística reversa. A análise desses fatores complementaria o presente estudo.

Referências

Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos [ANIP] (2014). *Produção da indústria*

brasileira de pneus. Recuperado de:

http://www.anip.com.br/index.php?cont=conteudo&area=32&titulo_pagina=Produ%E7

%E3o Bardin, L. (2009). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.

Lei Nº 12.305 – Política Nacional de Resíduos Sólidos. (2014). Recuperado de:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm

Creswell, J. W. (2007). *Projeto de pesquisa: Método qualitativo, quantitativo e misto 2*.

ed., Rocha, L. de O. da. Trad). Porto Alegre: Artmed.

Fachin, O. (2002). *Fundamentos de metodologia*. São Paulo: Atlas.

Gardin, J. A. C., Figueiró, P.S., & Nascimento, L. F. (2010). Logística reversa de pneus

inservíveis: discussões sobre três alternativas de reciclagem para este passivo ambiental.

Revista Gestão e Planejamento, 11 (2), 232-249.

GIL, A. C. (2010). *Como elaborar projetos de pesquisa* (5.ed.). São Paulo: Atlas.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. (2014). *Serviços*

do Ibama. Recuperado de:

https://servicos.ibama.gov.br/ctf/manual/html/IN_01_2010_DOU.pdf.

- Kamimura, E. (2002). *Potencial de utilização dos Resíduos de borracha de pneus pela Indústria da construção civil* (Dissertação de Mestrado em Administração). Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, Brasil.
- Kotler, P. (2000). *Administração de marketing: A edição do novo milênio*. São Paulo: Prentice Hall.
- Lagarinhos, C. A. F. (2004). *Reciclagem de pneus: Coleta e reciclagem de pneus. Co-processamento na indústria de cimento, Petrobrás Six e Pavimentação Alfáltica*. (Dissertação de mestrado). Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Largarinhos, C.A.F., & Tenório, J.A. (2008). Tecnologia utilizadas para a reutilização, reciclagem e valorização energética de pneus no Brasil. *Polímeros*, 18(2), 106-118.
- Lagarinhos, C. A. F., & Tenório, J. A. (2013). Logística reversa dos pneus usados no Brasil. *Polímeros*, 23(1), 49-58.
- Leite, P.R. (2002, maio). *Logística reversa: Nova área da logística empresarial*. Revista Tecnológica.
- Leite, P. R. (2003). *Logística Reversa: Meio Ambiente e competitividade*. São Paulo: Prentice Hall.
- Leite, P. R. (2009). *Logística Reversa: Meio ambiente e competitividade*. São Paulo: Pearson Prentice Hall.
- Lucezzi, C., & Terence, M. C. (2013). Logística reversa aplicada na construção civil. *Revista Mackenzie de Engenharia e Computação*, 13(1), 144-160.
- Ministério do Meio Ambiente. (2014). *Conama: Resoluções e outros atos*. Recuperado de: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=616>.

- Monteiro, L. P. C., & Manier, F. B. (2008). Queima de pneus inservíveis em fornos de clínquer. *Engevista*, 10(1), 52-58.
- Moser, G. (2005). Psicologia Ambiental e estudos pessoas-ambiente: Que tipo de colaboração multidisciplinar? *Revista de Psicologia USP*, 16(2), 131-140.
- Motta, F. G. (2008, jan/jul). A cadeia de destinação dos pneus inservíveis: O papel da regulação e do desenvolvimento tecnológico. *Ambiente & Sociedade*, XI(1), 167-184.
- Muller, C. F. (2005). *Logística reversa, meio-ambiente e produtividade: Estudos realizados*. Santa Catarina: GELOG-UFSC.
- Nunes, I. S. (2011). *Levantamento bibliográfico da utilização da metodologia de avaliação de ciclo de vida (ACV) no setor farmacêutico*. Rio de Janeiro: Fiocruz.
- Oliveira, O. J., & Castro, R. (2007). *Estudo da destinação e da reciclagem de pneus inservíveis no Brasil*. XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 09 a 11 de outubro de 2007, Foz do Iguaçu.
- Pereira, A. L., Boechat, C. B., Tadeu, H. F. B., Silva, J. T. M., & Campos, P. M. S. (2013). *Logística reversa e sustentabilidade*. São Paulo: Cengage Learning.
- Rahman, S., & Subramanian, N. (2012). Factors for implementing end-of-life computer recycling operations in reverse supply chains. *Int. J. Production Economics*, 140(1), 239-248.
- RECICLANIP. (2014). *Pontos de coleta*. Recuperado de:
<http://www.reciclanip.org.br/v3/pontos-de-coleta-o-que-sao>
- Richardson, R. J. (1999). *Pesquisa social: métodos e técnicas*. São Paulo: Atlas.
- Roesch, S. M. A. (2009). *Projeto de estágios e de pesquisa em administração*. São Paulo: Atlas.
- Sachs, I. (1993). *Estratégias de Transição para o Século XXI: desenvolvimento e meio ambiente*. São Paulo: Studio Nobel/Fundação do Desenvolvimento Administrativo.

- Sachs, I. (1995). Em busca de novas estratégias de desenvolvimento. *Estudos Avançados*, 9(25).
- Sachs, I., & Vieira, P. F. (2007). *Rumo à ecosocioeconomia: Teoria e prática do desenvolvimento*. São Paulo: Cortez.
- Seuring, S., & Muller, M. (2008). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 16, 1545-1551.
- Sisinno, C. L. S., & Moreira, J. C. (2005). Eco-eficiência: Um instrumento para a redução da geração de resíduos e desperdícios em estabelecimentos de saúde. *Caderno de Saúde Pública*, 21(6), 1893-1900.
- Slomski, V., Slomski, V. G., Kassai, J. R., & Megliorini, E. (2012). Sustentabilidade nas organizações: A internalização dos gastos com o descarte do produto e/ou embalagem aos custos de produção. *Revista de Administração*, 47(2), 275-289.
- Yin, R. K. (2010). *Estudo de caso: Planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman.
- Wright, R. E., Richey, R. G., Tokman, M., & John, C. (2011). Recycling and reverse logistics. *Journal of Applied Business and Economic*, 12(5), 9 -20.