

LOGÍSTICA REVERSA DOS PNEUS INSERVÍVEIS EM PETROLINA/PE E O PAPEL DOS PRINCIPAIS AGENTES DA CADEIA

Jessica Taynara de Lima Azevedo¹
Vivianni Marques Leite dos Santos²
Francisco Ricardo Duarte³

Data de recebimento: 19/06/2019
Data de aceite: 20/12/2019

Resumo

Grande parte dos descartes indevidos de resíduos se configura como agressão ambiental e questão sanitária, colocando em risco a saúde pública. Os pneus, por sua vez, ocupam papel de destaque na discussão dos impactos reais causados ao meio ambiente. Este artigo objetivou analisar o sistema de logística reversa dos pneus inservíveis em Petrolina/PE e o papel dos principais agentes da cadeia, atentando-se ao atendimento da Resolução Normativa CONAMA Nº 416/2009. Mediante a natureza da pesquisa, os métodos adotados foram à pesquisa quali-quantitativa, exploratória e de campo. Os resultados apontaram que os grandes responsáveis pela destinação da maior parte dos pneus inservíveis são a Prefeitura Municipal de Petrolina/PE, a CTRP S/A e a Organização Recliclanip que, em conjunto, destinaram até fevereiro de 2016, mais de 386,16 toneladas de pneus. Todavia, apesar do município estar bem à frente no tocante ao gerenciamento do descarte dos pneus inservíveis, quando comparada a cidades do mesmo porte, há vícios enraizados na cultura local que impossibilitam um processo de destinação mais rápido e eficiente. Constataram-se percentuais iguais ou superiores a 50% referentes à proporção de clientes que levam os pneus usados após a troca, chegando, em um dos casos, a 100%. Isso posto, há necessidade de criar mecanismos de controle e fiscalização mais eficientes, frente aos revendedores e comerciantes de pneus na cidade, assim como, promover a conscientização, articulação e comprometimento de todos os agentes da cadeia, mesmo os menos favorecidos de recursos e/ou informações, tais como os borracheiros, sucateiros e consumidores finais.

Palavras-chave: Logística reversa. Pneus inservíveis. Gestão de resíduos sólidos. Meio ambiente.

¹ Docente do Curso de Engenharia de Produção e docente permanente no Doutorado em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial. Coordenadora e docente no Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação Universidade Federal do Vale do São Francisco / Petrolina - PE. E-mail: taynaraazevedo91@gmail.com

² Doutora em Química pela Universidade Federal de Pernambuco e vice coordenadora da Regional FORTEC-NE da Universidade Federal de Pernambuco. E-mail: vivianni.santos@gmail.com

³ Docente do Colegiado do Curso de Engenharia de Produção. Universidade Federal do Vale do São Francisco. E-mail: francisco.duarte@univasf.edu.br

REVERSE LOGISTICS OF SCRAP TIRES IN PETROLINA/PE AND THE ROLE OF THE MAIN CHAIN OF AGENTS

Abstract

Most of the improper disposal of waste disposal is considered an environmental damage and a sanitary problem, endangering the public health. The tires, in turn, was playing a relevant role in the discussion of the real impacts to the environment. In this way, this article aims to analyze the reverse logistics system of scrap tires in Petrolina, PE, Brazil and the role of the main actors of the chain, paying attention to the normative resolution CONAMA Nº 416/2009. By the nature of this research, the methods used were qualitative and quantitative research, exploratory and field research. The results showed that the major responsibility for the allocation of most of the scrap tires are the Municipal Government of Petrolina, the CTRP S/A and the organization Reclicanip. In fact, they all allocated more than 386.16 tons tires before February 2016. However, despite the city being well ahead regarding the management of the disposal of waste tires, when compared to the same sized cities, there are problems in the local culture that prevent a faster and more efficient allocation process. Indeed, it was noted a percentage equal to or higher than 50% related to the proportion of customers that take their used tires to home after changing them, reaching in one of the cases, to 100%. Therefore, there is a need to create control mechanisms and more efficient supervisions for tire dealers in the city. Also, there is a need to promote awareness, articulation and commitment of all actors in the chain, even the poor of resources and/or information, such as tire repairmen, scrap dealers and consumers.

Keywords: Reverse logistic. Scrap tires. Solid waste management. Environment.

Introdução

O homem é um gerador de resíduos, cuja ação é desencadeada pelos padrões de consumo da sociedade atual. O meio natural desconhece a maior parte dos produtos descartados e não tem capacidade de absorver alguns deles, nem mesmo a longo prazo (PHILIPPI et al., 2004). Grande parte dos descartes indevidos se configuram como agressões ambientais e até como questão sanitária que coloca em risco a saúde pública (BRASIL, 2013). Adicionalmente, a maior parte da sociedade não se preocupa com a degradação ambiental até que suas consequências comecem a afetar sua qualidade de vida (ROCHA, 2005).

Mesmo classificados no grupo de resíduos inertes, os pneus ocupam papel de destaque na discussão dos seus impactos reais sobre o meio ambiente e no tocante a saúde pública (FIGUEIRÓ et al., 2010), constituindo-se um dos vários resíduos frequentemente descartados de forma incorreta (BRASIL, 2015).

De acordo com Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), os pneus inservíveis são aqueles cujos danos apresentados em sua estrutura são considerados irreversíveis. Apesar das várias possibilidades de destinação dos pneus, o que os classificariam como residuais em lugar de inservíveis, em grande parte da literatura é utilizado o termo “inservível”, incluindo a Resolução 416/2009 do CONAMA, de modo que foi empregado neste estudo (Ibidem).

Para um maior aproveitamento dos pneus inservíveis, faz-se necessário que sua logística reversa seja realizada de forma eficiente. Sousa e Rodrigues (2014) destacaram que sua aplicação como um ciclo reverso do ponto de consumo até a destinação final dos resíduos, pode se configurar como uma solução possível para evitar os problemas ambientais.

Um sistema de logística reversa pode ser visto como um conjunto de interações entre os agentes principais da cadeia, os quais são interdependentes. Todavia, é necessário que os membros da cadeia reversa de pneus inservíveis, tais como fabricantes, importadores, destinadores, órgãos públicos, distribuidores, revendedores, pequenos comerciantes, borracheiros e consumidores finais, compreendam os riscos ao meio ambiente e a saúde pública que o descarte incorreto desses resíduos pode causar (Ibidem).

As primeiras regulamentações brasileiras relacionadas ao pneu inservível surgiram apenas nos anos 90 (ROCHA; LEMME, 2013). Atualmente, a resolução que abarca a questão dos pneus inservíveis é a n° 416 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), publicada no Diário Oficial da União em 01/10/2009 e “Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências” (BRASIL, 2009).

No Art. 1° § 1° da resolução normativa é determinado que “os distribuidores, os revendedores, os destinadores, os consumidores finais de pneus e o Poder Público deverão, em articulação com os fabricantes e importadores, implementar os procedimentos para a coleta dos pneus inservíveis existentes no País” (Ibidem).

Em 1999, por iniciativa da ANIP, iniciou-se o ‘Programa Nacional de Coleta e Destinação de Pneus Inservíveis’, levando à criação, em 2007, da Reciclanip, entidade gerenciadora dos pneus inservíveis que representa os fabricantes nacionais de pneus novos, na qual é voltada exclusivamente para coleta e destinação de pneus no Brasil. A atuação desse sistema de logística reversa foi estendido a todas as regiões do país, também impulsionado pela Resolução CONAMA N° 416/2009 (ABRELPE, 2014).

De acordo com o ‘Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil’, desde o início do programa em 1999, quando foi dado início a coleta pelos fabricantes, 3,11 milhões de toneladas de pneus inservíveis foram coletados e destinados adequadamente até o ano de 2014 pela Reciclanip. Nesse quantitativo contabilizou-se o equivalente a 623 milhões de pneus de passeio. Desde então, os fabricantes de pneus já investiram R\$724 milhões no programa até março de 2015 (RECICLANIP, 2015). Em março de 2016, o quantitativo atingiu aproximadamente 3,41 milhões de toneladas de pneus destinados à reutilização correta (RECICLANIP, 2016).

Conforme o ‘Relatório de Pneumáticos Resolução CONAMA n° 416/09 2015’, elaborado pelo IBAMA, a meta de destinação nacional para o ano de 2014 foi estabelecida em 558.064,34 toneladas de pneumáticos, todavia, a quantidade real destinada foi de 544.695,39 toneladas, no qual, apenas 2,4 % da meta não foi atingida. De forma mais detalhada, os fabricantes de pneus novos superaram em 6,98% sua meta de destinação estabelecida para o mesmo ano, enquanto, os importadores cumpriram com 77,90% de sua meta. Adicionalmente, a região Nordeste representa cerca de 5,62 % dos pneumáticos inservíveis destinados no território brasileiro (BRASIL, 2015).

Diante desse contexto, surgiu o problema de pesquisa que fundamentou o presente trabalho: Como se configura o sistema de logística reversa dos pneus inservíveis em Petrolina/PE e qual papel dos principais agentes dessa cadeia?

A fim de solucionar tal questionamento buscou-se detectar os principais agentes da cadeia de logística reversa que integram o segmento de pneumáticos em Petrolina/PE, bem como, descrever o papel de cada um deles; identificar as principais revendedoras oficiais de pneus novos alocadas na cidade; apontar a existência de empresas destinadoras, operadores logísticos, pontos de coleta e armazenamento temporário no município; colher e apresentar dados acerca do quantitativo de pneus inservíveis que são coletados e destinados na cidade e, por fim, representar e descrever o sistema de logística reversa dos pneus inservíveis em Petrolina/PE.

Fundamentação teórica

Para melhor compreensão da pesquisa serão abordados aspectos da logística reversa dos pneus inservíveis, da legislação vigente no Brasil e da coleta do pneu inservível e sua destinação final no país.

Logística reversa dos pneus inservíveis

Em meados dos anos 80, o conceito de logística reversa ainda era limitado a ideia de ser um movimento contrário ao fluxo direto de produtos na cadeia de suprimentos. Apenas na década de 90, novas abordagens foram introduzidas, tornando-se possível a evolução do conceito de logística reversa que foi impulsionado pelo aumento da preocupação com as questões ambientais, induzidas pelos consumidores, que acabou por implicar em ações legais dos órgãos fiscalizadores (CHAVES; BATALHA, 2006).

Nesse sentido, Rogers e Tibben-Lembke (1998) definiram logística reversa como um processo de planejamento, que busca o controle da eficiência e custo efetivo do fluxo de matérias-primas, estoques em processo, produtos acabados e as informações correspondentes, desde o ponto de consumo até o ponto de origem, com o objetivo de recapturar o valor ou destinar de forma adequada.

Em suma, o foco da logística reversa está em reintroduzir os produtos e materiais da cadeia de valor, por meio de todas as operações envolvidas no seu reaproveitamento, englobando as atividades de

logística voltada para a coleta, desmonte e processo de produtos, materiais ou peças usadas, com a finalidade de recuperar de forma sustentável (Ibidem).

De acordo com Barker e Zabinsky (2008), a logística reversa foca-se na operação reversa de busca, coleta, organização, armazenagem, transporte e entrega de bens, assim como nas atividades de recuperação, como reciclagem, reuso, remanufatura e reutilização, que acabam sendo incorporadas às cadeias de suprimentos industriais.

É possível dividir a logística reversa em duas grandes áreas de atuação que são diferenciadas pelos estágios ou fases do ciclo de vida útil do produto retornado, neste caso são a logística reversa de pós-venda e de pós-consumo. A logística de pós-venda se ocupa do equacionamento e operacionalização do fluxo físico e de informações logísticas que correspondem aos bens no seu pós-venda, sem uso ou com pouco uso (LEITE, 2003). Ao passo que a logística reversa de pós-consumo ou logística reversa sustentável, pode ser definida como uma ferramenta importante para implementar programas de produção e consumo sustentáveis, preocupando-se com a recuperação de materiais pós-consumo, podendo ser definida como um instrumento de gestão ambiental (FIGUEIRÓ et al., 2010).

Leite (2003) afirmou ainda, que considera a incorporação da prática de logística reversa um fator que pode proporcionar benefícios ambientais e econômicos. Em termos ambientais é possível reduzir o volume de descarte, em antecipação às exigências de legislações, a diminuição da poluição pela contenção de resíduos, melhoria da imagem corporativa e consciência ecológica. Já no que se refere aos benefícios econômicos, pode-se citar a 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, e ainda, acesso a investimentos subsidiados para empresas que são "ecologicamente corretas".

Vale salientar que a relação entre o fluxo direto e o reverso de produtos descartáveis é mais rápida e fácil do que a dos bens duráveis ou semiduráveis, como é o caso dos pneus. Por outro lado, a logística reversa de bens duráveis ou semiduráveis, pode ter o retorno financeiro relacionado à imagem da empresa e não necessariamente com valores monetários perceptíveis nos canais iniciais do processo reverso (LIMA; CRNKOVIE, 2011).

As maiores dificuldades da logística reversa dos pneus usados se concentram nos processos de coleta e de transporte, já que em muitos casos, esses pneus estão localizados em regiões de difícil acesso, tornando o processo inviável do ponto de vista econômico em decorrência dos custos logísticos (LAGARINHOS; TENÓRIO, 2013).

A logística reversa dos pneus inservíveis incorre em custos desencadeados por essa atividade, que, segundo a legislação brasileira, deve ser administrada em articulação dos fabricantes e importadores juntamente com o Poder Público, distribuidores, revendedores, destinadores e consumidores finais (BRASIL, 2009).

A realidade exposta acima é relevante para que seja possível entender a problemática da logística reversa dos pneus inservíveis no Brasil, visto que, segundo Tegani (1996), o custo da coleta e do transporte dos pneus usados, mesmo na Europa e nos Estados Unidos, é considerado o primeiro grande empecilho para a solução definitiva do descarte desses resíduos.

Dentre os estudos acerca da logística reversa dos pneus inservíveis, de caráter nacional, está o estudo de Motta (2008), referente à cadeia de destinação dos pneus inservíveis e o papel da regulação e do desenvolvimento tecnológico, cuja conclusão é que, apesar dos esforços adotados pelas empresas responsáveis estipuladas pela legislação, tendo gerado resultados positivos ao eliminar grandes depósitos a céu aberto, a problemática do descarte incorreto do pneu ainda não foi solucionada por completo. Para o autor, vale ressaltar a importância de investimentos em desenvolvimento de novas tecnologias, possibilitando a reciclagem, isto é, que o material refaça seu ciclo.

Em uma abordagem mais regional, tem-se o estudo de Sousa e Rodrigues (2014), sobre a logística reversa dos pneus inservíveis em Teresina, relacionado à aplicação prática da resolução normativa CONAMA n° 416/2009. Acerca das conclusões, os resultados revelaram a atual situação do fluxo dos pneus inservíveis gerados por clientes locais, assim como, as disfunções na aplicação prática da legislação vigente e diante dos posicionamentos obtidos com a pesquisa que fundamentou o artigo, foi possível concluir que a resolução normativa CONAMA 416/2009, é parcialmente atendida na cidade de Teresina.

Ainda a nível de Nordeste, é possível citar o estudo de Oliveira et al., (2014), referente a apreciação da forma de descarte de pneus inservíveis no município de Pombal/PB. De acordo com os autores, os resultados obtidos demonstraram que 100% dos pneus inservíveis não estão retornando aos fabricantes, o que descumpra as exigências da resolução 258 do CONAMA, bem como, da logística reversa inclusa na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Legislação vigente no Brasil

As primeiras regulamentações brasileiras relacionadas aos pneus inservíveis surgiram nos anos 90, quando houve a criação de normas voltadas para a prevenção da geração desses resíduos (ROCHA; LEMME, 2013).

Atualmente, é por força da Resolução n° 416 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), datada de 01/10/2009, que a logística reversa dos pneumáticos inservíveis tem sido norteadada no país. Tal resolução, “Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.” (BRASIL, 2009).

Diante da legislação vigente, acerca da coleta e destinação dos pneus inservíveis no território brasileiro, a seguir, serão enfatizados alguns trechos da resolução normativa CONAMA 416/2009, a fim de expor algumas das atribuições dos fabricantes e importadores e dos agentes dessa cadeia, assim como, sobre os responsáveis pelo controle e fiscalização da resolução, do armazenamento adequado, do prazo para destinação e *feedback* ao órgão fiscalizador.

Conforme o Art. 1° § 1° da resolução normativa “[...], os fabricantes e importadores, em articulação com os distribuidores, revendedores, destinadores, consumidores finais de pneus e o Poder Público, deverão implantar os procedimentos para a coleta dos pneus inservíveis existentes no País” (Ibidem).

O Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, por meio da Coordenação de Controle de Resíduos e Emissões, vinculada a Coordenação Geral de Gestão da Qualidade Ambiental, são os responsáveis por controlar e fiscalizar a implantação e execução desta resolução normativa (BRASIL, 2015).

A resolução obriga aos fabricantes e importadores de pneus novos, que tenham peso unitário superior a 2 kg, a coletar e a garantir a destinação adequada dos pneus ao final de sua vida útil, permitindo ainda que os fabricantes e importadores realizem a contratação de empresas terceirizadas para coletar e destinar corretamente os pneus inservíveis, porém, não pode haver transferência da responsabilidade final do fabricante ou importador para estas terceirizadas (Ibidem).

O Art. 3° determina que, para cada pneu novo comercializado ao mercado de reposição, as empresas fabricantes ou importadoras devem dar destinação adequada a um pneu inservível. Subsequentemente, no Art. 4°, foi estipulado que os fabricantes, importadores, reformadores e os destinadores de pneus inservíveis deverão se inscrever no Cadastro Técnico Federal - CTF, cuja responsabilidade de cadastramento foi atribuída ao IBAMA. No Art. 5°, está determinado que os agentes citados no Art. 4° deverão, além de se inscrever no CTF, declarar ao mesmo órgão em até 1 ano, por meio do CTF, a destinação adequada dos pneus inservíveis estabelecida no Art. 3° (BRASIL, 2009).

Nos municípios com mais de 100.000 habitantes, como é o caso da cidade de Petrolina, os fabricantes e importadores são obrigados a implantar pontos de coletas, podendo terceirizar esse serviço, desde que, esteja previamente definido no plano de gerenciamento (Ibidem).

Finalmente, deve-se ressaltar que os estabelecimentos comerciais são obrigados a receber e armazenar, temporariamente, os pneus inservíveis. Além disso, no ato da troca, as empresas devem receber os pneus usados entregues por seus clientes, sem geração de ônus, adotando, portanto, procedimentos que controlem a origem e destino dos pneus (Ibidem).

Coleta do pneu inservível e sua destinação final no Brasil

De acordo com o IBAMA, a coleta e destinação dos pneumáticos inservíveis atendem aos objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, publicada pela Lei 12.305, de 06 de agosto de 2010. Tal Lei obriga os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de pneus a construir e implantar sistemas de logística reversa, a fim de garantir o retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos (BRASIL, 2015).

Encaminhar os pneus inservíveis até os pontos de coleta caracteriza-se como a primeira etapa do fluxo de logística reversa desses resíduos. Os municípios envolvidos no processo de coleta devem contar com o mínimo de infraestrutura para receber os pneus e mantê-los armazenados até que sejam coletados e destinados (BARTHOLOMEU et al., 2010).

Desde 1999, quando se deu início a coleta pelos fabricantes, 3,11 milhões de toneladas de pneus inservíveis foram coletados e destinados adequadamente até o ano de 2014 pela Reciclanip, entidade sem fins lucrativos que trata exclusivamente da coleta e destinação de pneus inservíveis, nesse quantitativo contabilizou-se o equivalente a 623 milhões de pneus de passeio. Desde então, os fabricantes de pneus já investiram R\$ 724 milhões no programa até março de 2015 (RECICLANIP, 2015). Em março de 2016, o

quantitativo já era de aproximadamente 3,41 milhões de toneladas de pneus destinados corretamente (RECICLANIP, 2016).

A Reciclanip foi criada em março de 2007 pelos fabricantes de pneus novos Bridgestone, Goodyear, Michelin e Pirelli, no qual, a Continental juntou-se à entidade em 2010 e em 2014 a Dunlop também passou a fazer parte do programa. As atividades da Reciclanip atendem a resolução 416/09 do CONAMA, que regulamenta a coleta e destinação dos pneus inservíveis (Ibidem).

A iniciativa é considerada uma das maiores da indústria brasileira no que se refere a logística de pós-consumo. Vale salientar que o trabalho realizado pela entidade é comparável aos maiores programas de reciclagem desenvolvidos no país, principalmente, o de latas de alumínio e embalagens de defensivos agrícolas (Ibidem).

De acordo com a Reciclanip (2016), os acordos firmados com as Prefeituras Municipais têm permitido a ampliação do número de pontos de coleta em todo País. É possível comprovar essa afirmação através do balanço anual do 'Programa de Coleta e Destinação de Pneus Inservíveis', que vem apresentando resultados positivos a cada mês. Do ano de 2014 até o final de 2015, foram criados mais 174 novos pontos de coleta, contabilizando um total de 1008 pontos de coleta distribuídos entre todos os estados da federação.

Ainda que o número de pontos de coleta conveniados à Reciclanip esteja crescendo, observa-se que nem todos os municípios brasileiros possuem convênio de cooperação mútua com a organização e alguns municípios possuem iniciativas próprias (BARTHOLOMEU et al., 2010). No caso da Prefeitura de Agudo, houve implementação de diversas práticas para garantir uma alternativa de destinação dos pneus inservíveis, os quais são recolhidos pela prefeitura e transportados para uma empresa recicladora localizada em Porto Alegre (PAUL et al., 2012). No entanto, diante da representatividade das indústrias de pneumáticos associadas à Reciclanip, quando relacionada à produção total de pneus no país, o quadro exposto pela organização pode refletir um cenário bastante próximo à realidade (BARTHOLOMEU et al., 2010).

Dada a importância da coleta dos pneus inservíveis, o estudo de Lagarinhos e Tenório (2013), acerca da logística reversa dos pneus usados no Brasil, concluiu que não existe nenhum incentivo por parte do governo brasileiro para que a reciclagem de pneus aconteça. O autor afirmou ainda que, a responsabilidade compartilhada entre os agentes responsáveis pela destinação segundo a resolução, deve facilitar a coleta, proporcionando redução dos custos logísticos e destinação dos pneus inservíveis. Finalmente, salientou que deve ser implementado um controle do fluxo de pneus usados dentro de cada estado da federação.

Conforme o 'Relatório de Pneumáticos Resolução CONAMA nº 416/09 2015', elaborado pelo IBAMA, a meta de destinação nacional para o ano de 2014 foi estabelecida em 558.064,34 toneladas de pneumático, todavia, a quantidade real destinada foi de 544.695,39 toneladas, no qual, apenas 2,4 % da meta não foi atingida. De forma mais detalhada os fabricantes de pneus novos superaram em 6,98% sua meta de destinação estabelecida para o mesmo ano, enquanto, os importadores cumpriram com 77,90% de sua meta cabível. Vale ressaltar que a região Nordeste representa cerca de 5,62% dos pneumáticos inservíveis destinados no território brasileiro (BRASIL, 2015).

É possível citar várias alternativas de destinação de pneus inservíveis recomendadas pela legislação ambiental, destacando-se a reciclagem, a utilização na pavimentação asfáltica (SILVA et al., 2019) e sua destinação as indústrias cimenteiras para ser utilizado como combustível. Todavia, para que estas alternativas sejam viáveis, é necessária a existência de uma logística reversa que recolha os pneus inservíveis, conforme previsto na Lei N° 12.305 (FIGUEIRÓ et al., 2010). Levando-se em consideração os índices de reciclagem de material pós-consumo no Brasil, fica evidenciada a necessidade de estudos que analisem tais cadeias a fim de descrever quais são os atores envolvidos, assim como, os benefícios sociais, econômicos e ambientais provenientes dessa atividade (DE JESUS; BARBIERI, 2013).

É importante destacar o desenvolvimento de uma série de tecnologias e a utilização de algumas já desenvolvidas para fins de reutilização, reciclagem e valorização energética de pneus (BARTHOLOMEU et al., 2010).

De acordo com a Reciclanip (2016), os pneus coletados pelo programa são direcionados para as seguintes destinações: Co-processamento, no qual os pneus inservíveis são largamente utilizados como combustível alternativo em fornos de cimenteiras (considerada a principal destinação), substituindo o coque de petróleo devido ao alto poder calorífico do pneu; Laminação, cujos pneus não-radiais são cortados em lâminas que servem para a fabricação de percintas para a fabricação de sofás e móveis (indústrias moveleiras), solas de calçados, dutos de águas pluviais entre outras destinações; Asfalto-borracha, produzido com a adição de pó de borracha oriundo da trituração de pneus inservíveis à massa

asfáltica. O produto resultante é mais durável que o asfalto comum, além de gerar um nível de ruído menor e oferecer maior segurança aos usuários das rodovias e; Artefatos de borracha, tais como, tapetes para automóveis, pisos industriais e pisos para quadras poliesportivas.

Lagarinhos e Tenório (2008) afirmaram que vem sendo utilizadas outras tecnologias além do co-processamento em fornos de cimenteiras, tais como recapagem, recauchutagem e remoldagem de pneus; pavimentação com asfalto-borracha; utilização na construção civil; regeneração de borracha; obras de contenção de encostas (geotecnia); entre outras.

Em 2014, o Coprocessamento em fornos rotativos para produção do clínquer permaneceu sendo a principal tecnologia utilizada no País. Isto foi observado devido ao elevado percentual do total de pneumáticos destinados a esse processo (57,17%), seguido pela Granulação (34,83%), Laminação (9,94%) e outras destinações (0,06%) (BRASIL, 2015).

Método de pesquisa

Para a construção desse estudo foi utilizado o método de pesquisa quali-quantitativa. De acordo com Ensslin e Vianna (2008), através desse tipo de método é possível estudar melhor questões pouco estruturadas, territórios não mapeados, horizontes inexplorados e problemas que envolvem atores, contextos e processos, ou seja, os agentes da cadeia de logística reversa em Petrolina/PE e o funcionamento desse sistema.

Adicionalmente, de acordo com Vergara (2011), uma pesquisa pode ser classificada quanto aos fins e quanto aos meios.

Quanto aos fins, essa pesquisa é do tipo exploratória, diante da escassez na produção de trabalhos específicos acerca da logística reversa do pneu inservível na cidade de Petrolina/PE, visto que, esse tipo de pesquisa é realizada em áreas onde há pouco conhecimento acumulado e sistematizado (Ibidem).

Quanto aos meios, se configura como uma pesquisa de campo, diante da necessidade da realização de visitas a algumas empresas, instituições e organizações agentes integrantes do sistema de logística reversa do pneu inservível no município.

A pesquisa foi delimitada ao município de Petrolina/PE. Vale salientar a importância da mesma, visto que, saber como funciona o sistema de logística reversa dos pneus inservíveis no município pode proporcionar inúmeros benefícios sociais e ambientais e impactos positivos desencadeados pela atividade de coleta e destinação correta desses materiais.

Baseado nos critérios e julgamentos dos autores e na subjetividade do presente trabalho, no que se refere ao tipo de amostra, a mesma foi determinada como não-probabilística. Uma vez que as empresas, instituições e organizações, selecionadas para o desenvolvimento dos procedimentos técnicos, foram escolhidas de forma não aleatória diante da natureza dos dados e informações.

Através dos *sites* das marcas de pneus associadas à ANIP, Reciclanip ou ambas, tocante ao universo da pesquisa, encontrou-se um total de dez empresas, indicadas como revendedoras oficiais das marcas em Petrolina/PE, também denominadas, em alguns casos, por pontos de venda. Dentre essas, apenas uma não foi localizada. Foram realizadas entrevistas semiestruturadas, via contato telefônico, visto a inviabilidade de visita a todas as revendedoras oficiais selecionadas. Tais empresas serão denominadas nesse trabalho por R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8 e R9, a fim de garantir anonimato das mesmas.

Também foram entrevistados, de forma presencial, os representantes da Secretaria de Infraestrutura e Mobilidade Urbana de Petrolina por meio da Secretaria Executiva de Serviços Públicos, da Agência Municipal do Meio Ambiente de Petrolina (AMMA Petrolina), da cooperativa Ecovale do São Francisco (ECOVALE) e da Central de Tratamento de Resíduos de Petrolina S/A (CTRP S/A). Ressaltando que não foi possível realizar entrevistas da mesma natureza com os representantes da Tyre Eco e da Organização Recilanip, devido estarem localizadas em São Paulo, sendo necessário estabelecer contato telefônico e via e-mail para os quais foram enviadas as entrevistas semiestruturadas. Durante a visita a ECOVALE foi feito uso de registro fotográfico do principal produto resultante dos pneus inservíveis.

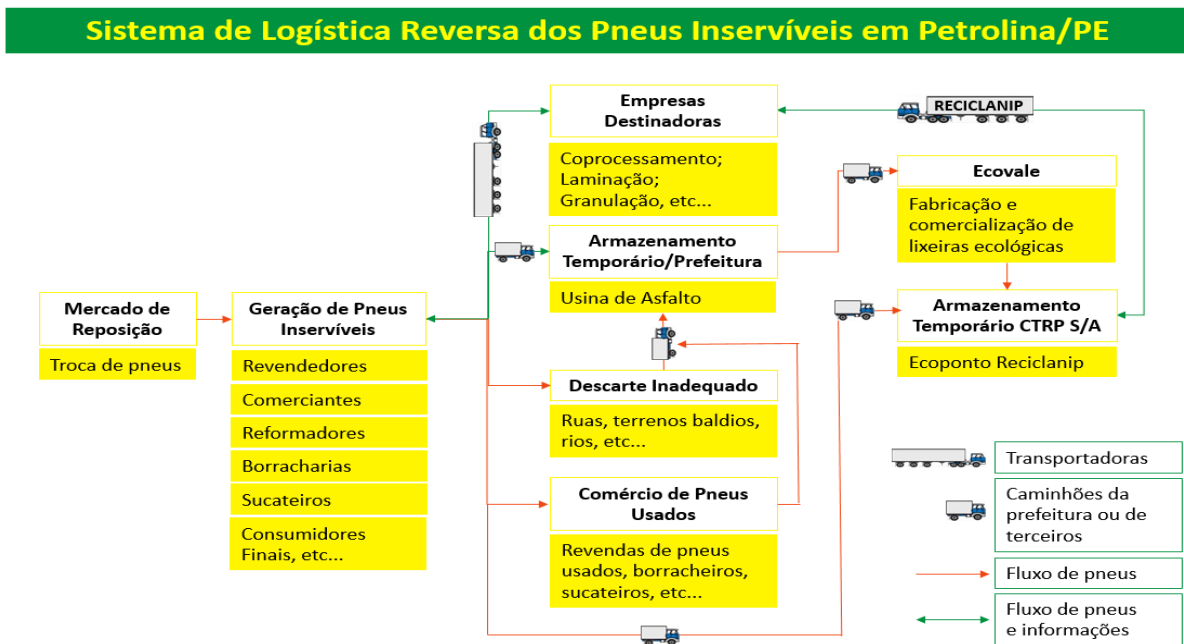
Resultados e discussão

Com base nas informações obtidas durante o desenvolvimento da pesquisa, foi elaborada uma representação da cadeia do sistema de logística reversa dos pneus inservíveis em Petrolina-PE (Figura 1), a partir da qual, é possível visualizar como se dá esse processo no município.

Sistema de logística reversa dos pneus inservíveis em Petrolina/PE e o papel dos principais agentes da cadeia

Através da cadeia representada na Figura 1, podem ser visualizados os principais agentes envolvidos na logística reversa dos pneus inservíveis em Petrolina, englobando desde a coleta e destinação até a fiscalização e controle da resolução normativa.

Figura 1: Quadro representativo do Sistema de Logística Reversa dos Pneus inservíveis em Petrolina/PE.



Após geração dos pneus usados ou inservíveis, ocorre o descarte ou destinação, usualmente desencadeado pela troca de pneus realizadas pelo consumidor. Após essa etapa, ocorre a geração de pneus inservíveis, que, assim como exposto na Figura 1, tal geração pode ocorrer através de revendedores, comerciantes, reformadores, borracheiros, consumidores finais e sucateiros, entre outros.

Quanto à destinação pelas 9 revendedoras oficiais identificadas, verificou-se que há procedimentos distintos, conforme descrito no Quadro 1. Algumas informaram realizar a destinação por meio de empresas privadas de gerenciamento e destinação de pneus inservíveis, como é o caso das revendedoras R1, R2 e R3, sendo que, para esta última, os autores desse estudo não encontraram quaisquer dados acerca da empresa de coleta.

A revendedora R1 possui contrato com a empresa Tyre Eco, desde 2014, com coleta até maio de 2016 de, aproximadamente, 5.000 pneumáticos e média mensal de coleta em torno de 200 pneus/mês.

As demais revendedoras destinam seus pneus de formas distintas daquelas descritas anteriormente, como a doação para borracheiros locais (R4) e por meio da coleta gratuita, feita pela Prefeitura de Petrolina-PE (R8). De acordo com o representante da R8, o serviço prestado pela Prefeitura somente precisou de contato com a Secretaria Executiva de Serviços Públicos e realizada a solicitação do serviço de coleta.

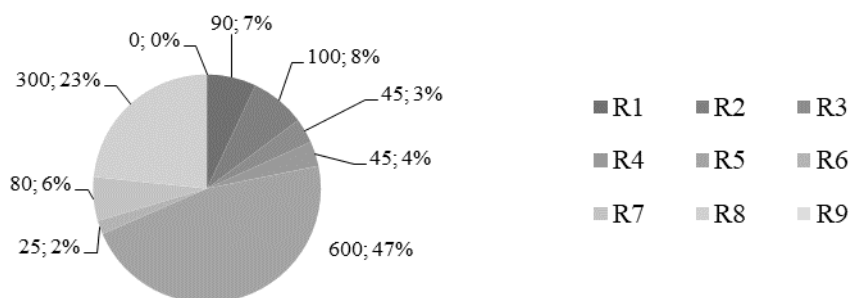
Salienta-se que, antes do desenvolvimento deste estudo, a revendedora R4 não tinha conhecimento de que poderia destinar esses pneus ao Ecoponto Reciclanip, localizado na CTRP S/A, nem que poderia contar com o apoio da Secretaria Executiva de Serviços Públicos de Petrolina/PE, cujas informações foram repassadas para o ponto de revenda R4 pelos autores deste artigo.

Quadro 1: Destinação dos pneus pelas Revendedoras oficiais localizadas em Petrolina-PE, de acordo com informações dos representantes das revendedoras

Revendedora	Destinação
R1	Por meio de empresas privadas de gerenciamento e destinação de pneus inservíveis. Os pneus coletados são encaminhados para as empresas Connect Green (ponto de coleta) e CBL Feira de Santana/BA. Na CBL, os pneus recebidos são cortados e triturados em diversas granulometrias a depender da destinação final pretendida.
R2	Por meio de empresas privadas de gerenciamento e destinação de pneus inservíveis. Todavia, de acordo com o representante da empresa, apesar de saber que os pneus são destinados dessa forma, o mesmo não sabe informar o nome da empresa.
R3	Por meio de empresas privadas de gerenciamento e destinação de pneus inservíveis. Os pneus gerados na unidade são coletados pela Empresa Pneus Meto, localizada no estado de Goiás, sendo que a coleta é realizada de uma a duas vezes por mês a depender da quantidade acumulada.
R4	Por meio de doação para borracheiros locais.
R5	Por meio de parceria com um revendedor autônomo de pneus usados, que, a cada 15 dias, coleta os pneus na empresa. Segundo as informações obtidas, o revendedor autônomo revende os pneus que estão em melhores condições, não sendo possível obter dados relativos à destinação dos demais pneus.
R6	A revendedora não recebe, “de forma alguma”, os pneus usados após trocados pelo consumidor.
R7	Os pneus usados destinam por meio do repasse aos funcionários que desejam revendê-los externamente e os pneus considerados inservíveis são levados para a CTRP S/A (Ecoponto Recilanip).
R8	Por meio de coleta gratuita dos pneus, realizada pela prefeitura de Petrolina/PE.
R9	a unidade não precisa destinar devido não oferecer o serviço de troca de pneus, de modo que não há acúmulo de pneus.

Fonte: Próprio autor.

No tocante ao acúmulo de pneus usados, que são acumulados nas revendedoras participantes da pesquisa, foi possível realizar o levantamento do quantitativo médio de pneus acumulados, mensalmente, em cada uma das revendedoras que prestam o serviço de troca de pneus (Gráfico 1).

Gráfico 1: Média mensal de pneus usados acumulados por revendedora.

Fonte: Próprio autor.

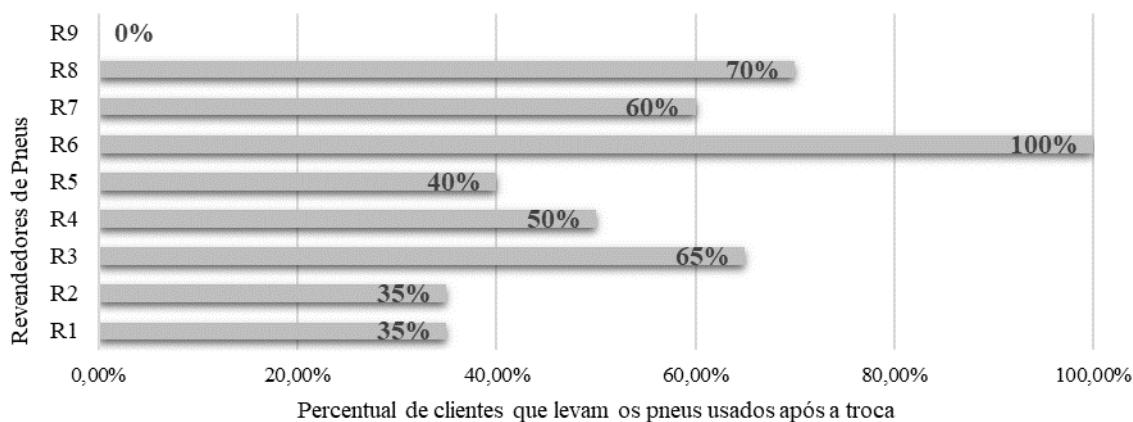
A revendedora R5 tem o quantitativo mais expressivo de pneus acumulados (Gráfico 1), correspondendo a 47% da geração mensal dos pneus inservíveis encaminhados para as revendedoras (1.285/mês).

Vale ressaltar que, quanto à periodicidade da retirada de pneus em cada um dos estabelecimentos, depende muito da quantidade de pneus acumulados, isto é, nem sempre a coleta é realizada mensalmente. Isto se deve, principalmente, aos custos logísticos de transporte. Acrescentando ainda que, o transporte desses resíduos é feito para outras cidades, isso por que, não há, em Petrolina/PE, uma empresa licenciadas para realizar processos de destinação de pneus inservíveis em larga escala, como coprocessamento, laminação, granulação, entre outras formas de destinação, ambientalmente adequada, previstas em resolução normativa. Este cenário está representado na cadeia do sistema de logística

reversa dos pneus inservíveis em Petrolina (Figura 1), pelo fluxo de pneus que ocorre desde a “Geração de Pneus Inservíveis” e do “Armazenamento temporário CTRP S/A” até as “Empresas Destinadoras”.

Identificou-se que um percentual bastante significativo de clientes não deixam os pneus usados nas Revendedoras, após o serviço de troca (Gráfico 2).

Gráfico 2: Percentual de clientes que não deixam os pneus usados após a troca pelos novos.



Fonte: Próprio autor.

O cenário descrito no Gráfico 2 pode se configurar em uma grande problemática no que se refere à destinação adequada dos pneus inservíveis em Petrolina/PE. Isso porque, quando os clientes não deixam os pneus velhos, alegando que querem revender para reformadores, revendedores de pneus usados ou, até mesmo, para borracharias e sucata, não há garantias de que revenda se concretize e nem que irá destiná-lo adequadamente. Perante isso, torna-se mais dificultoso o processo de destinação, tornando-o mais lento ou ainda causando o descarte de forma incorreta no meio ambiente (Figura 1 - “Descarte Inadequado” e/ou “Comércio de Pneus Usados”).

Quando destinados aos fins citados acima, há uma grande probabilidade desses materiais acabarem sendo descartados de forma errônea, pois, os agentes alvos dos consumidores que desejam vender seus pneus usados, geralmente, não possuem muitos recursos financeiros, ou ainda, podem ter pouca escolaridade ou acesso às informações, não tomando conhecimento dos problemas gerados pelo descarte incorreto dos pneus inservíveis ou armazenamento inadequado.

Apesar do desejo manifestado pelo cliente, algumas revendedoras abordadas nessa pesquisa, afirmaram deixar clara a necessidade do cliente não levar os pneus usados após a troca pelos novos, de modo a proporcionar a destinação adequada desses resíduos de forma mais rápida e eficiente.

Na revendedora R7, o percentual, normalmente, se deve aos pneus de veículos de passeio. Ao passo que para os pneus de veículos para carga, o percentual de clientes que não deixam os pneus na revendedora após a troca aumenta para 90%. O representante da R7 afirmou que isso é devido a, usualmente, os pneus de carga estarem aptos a serem recapados.

Por outro lado, o representante da revendedora R6 afirmou que a empresa não retém os pneus usados, mesmo que o cliente deseje entregá-los após a troca, configurando 100% de pneus usados que acabam não sendo retidos nesse ponto de comercialização. Essa prática descumpra o Art. 9º da Resolução Normativa CONAMA 416/2009, no qual, determina que “os estabelecimentos de comercialização de pneus são obrigados, no ato da troca de um pneu usado por um pneu novo ou reformado, a receber e armazenar temporariamente os pneus usados entregues pelo consumidor, sem qualquer tipo de ônus” (BRASIL, 2009).

Nos subitens a seguir, são descritos os papéis da prefeitura municipal, da Cooperativa Ecovale do São Francisco e da Central de Tratamento de Resíduos de Petrolina (CTRP S/A) no sistema de logística reversa dos pneus inservíveis em Petrolina, bem como destacados os Pontos de coleta instalados na cidade, conforme o IBAMA.

Papel da Prefeitura Municipal

Diante do cenário apresentado no subitem anterior, a Prefeitura Municipal de Petrolina realiza um serviço gratuito de coleta, que é implementado pela Secretaria de Infraestrutura e Mobilidade Urbana, por meio da sua Secretaria Executiva de Serviços Públicos. O andamento desse fluxo está caracterizado na Figura 1, quanto demonstrado o fluxo de pneus que ocorre desde a Geração dos Pneus inservíveis até o

“Armazenamento Temporário pela Prefeitura”, passando, de forma intermediária, pelo “Comércio de Pneus Usados”.

De acordo com o Secretário de Serviços Públicos, esta secretaria realiza a coleta de pneus há cerca de 5 anos e essa atividade foi desencadeada, principalmente, pelos problemas causados pela proliferação de mosquitos transmissores de doenças. No entanto, o serviço gratuito de coleta dos pneus inservíveis ainda se dá pela destinação, primeiramente, para borracharias, ruas e terrenos baldios da cidade, conforme descrito na Figura 1, desde a “Destinação Inadequada” até o “Armazenamento Temporário pela Prefeitura”. Como citado anteriormente, o serviço pode ser requisitado por empresas revendedoras via contato telefônico. Nesse contexto, a iniciativa da coleta pública é decorrente, principalmente, do reconhecimento da limitação dos agentes menos favorecidos da cadeia.

Além disso, diante das graves doenças que estão sendo transmitidas pelo mosquito *Aedes Aegypti*, com campanha nacional em prol da eliminação desses agentes transmissores de doenças, a Secretaria de Serviços Públicos firmou parceria e executa trabalho em conjunto com a Vigilância Sanitária Municipal, intensificando os esforços para garantir o fim da proliferação de mosquitos e o controle de endemias.

Quanto aos serviços de coleta pública de pneus inservíveis, existe local no perímetro urbano da cidade, para coleta e armazenamento intermediário de pneus (“Armazenamento Temporário/Prefeitura” - Figura 1). Este espaço foi cedido pela Prefeitura Municipal, para promover o descarte adequado desses resíduos pela população em geral. Neste espaço, funciona a Usina de Asfalto, localizada na estrada do Jatobá, onde a população em geral pode descartar pneus em quaisquer quantidades. Neste local, os pneus são cobertos com lonas e o recolhimento dos mesmos, para sua destinação ou armazenamento final, é realizado a cada 3 dias, não ultrapassando o tempo máximo de até 5 dias.

De acordo com o Secretário, o serviço de coleta da Prefeitura, além de atender solicitação a partir de empresas privadas, também atende qualquer cidadão que informe a existência de pneus inservíveis, principalmente daqueles descartados de forma incorreta. Adicionalmente, trata-se de um serviço específico, não permitindo que o serviço de coleta de lixo comum realize a coleta de pneus inservíveis, mesmo que esses estejam junto ao lixo comum. Tal informação é primordial para sanar dúvidas da população em geral e evitar o descarte incorreto dos pneus.

Papel da Cooperativa Ecovale do São Francisco

Ainda referente a cadeia do sistema de logística reversa dos pneus inservíveis (Figura 1), percebe-se que há um fluxo de pneus inservíveis que ocorre desde o “Armazenamento Temporário/Prefeitura” até o “Armazenamento Temporário CTRP S/A”, porém, antes de chegar à CTRP S/A, os pneus passam pela “Ecovale”.

A Ecovale realiza a reciclagem de resíduos e possui diversas parcerias com a Prefeitura Municipal no tocante a destinação de alguns resíduos, sejam eles líquidos ou sólidos. De acordo com o Coordenador do Programa de Reciclagem, a Cooperativa recebe pneus tanto da Prefeitura, como de borracheiros e empresas privadas.

De acordo com as informações prestadas pelo Coordenador da Cooperativa, o quantitativo de pneus deixados pela Prefeitura Municipal, gira em torno de 100 unidades em cada entrega, comumente realizada a cada 15 dias, podendo variar a depender da situação do pneumático devido aos critérios de seleção previamente estipulados: são recebidos apenas pneus de aro 14 a 19 e há a verificação se o pneu está soltando algum arame, para evitar acidentes tanto a quem produz, quanto aos usuários do produto.

Inicialmente, os pneus passam por uma seleção para serem utilizados na produção de lixeiras ecológicas (Figura 2), que começou no ano de 2015 e, segundo o Coordenador, até esta data, só estão sendo produzidas as lixeiras. Entretanto, já se considera produzir outros produtos a partir dos pneus inservíveis. Destaca-se ainda, que a produção é puxada pela demanda, a qual ainda é consideravelmente pequena.

Figura 2: Lixeiras ecológicas produzidas pela ECOVALE do São Francisco.



Fonte: Próprio autor.

As lixeiras ecológicas são comercializadas também para a Prefeitura de Petrolina/PE, sendo destinadas ao programa de coleta seletiva do município. Neste caso, as lixeiras servem para o descarte de papel, latinha, garrafa PET e plástico e são instaladas nas praças e ruas da cidade.

Levando-se em consideração que já foram produzidas cerca de 450 lixeiras, pode-se afirmar que cerca de 1350 pneus já foram destinados a produção das lixeiras ecológicas no município.

Papel da Central de Tratamento de Resíduos Petrolina (CTRP S/A)

Todos os outros pneumáticos, que não são selecionados pela Ecovale, são levados a Central de Tratamento de Resíduos Petrolina S/A (CTRP S/A) (Figura 1). Esta empresa surgiu em caráter exclusivo de concessão no final de 2006, a fim de remediar uma área de 22,0 hectares conhecida anteriormente como Raso da Catarina.

De acordo com as informações obtidas a partir de entrevista semiestruturada com a assistente comercial da empresa, o recebimento e armazenamento temporário de pneus inservíveis, realizado pela unidade, caracteriza-se como mais uma atividade desempenhada pela CTRP S/A, de forma voluntária, não constituindo a atividade principal da empresa. A unidade caracteriza-se como um Ecoponto da Reciclanip na cidade, sendo, atualmente, o único ponto de coleta oficial conveniado à organização e cuja parceria acontece desde 2014.

Vale salientar que o convênio não visa qualquer repasse financeiro a qualquer uma das partes, mas poderão ser discutidas, previamente, em caso de eventuais despesas comuns e acordadas por escrito. Além disso, o Ecoponto recebe pneus de qualquer cidadão, estando disponível para a comunidade, assim como, para empresas do segmento de pneumático.

O local destinado ao armazenamento temporário dos pneus inservíveis está localizado dentro do aterro sanitário da CTRP S/A. Dentre as medidas tomadas para realização do armazenamento correto dos pneus, estão: cobertura do pátio onde são colocados os pneus e colocação de lonas, principalmente, em períodos de chuva, para evitar o acúmulo de água.

Atendendo exigências do convênio com a Reciclanip, quando a massa atinge 13 toneladas ou cerca de 2000 pneus de passeio ou 300 pneus de caminhão ou Ônibus, a unidade é instruída a comunicar a Reciclanip, que aciona logística para transporte do material. Em contrapartida, cabe a Reciclanip disponibilizar transportadores conveniados para coletar os pneus na unidade da CTRP S/A e os encaminhar para a destinação final, isto é, compete a Reciclanip a destinação ambientalmente adequada dos pneus coletados na CTRP S/A.

Conforme controle do quantitativo de pneus inservíveis, pela CTRP S/A, foram coletados pela transportadora, em média, 155 toneladas de pneus por ano (Tabela 1), desde 2014. Cabe ressaltar que a empresa deu início ao controle do quantitativo a partir de agosto de 2014 e os dados da tabela quanto ao ano de 2016, incluem o quantitativo de janeiro e fevereiro daquele ano. De acordo com a assistente comercial da CTRP S/A, em relação ao ano de 2015, não ocorreram coletas de out/2015 a dez/2015, devido à grande demanda nacional diante das ações voltadas ao combate do mosquito *Aedes aegypti*. Sendo assim, houve acúmulo e repercussão no quantitativo de janeiro e fevereiro de 2016, cuja soma equivale à 54% da coleta realizada em 2015.

Tabela 1: Quantitativo de pneus inservíveis destinados pela CTRP S/A em convênio com a Reciclanip. Quantitativo de pneus inservíveis destinados pela CTRP S/A junta à Reciclanip

Ano	Quantidade (ton)
2014	150,63
2015	152,51
2016	83,2
Total	386,16

Fonte: Próprio autor.

Durante tratamento dos dados, verificou-se grande variação no quantitativo de pneus coletado por mês. Com base no histórico mensal, durante 5 meses seguidos foram necessárias mais de uma coleta ao mês, devido ao alto volume acumulado, todavia, nos 6 meses seguintes não houve coleta, isso por que, o volume acumulado foi considerado pequeno, não sendo capaz de preencher uma carreta e tornando inviável o envio da transportadora pela Reciclanip.

De acordo com o representante da Reciclanip, o destino dos pneus coletados é definido no momento da retirada, porém, via de regra, o destino é a empresa CBL, localizada em Feira de Santana/BA, que também se caracteriza como um dos destinos dos pneus coletados no município pela empresa de gerenciamento e destinação, a Tyre Eco, para a qual a Revendedora R1 informou possuir contrato para destinação dos pneus inservíveis.

A Reciclanip não informou o quantitativo de pneus inservíveis que já foram coletados a partir da CTRP S/A, porém, afirmou que, aproximadamente, no estado de Pernambuco, só no ano de 2015, foram coletadas 3.776,813 toneladas de pneus inservíveis.

Pontos de coleta instalados em Petrolina/PE

De acordo com o IBAMA, por meio do 'Relatório de Pneumáticos 2015', referente ao período de 2014, naquele ano, existiam 4 pontos de coleta de pneus inservíveis declarados pelos fabricantes e importadores no sistema e controle do Instituto. A Tabela 2, contém os endereços e as respectivas capacidades em unidades de pneus (BRASIL, 2015).

Referente ao ponto de coleta 1, após visita ao local, foi constatado que, apesar de constituir um centro automotivo, que realiza o serviço de venda e troca de pneus, o responsável afirmou não se tratar de um ponto de coleta.

De modo análogo, em contato com o ponto de coleta 2 (contato telefônico com a empresa instalada no endereço informado pelo instituto), seu representante afirmou que ela nunca se configurou como um ponto de coleta, nem no ano ao qual o relatório se refere.

Tabela 2: Pontos de coleta de pneus inservíveis em Petrolina/PE declarados ao IBAMA pelos fabricantes e importadores, referente ao ano de 2014.

Pernambuco			
Ponto de Coleta	Município	Endereço	Capacidade (unid.)
1	Petrolina	Av. 7 de Setembro, 20 - José e Maria	100
2	Petrolina	Av. 7 de Setembro, 435 A - Ouro Preto	200
3	Petrolina	Av. 7 de Setembro, 550 - Jardim Maravilha	2300
4	Petrolina	Rua Aristarco Lopes, 190 - Centro	75

Fonte: Próprio autor.

Sobre o ponto de coleta 3 (estabelecimento comercial foco deste estudo como Revendedora R1), somente são recebidos pneus dos clientes que realizam a troca no estabelecimento e, apesar de constar no site da Organização Reciclanip como um Ecoponto, de acordo com o responsável, a Reciclanip não realiza a retirada de pneus na empresa, na qual a coleta é realizada pela empresa Tyre Eco, como já citado anteriormente.

Finalmente, no tocante ao ponto de coleta 4, há um *Buffet* instalado naquele endereço, cujo responsável afirmou que o estabelecimento funciona, naquele local, desde o ano 2000, sendo impossível que tenha se configurado como um ponto de coleta no ano de 2014.

Isto posto, a CTRP S/A foi identificada como o único Ecoponto da cidade, configurando-se como uma central de recebimento e armazenamento temporário de pneus inservíveis e sendo conveniada à Organização Reciclanip desde abril de 2014, entretanto, não consta no site da ONG, nem no relatório do

IBAMA, identificando-se a necessidade de correção das informações, pelos fabricantes e importadores, ao IBAMA por meio do sistema de controle daquele Instituto.

Fiscalização e controle da logística reversa dos pneus inservíveis em Petrolina/PE

A Agência Municipal do Meio Ambiente Petrolina (AMMA Petrolina) é um dos principais responsáveis pela fiscalização e controle do cumprimento da resolução normativa CONAMA 416/2009 no município. Porém, vale ressaltar que o Ministério Público também atua nesse sentido, principalmente em casos de denúncia.

Há cerca de 5 anos a AMMA realiza o trabalho e fiscalização da resolução que trata desse tema, todavia, por hora, esse trabalho tem sido feito de forma aleatória, visto que há uma limitação na quantidade de profissionais voltados a esses esforços.

De acordo com o Gerente de Fiscalização e Monitoramento Ambiental à serviço da AMMA Petrolina, atualmente, a agência está trabalhando em um planejamento voltado a fiscalização e controle, até para que seja possível surpreender as empresas, instituições e organizações, podendo autuar quaisquer indivíduo ou empresa que não esteja trabalhando de acordo com a legislação e/ou respeitando a resolução normativa.

Dentre as atribuições da agência, além de fiscalizar e controlar o cumprimento da resolução, a mesma realiza iniciativas quanto a sensibilização da população petrolinense no tocante a problemática do descarte incorreto dos pneus inservíveis.

Periodicamente, a diretora da AMMA vai à programas de rádio, televisão entre outros meios de comunicação falar sobre os problemas ambientais desencadeados pelo descarte incorreto dos resíduos sólidos entre outros assuntos atribuídos a AMMA. Além do gerenciamento de uma página em uma famosa rede social, na qual, são informadas as ações e publicadas notícias e conteúdos voltados a conscientização de temas ambientais no geral.

Adicionalmente, existe o site oficial da AMMA Petrolina, no qual contém todas as informações sobre suas atividades, também sendo disponibilizadas cartilhas educativas, entre outras informações relativas ao trabalho da AMMA e das questões ambientais.

Na perspectiva da agência, o município está bem à frente no que se refere à gestão de resíduos sólidos e do gerenciamento do descarte dos pneus inservíveis quando comparada a cidades do mesmo porte.

Por hora, a agência não foi capaz de estimar, quantitativamente, o atendimento da resolução normativa n° 416/2009 do CONAMA na cidade de Petrolina/PE, todavia, na perspectiva da agência, a resolução tem sido atendida de forma positiva no município, apesar do reconhecimento de que ainda há muito a fazer nesse sentido.

Considerações finais

Apesar dos esforços da Prefeitura Municipal de Petrolina e da iniciativa da empresa CTRP S/A, em realizar, de forma voluntária, o recebimento e armazenamento temporário, para que, em articulação com a Organização Reciclanip, a maior parte dos pneus usados gerados no município sejam destinados de forma ambientalmente adequada, deve-se atentar-se a problemática referente aos pneus usados que são levados pelos clientes após realizarem a troca dos pneus velhos pelos novos.

Dentre as nove revendedoras oficiais alocadas em Petrolina/PE e participantes dessa pesquisa, cinco apresentaram percentuais iguais ou superiores a 50% no que concerne a proporção de clientes que não entregam os pneus usados após a troca. Diante disso, identificou-se que essa prática é considerada comum. Uma das cinco apresentou um percentual de 100%, visto que, a empresa não retém os pneus usados, restando ao cliente a opção de levá-los consigo após o serviço de troca.

Em busca do atendimento à Resolução CONAMA 416/2009, sugere-se erradicar, dentro do possível, a prática dos clientes em não deixar os pneus usados e, adicionalmente, promover a fiscalização e autuação de empresas que não estejam retendo esses resíduos, visto que, essa prática descumpra a resolução normativa que obriga os estabelecimentos de comercialização a receberem e armazenarem os pneus usados após esse serviço. A fim de evitar que essas práticas alonguem e dificultem o processo de destinação final adequado dos pneus.

Deve-se sensibilizar os agentes menos favorecidos da cadeia quanto ao descarte correto e os problemas decorrentes das más práticas de destinação. Assim como, realizar um trabalho educativo frente aos mesmos, a fim de deixá-los cientes da importância da destinação correta dos pneus inservíveis.

É importante incentivar mais atividades como a da Ecovale do São Francisco, responsável pela produção das lixeiras ecológicas utilizando pneus inservíveis, visto que, não foi identificado em Petrolina/PE a existência de uma empresa que realize a destinação de pneus inservíveis em larga escala.

A AMMA Petrolina não foi capaz de estimar, numericamente, o atendimento da resolução normativa nº 416/2009 do CONAMA na cidade de Petrolina/PE, todavia, na perspectiva da agência, a resolução tem sido atendida de forma positiva no município, apesar do reconhecimento de que ainda há muito a fazer nesse sentido, contudo, o município está bem à frente no que se refere à gestão de resíduos sólidos e do gerenciamento do descarte dos pneus inservíveis quando comparada a cidades do mesmo porte.

Dentre os resultados obtidos através de investigação, foi possível identificar que os quatro pontos de coleta citados no 'Relatório de Pneumáticos 2015' do IBAMA, como pontos de coleta existentes na cidade, não se configuram, nem nunca foram pontos de coleta, mesmo no ano de 2014, como afirmado em tal relatório. Isso reflete a necessidade de criar mecanismos de controle e fiscalização mais eficientes.

Constatou-se que poucos agentes realizam o controle do fluxo e quantitativo de pneus, o que dificulta e impossibilita ter uma visão mais real e clara da cadeia de logística reversa dos pneus e as dimensões da destinação desses materiais em Petrolina/PE.

Em suma, o ideal é que todos os agentes dessa cadeia, mesmo os menos favorecidos, trabalhem articulados para garantir a destinação adequada dos pneus inservíveis na cidade. Além da necessidade de reforçar a fiscalização e o controle no tocante aos revendedores oficiais e comerciantes de pneus localizados em Petrolina/PE, de forma a atender a Resolução Normativa CONAMA 416/2009 no município, garantindo a destinação ambientalmente adequada dos pneus inservíveis.

Referências

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil 2014**. São Paulo. 2014. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2014.pdf>. Acesso em 20 jan. 2016.

BARKER, T. J.; ZABINSKY, Z. B. . Reverse logistics network design: A framework for decision making. Proceedings of the 2008 Industrial Engineering Research Conference, Vancouver, B.C., 7-21 May 2008, 1290-1295.

BARTHOLOMEU, D. B.; et al. **A Logística Reversa: o caso da destinação de pneus inservíveis no Brasil**. ENGEMA. 2010. Disponível em: < <http://www.engema.org.br/17/edicoes-anteriores/engem-edicao-2010/>>. Acesso em: 20 jan. 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Relatório de Pneumáticos Resolução CONAMA nº 416/09. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA-. 2015. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/phocadownload/category/4?download=7487%3Arelatorio_pneumatico_2013> Acesso em: 01 jul. 2015.

BRASIL. Prefeitura de Maceió. Os problemas causados pela disposição e descarte inadequado de resíduos. Superintendência de Limpeza Urbana de Maceió, 2013. Disponível em: <http://www.maceio.al.gov.br/slum/noticias/os-problemas-causados-pela-disposicao-e-descarte-inadequado-de-residuos/>. Acesso em: 07 jul. 2015.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 416 de 30 de setembro de 2009. Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília. DF. 01 out. 2009. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=616>. Acesso em: 05 jul. 2015.

CHAVES, G. L. D.; BATALHA, M. O. . **Os consumidores valorizam a coleta de embalagens recicláveis? Um estudo de caso da logística reversa em uma rede de hipermercados**. Gestão & Produção, v. 13, n. 3, São Carlos, set. /dez. 2006. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2006000300006> Acesso em: 11 mar. 2016.

DE JESUS, F. M.; BARBIERI, J. C. . **Atuação de cooperativas de catadores de materiais recicláveis na logística reversa empresarial por meio de comercialização direta**. Revista de Gestão Social e Ambiental,

v. 7, n. 3, p. 20-36, São Paulo, 2013. Disponível em: http://www.revistargsa.org/rgsa/article/view/816/pdf_66 Acesso em: 13 abr. 2016.

ENSSLIN, L.; VIANNA, W. B. .O design na pesquisa quali-quantitativa em Engenharia de Produção - Questões epistemológicas. Revista Produção On Line, v. 8, n. 1, 2008. Disponível em: < https://www.researchgate.net/profile/Leonardo_Ensslin/publication/269885841_O_design_na_pesquisa_q uali-quantitativa_em_engenharia_de_produo_questes_epistemolgicas/links/55e9a8fa08ae21d099c3021d.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2016.

FIGUEIRÓ, P. S.; GARDIN, J. A. C.; NASCIMENTO, L. F. . Logística reversa de pneus inservíveis: discussões sobre três alternativas de reciclagem para este passivo ambiental. Gestão & Planejamento, v. 11, n. 2, p. 232-249, Salvador, Bahia, 2010. Disponível em: < <http://www.revistas.unifacs.br/index.php/rgb/article/view/775>>. Acesso em: 20 jan. 2016.

LAGARINHOS, C. A. F.; TENÓRIO, J. A. S. - Logística reversa dos pneus usados no Brasil. Polímeros, v.23, n. 1, São Carlos, out. 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-14282013000100012. Acesso em: 20 jan. 2016.

LAGARINHOS, C. A. F.; TENÓRIO, J. A. S. - Tecnologias utilizadas para a reutilização, reciclagem e valorização energética de pneus no Brasil. Polímeros, v. 18, n. 2, São Carlos, abr./jun. 2008. Disponível em:< http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-14282008000200007>. Acesso em: 20 jan. 2016.

LEITE, P. R. Logística Reversa: meio ambiente e competitividade. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

LIMA, M. C.; CRNKOVIE, L. H. . Gestão de resíduos pós-consumo: avaliação do comportamento do consumidor e dos canais reversos do setor de telefonia móvel. Revista de Gestão Social e Ambiental, v. 5, n. 1, p. 03-14, 2011. Disponível em:< : <http://www.revistargsa.org/rgsa/article/view/185>>. Acesso em: 13 abr. 2016.

MOTTA, F. Cadeia de destinação dos pneus inservíveis: o papel da regulação e do desenvolvimento tecnológico desenvolvimento tecnológico. Ambiente & Sociedade, v. XI, n. 1, pp. 167-184. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/asoc/v11n1/11.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2015.

OLIVEIRA, F. D, et al. . Apreciação da forma de descarte de pneus inservíveis no município de Pombal-PB. XI Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas, Poços de Caldas, Minas Gerais, 2014.

PAUL, C. R.; BERNARDINI, C.; DUMKE, J. V. Iniciativas do poder público e participação da comunidade na garantia da destinação correta de resíduos especiais no município de Agudo/RS. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, v. 5, n. 5, p. 797-803, 2012.

PHILIPPI, A. JR.; ROMÉRO, M. de A.; BRUNA, G. C. Curso de Gestão Ambiental. Barueri, SP: Manole, 2004.

RECICLANIP. 24 Cimenteiras em 12 estados colaboram com a reciclagem de pneus. São Paulo. 2015. Disponível em: <http://www.reciclanip.org.br/v3/releases/24-cimenteiras-em-12-estados-colaboram-com-a--reciclagem-de-pneus/80/20150623/> . Acesso em: 20 de jan. 2016.

RECICLANIP. São Paulo. 2016. Disponível em:<http://www.reciclanip.org.br/v3/> .Acesso em: 20 jan. 2016.

ROCHA, M. S. R.; LEMME, R. F. F. Inventário do ciclo de vida do pneu inservível como combustível em fornos de cimenteiras, sob a ótica das emissões de CO2. Rio de Janeiro: UFRJ/Escola Politécnica, p.6, 2013.

ROCHA, V. G.; D'ÁVILA, J. S.; SOUZA, R. R. A importância da gestão dos resíduos sólidos na relação homem - natureza. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, v. 1, n. 3, p. 85-95, set-dez, 2005.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. S. **Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices**. of Nevada, Reno - Center for Logistics Management, 1998. Disponível em: http://www.abrelpe.org.br/imagens_intranet/files/logistica_reversa.pdf. Acesso em: 11 mar. 2016.

SILVA, L. S.; MOUTA, J. R.; COSTA, M. C. B. da; GOMES, L. G. Concreto com borracha de recauchutagem de pneu para uso em pavimentação de baixo tráfego. *Revista Matéria*. v. 24, n. 2, 2019.

SOUSA, J. V. de O; RODRIGUES, S. L. **Sistema de logística reversa de pneus inservíveis na cidade de Teresina**: um estudo exploratório da aplicação prática da Resolução De Nº 416/2009 Do CONAMA. Universidade Federal do Piauí. 2014. Disponível em: <http://www.engema.org.br/XVIENGEMA/28.pdf>. Acesso em: 04 jul. 2015.

TEGANI, W. **Reciclagem de pneus**: situação atual e tendências. Anais do Workshop: Reciclagem de Veículos, Reciclagem de Pneus Situação Atual e Tendências, p.23, São Paulo. 1996.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 13. ed. São Paulo: Atlas, 2011.