

SISTEMA DE LOGISTICA REVERSA DE PNEUS INSERVÍVEIS NA CIDADE DE TERESINA: um estudo exploratório da aplicação prática da resolução de nº 416/2009 do CONAMA.

JOÃO VITOR DE OLIVEIRA SOUSA

Universidade Federal do Piauí - UFPI

jvoliveira92@gmail.com

STÊNIO LIMA RODRIGUES

Universidade Federal do Piauí - UFPI

stenio.lim@hotmail.com

ÁREA: Operações

TEMA: Logística e Cadeia de Suprimentos

SISTEMA DE LOGISTICA REVERSA DE PNEUS INSERVÍVEIS NA CIDADE DE TERESINA: um estudo exploratório da aplicação prática da resolução de nº 416/2009 do CONAMA.

RESUMO

Quando descartados de forma inadequada os pneus inservíveis podem causar sérios problemas tanto ao meio ambiente como a saúde das pessoas. Desta forma, a logística reversa tem por finalidade facilitar o fluxo destes resíduos para evitar tais problemas. Foi adotado como problema de pesquisa o esclarecimento do seguinte questionamento: qual a relação entre o sistema de logística reversa de pneus inservíveis e a aplicação prática da legislação de pneumáticos na cidade de Teresina? O estudo teve como objetivos analisar o sistema de logística reversa de pneus inservíveis na cidade de Teresina e confrontar a legislação através da resolução normativa nº 416/2009 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) com a situação real de tratamento de pneumáticos inservíveis a nível local. Foi escolhido como método, a modalidade de pesquisa qualitativa descritiva com natureza exploratória, sendo executada através de entrevistas semiestruturadas que foram direcionadas aos agentes da cadeia logística reversa dos pneus inservíveis. Os resultados revelaram a atual situação do fluxo dos pneus inservíveis gerados por clientes locais, bem como as disfunções na aplicação prática da resolução normativa vigente.

PALAVRAS CHAVES: logística reversa, pneus inservíveis, meio ambiente.

ABSTRACT

When improperly disposed of the waste tires can cause serious problems both for the environment and people's health. Thus reverse logistics is designed to facilitate the flow of these residues to avoid such problems. It was adopted as a research problem to clarify the following question: what is the relationship between reverse logistics system of waste tires and the practical enforcement of tires in Teresina? The study aimed to analyze the system of reverse logistics of waste tires in the city of Teresina and confront the legislation through the legislative resolution No. 416/2009 of the Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) with the actual situation of treating tires useless to the level location. Was chosen as a method, the method of descriptive exploratory qualitative research, running through semi-structured interviews that were directed to the agents of the reverse logistics chain of scrap tires. The results revealed the current situation of the flow of scrap tires generated by local customers as well as dysfunctions in the practical application of current legislation resolution.

KEY WORDS: reverse logistics, waste tires, environment.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, o modal rodoviário é considerado o principal meio utilizado para o transporte de matérias-primas, produtos semiacabados e acabados, além do transporte de pessoas no Brasil. Para uma maior utilização desse tipo de transporte, é cada vez mais necessária a utilização de veículos leves e pesados e consequente utilização de insumos para esses veículos como: combustível, peças, acessórios e pneus. Com o crescimento do poder de consumo da população e das empresas brasileiras, é essencial a utilização de pneus para que ocorram deslocamentos com segurança. Dados da Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP) revelam o crescimento contínuo do consumo de pneus nos últimos anos de acordo com os dez fabricantes conveniados a esta associação. Em 2013 foram produzidos cerca de 68,8 milhões de unidades, que representa um aumento de 9,8 % em relação ao ano anterior. As categorias de pneus mais produzidas foram os de passeios (46,2%), motos (21,9%), camioneta (14,4%) e carga (12%).

No contexto da balança comercial de produção de pneus, ao analisarmos o volume das exportações, observa-se que há um declínio desde o ano de 2010. Em 2013 foram exportados 12,3 milhões de unidades, que representam uma variação negativa de 6,8% em relação ao ano de 2012 e 41,5% a 2011. Não muito diferente, ao analisarmos as quantidades de pneus importados percebemos situação similar relacionada ao declínio. Em 2013 foram importados 3,8 milhões de unidades que representam uma variação negativa de 26,9% em relação ao ano de 2012 e 36,7% a 2011. Com esses dados, pode-se inferir que a maior parte da produção de pneus tem por finalidade abastecer o consumo interno brasileiro e que consequentemente em decorrência do crescimento desse consumo interno, existe um aumento das quantidades de pneus inservíveis gerados ao ambiente.

Um pneu é considerado como inservível quando não existe mais possibilidade de uso ou reforma. Os pneus inservíveis quando descartados de forma inadequada constituem um problema ambiental grave, já que podem proporcionar tanto danos ambientais como malefícios à própria saúde das pessoas. A prática da logística reversa de pneus inservíveis, entendida como o ciclo reverso do ponto de consumo até a destinação final destes objetos, é uma solução possível para evitar tais problemas.

Um sistema de logística reversa pode ser entendido como um conjunto de interações entre os agentes principais, os quais são interdependentes no processo logístico reverso dos pneus inservíveis. No entanto, é necessário que os agentes da cadeia reversa de pneus inservíveis tais como fabricantes, importadores, destinadores, órgãos públicos, distribuidores, revendedores, pequenos comerciantes, borracheiros e consumidores finais, entendam os riscos ao ambiente e a saúde pública que estes resíduos proporcionam, para que ocorram esforços mútuos e colaboração no descarte, coleta e destinação em perspectivas ambientalmente corretas.

No Brasil, a resolução nº 416 publicada pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) no ano de 2009 é considerada a principal legislação direcionada para a regulação dos impactos ambientais dos pneus inservíveis e das atribuições dos agentes da cadeia reversa. Entretanto, por vezes, identificam-se diversas disfunções entre o que é proposto pela resolução e como as normas são realizadas na prática pelos agentes (organizações públicas e privadas).

Foi neste contexto que surgiu o problema de pesquisa que fundamenta este artigo: Qual a relação entre o sistema de logística reversa de pneus inservíveis e a aplicação prática da legislação de pneumáticos na cidade de Teresina? Para a solução deste questionamento se buscou

analisar os agentes da cadeia reversa que compõem o segmento de pneumáticos, a nível regional, comparando suas ações com a resolução em vigor do CONAMA.

Os objetivos deste estudo foram: analisar o sistema de logística reversa de pneus inservíveis na cidade de Teresina e confrontar a resolução normativa com a situação atual de tratamento de pneumáticos inservíveis.

O método adotado foi a modalidade de pesquisa qualitativa com natureza exploratória. Para a concretização deste método, foram utilizados formulários semiestruturados direcionados para coleta de dados aos agentes que compõem a cadeia de logística reversa destes objetos.

Além desta introdução, este artigo possui está estruturado em mais quatro capítulos. No segundo capítulo é apresentado uma revisão bibliográfica através de temas como problemas ambientais dos pneus inservíveis, logística reversa e a resolução nº 416 do CONAMA. No terceiro é apresentada a metodologia utilizada na execução da pesquisa na cidade de Teresina. No quarto, são apresentados os resultados obtidos do sistema de logística reversa de pneus inservíveis da cidade de Teresina bem como realizado análise comparativa entre a situação atual com a resolução normativa do CONAMA, vigente atualmente. E finalmente no quinto capítulo são expostas as considerações finais sobre o sistema logístico estudado.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 PROBLEMAS AMBIENTAIS DECORRENTES DOS PNEUS INSERVÍVEIS

As dificuldades existentes no descarte de pneus inservíveis podem ser justificadas pela inexistência de locais específicos para esta finalidade para minimizar riscos ambientais e à saúde, ou quando existem, quase não são divulgados à maior parte da população. Os agentes da cadeia de logística reversa, sejam tanto os geradores como destinadores destes pneus, devem planejar suas atividades para que hajam benefícios compartilhados entre ambos.

Quando analisados de forma isolada, os pneus são considerados materiais inertes pois não possuem metais pesados em sua composição e não são solúveis em água. Entretanto, na visão de Rodrigues et al.(2004, apud MOTTA, 2008) quando estes são dispostos a céu aberto podem causar sérios problemas de saúde pública e ambientais.

Os pneus inservíveis quando são descartados em terrenos baldios, rios, além de proporcionar poluição visual, podem servir de vetores para a proliferação de doenças de como a dengue, malária, leptospirose e febre amarela. Quando descartados nos solos podem proporcionar sérios prejuízos, afofando-os, desta forma não é recomendável acumulá-los, já que causam com sérios riscos de explosão ou emersão à superfície, diminuindo a vida útil da área (VIANA, 2008).

Ao final de sua vida útil os pneus são considerados resíduos sólidos, ou seja, que não possuem valor suficiente para ser conservado por proprietários ou produtores. Nesta perspectiva eles se tornam resíduos de forma rápida em relação a sua durabilidade. Um pneu de passeio roda em torno de 50.000 quilômetros, que tem duração média de 2 anos e podem causar poluição ao ambiente por cerca de 600 anos após seu descarte de forma inadequada Também podem obstruir as vias de escoamento de águas da chuva, causando enchentes em áreas habitacionais de riscos (ANDRIETA, 2002 apud VIANA, 2009).

A queima de pneus causa sérios danos ao meio ambiente através de liberação de substâncias tóxicas que proporcionam, por exemplo, alterações climáticas e aquecimento global. Cada pneu de tamanho médio, quando queimado, libera cerca de 10 litros de óleo no solo que

escorre até atingir o lençol freático, contaminando a água do subsolo (SANTOS et al, 2011). Além de também proporcionar a emissão de gases como dióxido de carbono, dioxinas, hidrocarbonetos aromáticos, policíclicos e outras substâncias tóxicas e cancerígenas (RODRIGUES et al., 2004, apud MOTTA, 2008).

Segundo Rocha (2008 apud VIANA, 2009) não é aconselhável o acúmulo de estoques de pneus em grandes quantidades, já que eles necessitam de espaços cobertos e possuem altos graus de combustibilidade, seu incêndio é de difícil controle. A fumaça tóxica emitida na queima de pneus representa sérios riscos de morte prematura, doenças pulmonares, doenças cardíacas e depressão do sistema nervoso. Além disso, a liberação de gases como o enxofre, pode causar chuvas ácidas. A poluição das águas causada pelo vazamento da queima dos pneus, tem uma durabilidade de até 100 anos.

Para Viana (2009) uma das soluções para este problema seria a incineração de pneus inservíveis em fornos industriais, porém exigem grandes investimentos em fornos com filtros denominados de Clínquer, que existem principalmente em indústrias cimenteiras. Estes filtros evitam os níveis de fumaça tóxica emitida ao meio ambiente, reduzindo desta forma os índices de poluição. Desta forma os pneus são queimados a cerca de duzentos graus centígrafos e eliminados de maneira ambientalmente correta.

Devido seu formato, existe dificuldade de armazenamento e transporte. A disposição final de pneus usados representa um problema de difícil solução já que eles são objetos que possuem grandes volumes e precisam ser armazenados em condições apropriadas para evitar riscos de incêndios. Para minimizar problemas de transportes, é recomendável que ocorra a trituração dos resíduos, entretanto, este processo possui custos elevados em aquisição de máquinas para que ocorra a trituração dos resíduos (SANTOS, et al. 2011; VIANA, 2009).

Atualmente também não é recomendável que os pneus sejam armazenados em aterros sanitários devido possuírem baixa compressibilidade, reduz desta forma a vida útil dos aterros. Os pneus descartados absorvem os gases liberados pela decomposição do resto dos resíduos, incham e estouram, podendo provocar a combustão espontânea, por meio da qual liberará enxofre, carbono e outros poluentes tóxicos. A situação se torna mais grave devido o processo de combustão, que envolverá outros resíduos presentes nos aterros com composição desconhecida, o que certamente agravará o problema (OLIVEIRA, et al., 2010).

2.2 CONCEITO DE LOGÍSTICA REVERSA

A evolução da logística possui várias motivações, como elevação da capacidade produtiva de empresas e países, alterações de demanda, pressão por custos, avanços tecnológicos, formação de mercados comuns, aumento da variedade de produtos, queda de fronteiras comerciais e busca por mercados consumidores diversos ou redução de custos de produção (BALLOU, 2006). Segundo Christopher (2001), a logística é o processo de gerenciar, estrategicamente, a aquisição, movimentação e armazenagem de materiais, peças e produtos acabados.

No entanto, com o surgimento da necessidade da garantia estendida ao consumidor, das oportunidades econômicas inseridas no retorno de materiais e da destinação correta de resíduos sólidos, surgiu um novo modelo para complementar a gestão da cadeia de suprimentos conceituada como logística reversa. A evolução teórica deste campo de estudo está em evolução, por ser uma área recente, ainda está sendo bastante explorada com o aumento de novas oportunidades de negócios e com a crescente preocupação ambiental da sociedade e

organizações. A logística reversa envolve um processo de planejamento, implantação, controle da eficiência, custo efetivo do fluxo de matérias primas, produtos em processo, produtos terminados e informações relacionadas ao produto, do ponto de consumo para o ponto de origem do produto, com a finalidade de recuperar o valor desse produto ou encaminhá-lo para a disposição mais apropriada (ROGERS e TIBBENLEMBKE, 1998 apud ACOSTA, PADULA e PÉREZ, 2010).

Lacerda (2002 apud PEREIRA et al., 2008) considera ainda que a logística reversa pode ser entendida como um processo complementar à logística tradicional, pois enquanto a última tem o papel de levar produtos de sua origem dos fornecedores até os clientes intermediários ou finais, a logística reversa deve completar o ciclo, trazendo de volta os produtos já utilizados dos diferentes pontos de consumo a sua origem.

Segundo o *Council Logistics Management* (1993, apud VIEIRA, SOARES E SOARES, 2009, p.5) a “logística reversa é um amplo termo relacionado às habilidades e atividades envolvidas no gerenciamento de redução, movimentação e disposição de produtos e embalagens”. Já De Brito (2003 apud LAVEZ, SOUZA e LEITE, 2011), considera que os principais atores da logística reversa são: as empresas integrantes da cadeia de suprimentos tradicional, as especializadas em operações de reaproveitamento nas cadeias reversas e as instituições governamentais.

Para Leite (2003), a logística reversa é a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo por meio dos canais de distribuições reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômica, ecológica, legal, logística, de imagem corporativa, entre outros. Os canais de distribuições reversos são classificados em dois: o de pós-venda e o de pós-consumo. No primeiro, são utilizados materiais com pouco ou nenhum uso, geralmente são produtos com defeitos de fabricação, enquanto no segundo canal são captados materiais após sua vida útil.

O mesmo autor considera que a incorporação da prática de logística reversa pode proporcionar tanto benefícios ambientais como econômicos. Nos primeiros ocorrem, por exemplo, a redução do volume de descarte, a antecipação às exigências de legislações, a diminuição da poluição pela contenção de resíduos, melhoria da imagem corporativa e consciência ecológica. Já os benefícios econômicos podem ser exemplificados pela criação de novos negócios na cadeia produtiva, redução de investimentos e economia do custo de energia em fábricas, aumento de fluxos de caixa através da comercialização de produtos secundários, além do acesso a investimentos subsidiados para empresas que são "ecologicamente corretas".

2.3 RESOLUÇÃO Nº 416 DO CONAMA SOBRE PNEUS INSERVÍVEIS

Atualmente a Resolução nº 416 do CONAMA publicada no ano de 2009, dispõem sobre prevenção da degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sobre a destinação final adequada a esses objetos. O Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IBAMA), por meio da Coordenação de Controle de Resíduos e Emissões, vinculada a Coordenação Geral de Gestão da Qualidade Ambiental, é responsável pelo controle e fiscalização da implantação e execução desta resolução normativa.

Os pneus inservíveis são considerados como um passivo ambiental que causam sérios riscos tanto ao meio ambiente como a saúde pública. Pneu inservível pode ser definido como pneu usado que apresente danos irreparáveis em sua estrutura, não tendo mais utilidade para rodagem ou à reforma (CONAMA, 2009).

A resolução obriga aos fabricantes e importadores de pneus novos com peso unitário superior a 2 kg, a coletar e a proporcionar destinação final de seus resíduos ao final de sua vida útil. O cálculo do peso dos pneus a serem destinados é calculado considerando-se o fator de desgaste de 30 % (trinta por cento).

Conforme o primeiro artigo, parágrafo 1º [...] *os distribuidores, os revendedores, os destinadores, os consumidores finais de pneus e o Poder Público deverão, em articulação com os fabricantes e importadores, implantar os procedimentos para a coleta dos pneus inservíveis existentes no País.* Esta resolução permite que os fabricantes e importadores realizem a contratação de empresas terceirizadas para coleta e destinação final de pneus inservíveis, porém não há transferência de responsabilidade final do fabricante ou importador para estas empresas.

A destinação ambientalmente adequada de pneus inservíveis é definida pela Resolução nº 416 (2009, p.2), como:

Procedimentos técnicos em que os pneus são descaracterizados de sua forma inicial, e que seus elementos constituintes são reaproveitados, reciclado ou reprocessados por outra técnica admitida pelos órgãos ambientais competentes, observando a legislação vigente e normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Os fabricantes e importadores de pneus novos devem preencher periodicamente dois relatórios disponíveis no Cadastro Técnico Federal (CTF) do IBAMA. No primeiro, informam suas atividades de produção, importação, exportação e envios de pneus às montadoras de veículos novos, indicando a Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM) e as quantidades em quilogramas e unidades. No segundo, cadastram as informações referentes aos pontos de coletas que possuem. As declarações de destinações de pneus devem ser realizadas com periodicidade anual (IBAMA, 2013).

No artigo de nº 11 da Resolução do CONAMA (2009, p. 4), são definidas as atribuições dos fabricantes e importadores de pneus novos no processo de coleta e destinação dos pneus inservíveis, conforme serão apresentados a seguir quatros incisos deste artigo:

- I - divulgar amplamente a localização dos pontos de coleta e das centrais de armazenamento de pneus inservíveis;
- II - incentivar os consumidores a entregar os pneus usados nos pontos de coleta e nas centrais de armazenamento ou pontos de comercialização;
- III - promover estudos e pesquisas para o desenvolvimento das técnicas de reutilização e reciclagem, bem como da cadeia de coleta e destinação adequada e segura de pneus inservíveis; e
- IV - desenvolver ações para a articulação dos diferentes agentes da cadeia de coleta e destinação adequada e segura de pneus inservíveis.

As empresas destinadoras de pneumáticos inservíveis, por sua vez, informam o número do Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) da empresa beneficiada (fabricante ou importadora) e as destinações realizadas, indicando a quantidade em quilo e o tipo de tecnologia de destinação utilizada. O próprio sistema vincula as informações, permitindo que as empresas acompanhem a evolução de sua meta de destinação e se esta foi devidamente cumprida (IBAMA, 2013).

O armazenamento adequado de pneus inservíveis deve ocorrer obrigatoriamente no formato de lascas ou picotados. A resolução proíbe o armazenamento de pneus a céu aberto. As empresas destinadoras devem possuir capacidade instalada para armazenamento e licenciamento ambiental com esta finalidade. Cada agente deve providenciar a destinação de pneus em um prazo máximo de até doze meses. Os fabricantes e importadores de pneus novos deve possuir um plano de gerenciamento de pneus com estratégias e periodicidade de coleta, descrição de

programas educativos executados junto aos agentes da cadeia logística, licenças ambientais obtidas, tipos e metas de pneus coletados (CONAMA, 2009).

Esta mesma resolução regulamenta que os fabricantes e importadores devem implantar pontos de coletas nos municípios com mais de 100.000 habitantes, ou terceirizar esse serviço desde que defina no seu plano de gerenciamento. Existe obrigatoriedade aos estabelecimentos comerciais de recebimento e armazenamento temporário de pneus inservíveis. No ato da troca, a empresa que os comercializam deve receber os pneus usados entregues por seus clientes, sem benefícios para estes, o estabelecimento deve portanto, adotar procedimentos que controlem a origem e destino de pneus.

3 METODOLOGIA

Para refinamento do tema, foi realizada previamente uma revisão de literatura na área temática logística reversa de pneus, bem como consultas às legislações em vigor, tais como a resolução de nº 416/2009 do CONAMA publicada no ano de 2009 e vigente atualmente e uma análise documental no relatório de pneumáticos elaborado e publicado pelo IBAMA em 2013.

A pesquisa de campo que fundamenta este artigo possui uma abordagem qualitativa, com natureza exploratória. Para Gil (2010) este formato de investigação científica tem como objetivo propiciar maior familiaridade com o problema com finalidade de torná-lo mais explícito ou para construir hipóteses.

O estudo foi desenvolvido a nível local, com a finalidade de entender e solucionar o seguinte problema de pesquisa: Qual a relação entre o sistema de logística reversa de pneus inservíveis e a aplicação prática da legislação de pneumáticos na cidade de Teresina?

Para a solução deste problema, buscou-se analisar os agentes da cadeia reversa que compõem o segmento de pneumáticos a nível regional. Desta forma, pode-se comparar a situação atual diagnosticada nas entrevistas realizadas em organizações privadas e públicas, com as recomendações da resolução normativa estudada. Os objetivos da pesquisa foram: analisar o sistema de logística reversa de pneus inservíveis na cidade de Teresina e confrontar a legislação através da resolução normativa atual com a situação atual de tratamento de pneumáticos inservíveis.

Para a coleta de dados, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com questões abertas. Foi adotado como roteiro básico o *Framework* de De Brito e Dekker (2003), o qual considera na logística reversa os fatores: coleta, armazenamento e transporte.

O desenvolvimento da pesquisa ocorreu conforme as visitas realizadas aos seguintes agentes: duas empresas distribuidoras de pneus, três revendedores de pneus, três oficinas, uma destinadora, uma renovadora, Gerência Municipal de Zoonoses e Secretaria Estadual de Meio Ambiente. Os resultados revelam, à atual situação da logística reversa na cidade de Teresina, bem como as disparidades entre como deveria e como acontece atualmente a logística reversa de pneus inservíveis.

4 RESULTADOS

4.1 SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA DE PNEUS INSERVÍVEIS NA CIDADE DE TERESINA

Atualmente a Prefeitura Municipal de Teresina possui um serviço gratuito de coleta de pneus inservíveis sobre responsabilidade da Gerência Municipal de Zoonoses. Segundo o gerente de vetores da dengue, o serviço de coleta é disponibilizado a borracheiros e oficinas mecânicas de pequeno porte. Diariamente caminhões passam por rotas pré-definidas nas zonas da cidade para recolhimento de pneus inservíveis. São coletados pneus de bicicletas, motocicletas, veículos leves e de carga de acordo com as quantidades de estoques disponíveis nos estabelecimentos. O controle de recebimento/destinação é realizado através do lançamento diário da quantidade recolhida e destinada, em planilha específica. Os pneus coletados são transportados imediatamente para uma empresa destinadora de pneus localizada na própria cidade.

A motivação do serviço de coleta é prevenir a proliferação do mosquito da dengue *Aedes aegypti* já que, segundo dados da Secretaria Estadual de Saúde (2014) Teresina é a cidade com maior incidência de casos no Estado do Piauí. Constata-se que por vezes ocorrem resistências na entrega por parte dos borracheiros e comerciantes por julgarem os pneus ainda em condições de uso. Quando ocorrem tais casos o setor de zoonoses realiza tentativa de recolhimento por convencimento e sensibilização da problemática dos pneus, não podendo obrigar o comerciante a entregar sobre contrariedade. São realizadas inspeções mensais na empresa destinadora de pneus para verificação se os pneus estão sendo armazenados em condições adequadas com base em perspectiva ambientalmente correta,

A empresa destinadora de pneus inservíveis, além de recolher pneus para a prefeitura por meio de parceria, também realiza a destinação de pneus de importadores. Os pneus são coletados diariamente através de frota própria da empresa. Existem cerca de oitenta pontos de coletas de pneus inservíveis distribuídos entre os Estados do Piauí e Maranhão. Para a finalidade de controles de recebimentos e gestão de estoques existem dois galpões para armazenamento, reprocessamento e destinação final.

Segundo o plano de recuperação e reprocessamento da empresa, os pneus inservíveis são utilizados das seguintes maneiras:

- Reaproveitado na fabricação de bacias ou tambores de lixo a serem comercializados no mercado local.

- Triturados ou cortados: cerca de trinta toneladas de resíduos de pneus são enviadas semanalmente para incineração em uma fábrica de produção de cimentos, especificamente à de Sobral, localizada no Estado do Ceará que possui forno de clínquer, desta forma conforme Viana (2009) reduzem a poluição ao meio ambiente. A cimenteira obtém desta forma um crédito de reciclagem a ser utilizado em seu benefício próprio.

- Laminados: os pneus inservíveis são cortados no formato de tiras denominadas de percintas. São geradas cerca de dez toneladas mensalmente. Este material serve como matéria-prima para fabricação de colchões e sofás por grupo empresarial local.

O aço dos pneus é enviado para uma siderúrgica com a finalidade de produção de ferro. A extração ocorre através de um processo denominado destalonamento que é realizado em uma máquina específica. Entretanto, no caso de pneus radiais, não é possível realizar a extração do aço, sendo apenas realizado o corte para acondicionamento no transporte até o local de destinação final.

O controle da destinação de pneus é realizado através do sistema de Cadastro Técnico Federal do IBAMA, o qual é alimentado pelos importadores clientes da destinadora a relação entre a quantidade de pneus novos importados e vendidos. Os importadores possuem saldos e metas de destinação conforme a resolução normativa nº 416 do CONAMA (2009). A empresa destinadora realiza desta forma a demonstração da relação entre pneus inservíveis coletados e destinados, bem como ações de regularidade fiscal das licenças ambientais para o exercício de suas operações. Os créditos de destinação são emitidos através do sistema de cadastro técnico por meio de licenças e declarações.

Os distribuidores de pneus dos fabricantes das marcas nacionais *Goodyear e Pirelli* em Teresina, são adeptos ao sistema de coleta da Reciclanip. Este sistema é considerado o maior sistema logístico de destinação de pneus no Brasil, existe desde 2007 sendo executado pela Associação da Indústria Nacional de Pneumáticos (ANIP).

Os pneus inservíveis são coletados dos clientes pessoas físicas ou jurídicas e transportados até o ecoponto, que é o local de coleta e armazenagem. A empresa Ecopneus é responsável por gerenciar este serviço, enviando mensalmente carretas para as cimenteiras no Ceará e Bahia, e para a empresa CBL Reciclagem. O controle de recebimento, destinação é realizado por meio do cadastro técnico federal com periodicidade semestral e anual.

Nas visitas aos revendedores de pneus e pequenas lojas de comercialização se pode constatar que estas empresas estão oferecendo o serviço de coleta de pneus inservíveis e que possuem locais específicos para armazenamento destes. No momento da substituição do pneu o cliente tem a opção de deixá-lo de forma voluntária e não remunerada, ou providenciar outra destinação final específica. O que contraria a resolução do CONAMA (2009), pois o correto seria o recebimento obrigatório do pneu usado para destinação adequada. Os distribuidores tem a responsabilidade de coleta e destinação final dos pneus destes estabelecimentos comerciais.

Algumas empresas buscam conscientizar os seus clientes sobre os riscos dos pneus inservíveis, enquanto outras não recebem os pneus usados. Devido as quantidades serem pequenas, muitas vezes ocorre a comercialização desses pneus no mercado informal para borracheiros em oficinas de pequeno porte. Constata-se que na maioria das empresas de pequeno porte visitadas adotam o serviço de coleta disponibilizado pela prefeitura por meio da Gerência de Zoonoses. Os pneus estão sendo armazenados em locais específicos cobertos nas instalações comerciais até destinação final para prefeitura, reciclanip ou comercio informal.

O comércio informal na cidade de Teresina é composto por borracheiros e empresas que comercializam por preço mais barato pneus usados. Desta forma, podem proporcionar sérios riscos no deslocamento de seus clientes finais. Existem oficinas de pequeno porte que tem a prática de comprar pneus usados, entretanto, constata-se a necessidade de adoção de uma análise mais técnica em relação às reais condições de reusos destes pneus para que não proporcionem riscos inerentes á vida das pessoas.

Neste fluxograma apresentado a seguir são representados os principais agentes que compõem a cadeia de logística reversa de pneus inservíveis na cidade de Teresina.

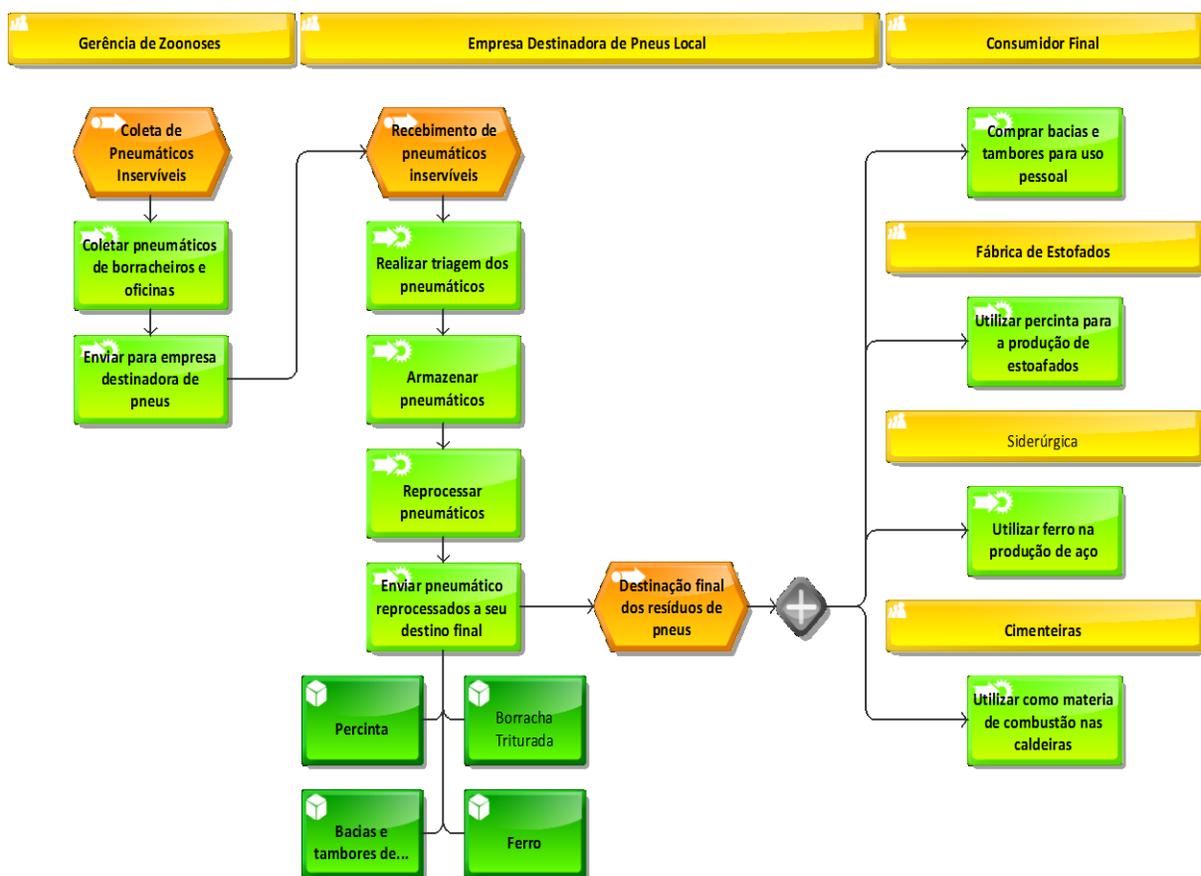


Figura 1: Fluxograma representando os principais agentes da cadeia reversa de pneus inservíveis na cidade de Teresina.

Fonte: elaborado pelos autores

4.2 ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA DE PNEUS INSERVÍVEIS EM TERESINA E A RESOLUÇÃO Nº 416 DO CONAMA

A gerência de zoonoses realiza o serviço de recolhimento opcionalmente, já que segundo a resolução do CONAMA, a implantação da logística reversa de pneus inservíveis deve ficar sob responsabilidade dos fabricantes estabelecendo-se relações de coleta e destinação final com os agentes envolvidos. Porém, mesmo com legislação em vigor, e considerando que já existia o serviço de coleta com destinação anteriormente para o aterro sanitário municipal antes da instituição da lei nº 12.305 em 2010 que define a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a prefeitura decidiu insistir com o serviço de coleta nas oficinas e borracharias com o foco principal no combate a vetores da dengue e outras doenças. Entretanto, existe a necessidade de maior divulgação à população em mídia especializada para a conscientização da população sobre a importância do serviço de coleta oferecido, focando também nos danos ambientais causados pelos pneus.

A empresa destinadora têm como regra básica a resolução normativa nº 416 do CONAMA (2009), que tem como premissa aos fabricantes e importadores a relação pneus novos e suas metas de destinação. Essa relação consiste que a cada 3 pneus novos, 2 devem ter

destinação adequada considerando-se o percentual de desgaste de 30 % . A fiscalização da destinadora de pneus ocorre através do IBAMA por meio do Cadastro Técnico Federal, através do cruzamento de informações entre importador, destinador e local de destino; por parte da receita federal na emissão de notas fiscais; e quando a gerencia de zoonoses fiscaliza por inspeções mensais sobre o armazenamento de pneus. As fiscalizações dos demais órgãos de controle dificilmente ocorrem de forma preventiva.

Verificou-se que o gerenciamento de armazenamento dos pneus inservíveis e em processamento possui falhas estruturais. Visualizou-se que os pneus se encontram amontoados e sem uma organização mínima em condições inseguras. No armazém não existe proteção contra incêndios. O que demonstra um perigo para a comunidade próxima a destinadora, pois os pneumáticos apresentam alto poder calorífico. Tais práticas são vedadas pela resolução do CONAMA(2009), além de os funcionários envolvidos no processo de reprocessamento também não possuem os equipamentos de proteções individuais necessários para a realização das atividades envolvidas nos processos de destinação dos pneumáticos.

Em Teresina existe uma gerencia de licenciamento em meio ambiente vinculado a Secretaria Estadual do Meio Ambiente para promoção de ações educativas sobre preservação do meio ambiente tendo em vista os 4R (Reforma, Reuso, Reutilização ou Recuperação) instituídos pela Lei 12.305 (Politica Nacional de Resíduos Sólidos em 2010). As ações são executadas através de parcerias com as secretarias estaduais e municipais de educação. A Secretaria de meio ambiente também possui uma gerência de fiscalização com a finalidade de atender denúncias e existem ações de fiscalizações direcionadas ao licenciamento ambiental, além de ações de vistorias planejadas de acordo com o setores definidos.

Porém constatou-se que as ações de fiscalizações citadas acima são realizadas de maneira esporádica, o controle é realizado de forma não preventiva e ocorre quando há uma ação do ministério público ou da comunidade em relacionada aos impactos ambientais causados pneumáticos inservíveis, desta forma, falta rigor nas fiscalizações.

O grande entrave do processo de coleta de pneus na cidade, verificado nas entrevistas com os agentes, é o mercado informal, o qual os clientes os julgam ainda em condições comerciais, enquanto já ocorreu desgaste superior às condições de reuso. Observou-se também que as fiscalizações por parte dos órgãos de licenciamento e defesa dos interesses públicos ocorrem esporadicamente com base em denúncias, já para o IBAMA existe uma rotina de lançamento de rotinas de cruzamento de informações por meio do Cadastro Técnico Federal, no entanto visualizou-se que há necessidade de inspeções presenciais para melhor controle da problemática de pneus inservíveis.

Pode-se constatar que dificilmente os pequenos comerciantes adotam um controle com a relação entre pneus novos vendidos e pneus velhos inservíveis enfatizando os aspectos lucrativos e não, os ambientais. É quase inexistente a fiscalização por órgãos ambientais sobre o armazenamento e destinação de pneumáticos a esses pequenos comerciantes. É importante ressaltar que os pneus com defeito de fabricação não tendo condições de uso, são encaminhados para o processo reverso do próprio fabricante através *recall*.

5 CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo analisar a atual situação da logística reversa de pneumáticos na cidade de Teresina e suas divergências com a resolução normativa de nº 416 do CONAMA (2009). Por meio de entrevistas aos agentes envolvidos, buscou-se entender sobre a

infraestrutura da logística reversa de pneus a nível local e também entender as divergências entre os aspectos práticos e legais que atualmente impactam na destinação dos pneumáticos.

Constatou-se que há uma distinção entre os pneus destinados importados e nacionais. A empresa destinadora por meio de contratos específicos possui a responsabilidade de recolher estes pneus através de sua frota própria, além de receber aqueles recolhidos pela gerência de zoonoses de forma gratuita.

Observou-se que a mesma armazena os pneus em condições inseguras, que contrariam o a resolução em estudo. No entanto, há o controle do fluxo de entradas e saídas de pneus através do cadastro técnico do IBAMA. Ou seja, os pneus, apesar de não obedecerem às condições adequadas de armazenamento, tipo de pneu, empilhados e com um local apropriado e protegido por chuvas e com proteção contra incêndios, obedecem a proporção de destinação.

Já em relação aos pneus nacionais, foi observado que o principal responsável pela destinação desses pneus na fase de inservíveis é a Reciclanip, através da empresa terceirizada Ecopneus. Os pneus são armazenados corretamente, através da disposição em *containers* vedados. Os pneus são recolhidos através das distribuidoras das marcas nacionais como *Goodyear, Firestone e Pirelli*, além das oficinas que revendem os mesmos. Percebeu-se que os fabricantes exigem a resolução nº 416 do CONAMA (2009), realizando um acompanhamento da destinação dos pneus através do cadastro técnico do IBAMA. Assim, através da destinação correta, os fabricantes geram créditos de destinação. No entanto, existem dificuldades na coleta de pneus devido resistências relacionadas ao mercado informal ou falta de informações dos malefícios provocados por estes resíduos.

Diante dos posicionamentos obtidos com a pesquisa que fundamenta este artigo, é possível concluir que a resolução de nº 416 do CONAMA (2009) é parcialmente atendida. É perceptível que a proporção de destinação exigida pela legislação é atendida. Entretanto, as condições de armazenamento dos agentes da cadeia reversa deixaram a desejar. Observou-se como um grande desafio o mercado informal de pneumáticos, pois mostrou-se um mercado inatingível devido a fraca fiscalização dos órgãos competentes e pela legislação, além da resistência dos clientes na devolução de pneumáticos em condições inadequadas.

REFERÊNCIAS

- ACOSTA, B.; PADULA, A. D.; PÉREZ, P. A Logística Reversa na indústria de Produtos Informáticos: Explorando os mecanismos utilizados pelas empresas no tratamento do lixo-informático. In: XXXIV ENCONTRO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO – ENANPAD. **Anais...** Rio de Janeiro-RJ, 25 a 29 de setembro de 2010. ANIP-Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos. **Produção da Indústria Brasileira de Pneus em 2013**. Disponível em: <http://www.anip.com.br/?cont=conteudo&area=32&titulo_pagina=Produ%E7%E3o> Acesso em: 21 mar. 2014.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: logística empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégias para redução de custos e melhoria de serviços**. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2001.
- CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 416 de 01 de outubro de 2009**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=616>> Acesso em: 21 jul. 2014.

De BRITO, M. P.; DEKKER, R.; A Framework for Reverse Logistics. **ERIM – Erasmus Research Institute of Management**. Rotterdam. Abril. 2003.

IBAMA- Instituto Brasileiro de Recursos Hídricos e dos Recursos Naturais. **Relatório de Pneumáticos 2013 Resolução CONANA nº 416/09**,. Disponível em: <[file:///C:/Users/St%C3%AAnio%20Lima/Downloads/relatrio%20pneumaticos%20-%202013%20\(5\).pdf](file:///C:/Users/St%C3%AAnio%20Lima/Downloads/relatrio%20pneumaticos%20-%202013%20(5).pdf)> Acesso em: 21 jul. 2014.

LEITE, Paulo Roberto; **Logística Reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.

LAVEZ, N.; SOUZA, V. M.; LEITE, P. R. O papel da logística reversa no reaproveitamento do “Lixo eletrônico”- Um estudo no setor de computadores. **Revista de Gestão Social e Ambiental- RGSA**. n. 1, p. 15-32, jan./Abr. 2011.

OLIVEIRA, V. M. de; MARTINS, M. de F.; FREITAS, L. S. de; CÂNDIDO, G. A. Gestão Ambiental em recondicionador de pneus: diagnóstico dos aspectos que geram impactos e das atividades de gestão ambiental nas empresas do setor em Campina Grande-PB. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE-ENGEMA, **Anais... FEA-USP, SP, 29 a 1 de dezembro de 2010**.

MOTTA, F. G. A Cadeia de destinação dos pneus inservíveis- O papel da regulação e do desenvolvimento tecnológico. **Revista Ambiente & Sociedade**,n. 1, p. 167-184, jan./jun. 2008.

PEREIRA, D. R. G.; ADISSI, P. J.; XAVIER, L. H.; CARDOSO, R. da S.; SIMAMES; A. da S.. Identificação dos procedimentos de logística reversa no gerenciamento dos resíduos associados à troca do óleo lubrificante automotivo na cidade de João Pessoa. In: XXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO-ENEGEP; **Anais... Rio de Janeiro-RJ, 13 a 16 de outubro de 2008**.

SANTOS, H. F. dos; MEDEIROS, A. M. de; MONTEIRO, L. F.; SANTOS, M. B. G.; VIESI, W. T. Reuso de inservíveis como uma das formas de redução no impacto ambiental: estudo de caso realizado em uma empresa de recauchutagem de pneus. In: XXI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, **Anais... Belo Horizonte- MG, 04 a 07 de outubro de 2011**.

VIANA, L. O. Alianças como forma de ampliar a coleta de pneus inservíveis, 2008. Disponível em <<http://www.nipeunicamp.org.br/agrener/anais/2008/Artigos/42.pdf>> Acesso em: 17/07/2014.

VIANA, L. O. **A logística reversa e o tratamento de pneus inservíveis no Estado do Piauí**. Dissertação de Mestrado. Universidade de Fortaleza-Unifor, CE, 2009.

VIEIRA, K. N.; SOARES, T. O. R.; SOARES, L. R. A logística reversa do lixo tecnológico: um estudo sobre o projeto de coleta de lâmpadas, pilhas e baterias da Braskem. **Revista de Gestão Social e Ambiental- RGSA**, n. 3, p. 120-136, set./dez 2009.