

VIABILIDADE DE INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DE UM ECOPONTO PARA PNEUS INSERVÍVEIS NA CIDADE DE RIACHINHO-MG

VIABILITY OF INSTALLATION AND MAINTENANCE OF AN ECOPOINT FOR INSERVABLE TIRES IN THE CITY OF RIACHINHO- MG

Sandro Ferreira da Silva¹
Gevair Campos²

RESUMO

Os pneus inservíveis representam um problema de ordem sanitária quando abandonados de forma inadequada no meio ambiente. Dentre as várias atividades com disposição final destes, alguns estudos apontam que o descarte de pneus no meio ambiente, causam danos não somente a este, como também à sociedade. O objetivo presente artigo foi identificar instalação de um EcoPonto é uma despesa ou um investimento para o município Riachinho-MG. Quanto aos meios de investigação, a pesquisa se classificara como qualitativa, bibliográfica, exploratória, estudo de caso, e o método para coleta de dados foram entrevistas com os agentes envolvidos. Os resultados mostraram que a criação de um EcoPontopode apresentar uma economia de aproximadamente 35% nas Campanhas de prevenção dos focos de dengue e picada de animais peçonhentos. Quanto a definição se o EcoPonto é um custo ou investimento, os resultados da pesquisa demonstram que a curto prazo pode ser considerado uma despesa, mas médio e longo deixa de ser um custo e passa ser um investimento.

Palavras-chave: EcoPonto. Saúde. Meio Ambiente. Logística reversa.

ABSTRACT

Waste tires pose a sanitary problem when improperly disposed of in the environment. Among the various activities with final disposal of these, some studies indicate that the disposal of tires in the environment, cause damage not only to this, but also to society. The objective of this article was to identify the installation of an EcoPoint is an expense or an investment for the Riachinho-MG municipality. As for the means of investigation, the research was classified as qualitative, bibliographic, exploratory, case study, and the method for data collection were interviews with the agents involved. The results showed that the creation of an EcoPoint can present an economy of approximately 35% in the Campaigns to prevent the outbreaks of dengue and sting of venomous animals. As for the definition of whether the EcoPonto is a

¹ Graduando em Engenharia de Produção pela Faculdade CNEC Unaf (sfs.silva@gmail.com)

² Mestre em Agronegócios (UnB); Bacharel em Administração (INESC); Professor na Faculdade CNEC Unaf (gevair_1989@hotmail.com)

cost or investment, the research results demonstrate that in the short term it can be considered an expense, but medium and long ceases to be a cost and happens to be an investment.

Keywords: EcoPoint. Health. Environment. Reverse logistic.

1 INTRODUÇÃO

A geração de resíduos sólidos e o seu descarte sem os devidos procedimentos corretos vêm sendo um grande problema para saúde pública e para o meio ambiente. Hoje milhões de pneus estão abandonados no meio ambiente, jogados nas proximidades das rodovias, cursos d'água, nos arredores das cidades, em lixões, onde este resíduo pneumático por ser inservível e sua decomposição poder demorar vários anos, por sua composição possuir substâncias tóxicas e que pode ser liberadas no meio ambiente, causando a contaminação do solo.

Em 1999, o CONAMA editou a Resolução nº 258 para regulamentar a destinação ambientalmente adequada dos pneus inservíveis, que são aqueles que, depois de encerrada a vida útil, não mais se presta ao processo de reforma que lhe permita condição de rodagem adicional (LAGARINHOS, 2011).

Em março de 2007, os grandes fabricantes de pneus Bridgestone, Goodyear, Michelin e Pirelli criaram em parceria a Reciclanip, com objetivo de atender as predeterminações legais quanto ao descarte correto dos pneus após o seu uso. Hoje presente em todo o Brasil a empresa tem como trabalho a coleta e recolhimento de pneus inservíveis, a fim de dar destino correto ao material (RECICLANIP, 2014).

De acordo com dados da ANIP (Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos) no ano de 2013 o volume de produção de pneus chegou a 68,8 milhões, onde 183 mil toneladas de pneus inservíveis foram recicladas. Já nos nove primeiros meses de 2014 foram coletados 334 mil toneladas de pneus para a reciclagem (RECICLANIP, 2014).

O descarte dos pneus de forma inapropriada desencadeia uma série de fatores maléficos ao meio ambiente e conseqüentemente à sociedade em si. Devido aos impactos que os pneus geram ao meio ambiente é importante que todo e qualquer descarte de pneus seja realizado de forma correta. Através do processo de logística reversa eficiente, haverá uma preservação da matéria-prima, diminuição do descarte inadequado, economia para determinadas indústrias, além de preservação do meio ambiente, e prevenção de problemas de saúde pública.

Diante do exposto, o objetivo do presente artigo foi identificar instalação de um EcoPontoé uma despesa ou um investimento para o município Riachinho-MG. Para responder ao objetivo proposto, foram delineados os seguintes objetivos específicos: avaliar os custos em manter o EcoPonto; avaliar gastos com a Saúde Pública; e determinar se o EcoPontoé custo ou investimento.

Com a crescente demanda de veículos automotores, torna-se necessário o estudo da logística reversa destinação dos pneus inservíveis, a fim de minimizar os impactos causados pelo seu descarte inadequado no meio ambiente. Esse trabalho vem apresentar a importância da logística reversa e a criação de EcoPontode pneumáticos na cidade de Riachinho-MG, buscando minimizar alguns gastos com a saúde pública e danos ao meio ambiente, oriundos do descarte incorreto dos pneus inservíveis.

A eficácia pretendida com este trabalho visa ultrapassar os limites acadêmicos, tornando uma efetiva contribuição para transformar a eventual burocracia existente, numa ação rápida, com vantagens evidentes para os cidadãos. O aspecto inovador deste projeto vislumbra (no aspecto pessoal e institucional) a obtenção de melhorias ambientais diretas decorrentes da correta gestão dos resíduos e a prevenção da poluição e contaminação do meio. Não menos importante que a elaboração do estudo, é a sensibilização dos cidadãos a cerca do tema.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo foi apresentado conceitos que reforçam o tema abordado, buscados em livros, revistas, sites, textos na internet, projetos de pesquisas, artigos entre outros, conhecimentos sobre logística reversa, questões legais sobre EcoPonto, PNRS, pneus inservíveis.

2.1 Pneus inservíveis

O pneu é um produto essencial à segurança dos usuários de veículos automotores, em condições ideais de uso, garantindo melhor desempenho, estabilidade e performance dos veículos. O peso de um pneu de automóvel varia entre 5,5 e 7,0 kg e um pneu de caminhão pesa entre 55 e 80 kg. Contudo, seu material é de difícil decomposição, de aproximadamente 600 anos, não é biodegradável (ANDRIETTA, 2002).

Quando um pneu atinge o fim de sua vida útil, ele se torna um resíduo inerte, e deve ser corretamente descartado. Este pneu, agora denominado “inservível”, constitui outra fonte de preocupação ambiental moderna, devido, principalmente, à elevada – e crescente – quantidade descartada no país nos últimos anos, decorrência direta do crescimento da frota de veículos leves e pesados no país, e ao longo período de decomposição dos pneus (apesar de ainda incerto, sabe-se que é superior a 100 anos) (BARTHOLOMEU *et al.* 2010).

Buscando dar uma destinação correta a estes resíduos inservíveis, em 26 de agosto de 1999 foi aprovada a Resolução do CONAMA nº 258/99, que fixa metas e obriga os fabricantes e revendedores de pneus inservíveis a darem destino correto aos mesmos.

O Artigo 3 da legislação esclarece a quantidade de pneus a serem recicladas, no inciso IV - a partir de 1º de janeiro de 2005:

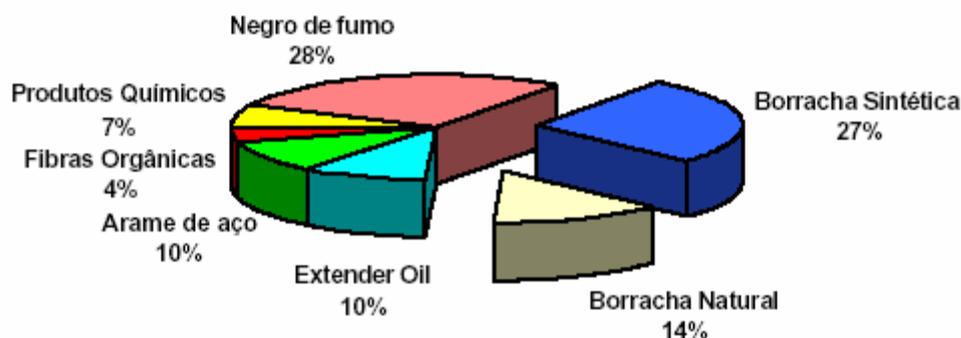
- a) para cada quatro pneus novos fabricados no País ou pneus novos importados, inclusive aqueles que acompanham os veículos importados, as empresas fabricantes e as importadoras deverão dar destinação final a cinco pneus inservíveis;
- b) para cada três pneus reformados importados, de qualquer tipo, as empresas importadoras deverão dar destinação final a quatro pneus inservíveis.

A Resolução nº 258/99 do CONAMA objetivou regulamentar a destinação ambientalmente adequada dos pneus inservíveis, que são aqueles que, depois de encerrada a vida útil, não mais se presta ao processo de reforma que lhe permita condição de rodagem adicional (LAGARINHOS, 2011).

O descarte irregular de pneus pode causar sérios riscos ao meio ambiente e a saúde humana, visto que o produto possui em sua composição elementos e materiais capazes de contaminar água e solo, além de que seu tempo de decomposição ser equivalente a 600 anos (HERRERA, *et al.*, 2015, *apud* COMPAM, 2014).

A Figura 1 descreve, em porcentagem, os itens que fazem parte da composição de pneus radiais para automóveis.

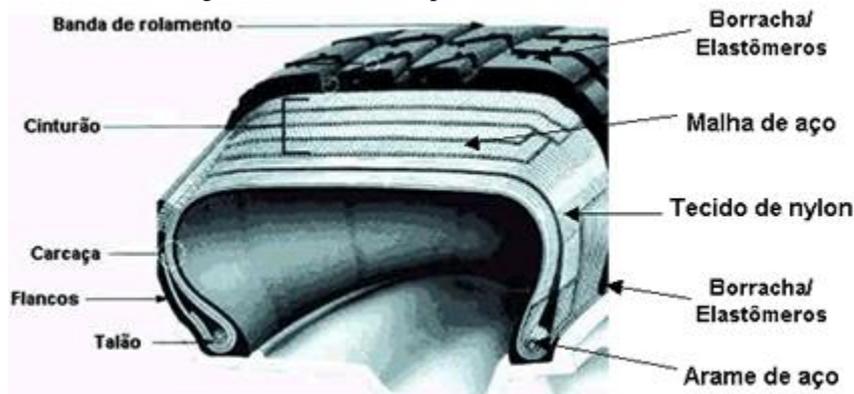
Figura 1 - Composição de Pneus Radiais para Automóveis



Fonte: Paula (2004) *apud* Oliveira e Castro (2007).

De acordo com Lagarinhos (2011), o pneu pode ser definido como sendo todos os artefatos infláveis, constituídos basicamente por borracha e materiais de reforço, utilizados para a rodagem de veículos. Já o pneu inservível é todo aquele que, após os processos de seleção e triagem, não mais se presta para o processo de reforma que permita condição de rodagem adicional. A Figura 2 descreve as partes e os respectivos componentes de um pneu radial de automóvel.

Figura 2 - Corte de um pneu radial de automóvel



Fonte: Andrietta (2002)

Os pneus após o seu uso podem ter várias destinações, podendo ser transformados em óleo, gás, enxofre, etc. Os pneus descartados no EcoPontosão recolhidos pela empresa Reciclanip e encaminhados para São Paulo, onde existe a usina de reciclagem que faz a trituração da borracha para servir de matéria prima para outros produtos, já os pneus em piores estados são encaminhados ao Grupo Votorantim, que é responsável pela incineração do produto e reaproveitamento como combustível alternativo.

A Gestão de Resíduos Sólidos é um conjunto de ações, que integram comportamentos, procedimentos e propósitos, que objetivam a eliminação dos impactos ambientais negativos associados à produção e à destinação do lixo. A gestão eficiente dos resíduos sólidos, ganha importância estratégica ao se observar que o crescimento no volume gerado cresce a cada ano pela população brasileira, tanto em termos absolutos, quanto per capita (ABRAMOVAY; SPERANZA; PETITGAND, 2013).

Com esta Resolução 258/99 do CONAMA, a partir do ano de 2002, os pneus inservíveis deveriam ser obrigatoriamente recolhidos e destinados de forma ambientalmente adequada pelos fabricantes e importadores de pneus. Em 2009 passou a vigorar a Resolução

nº 416, determinando que a proporção de destinação passasse a ser de um pneu inservível para cada pneu comercializado, e responsabilizando os fabricantes e importadores a implantar pontos de coleta de pneus inservíveis em todos os municípios com população superior a 100 mil habitantes (BRASIL, 2009).

Um pneu é composto por borracha natural, borracha sintética, derivados de petróleo como o negro de fumo, cabos de aço, coronéis de aço ou *nylon*, e produtos químicos como o enxofre. A parcela de utilização de cada componente na fabricação dos pneus varia de acordo com o uso que será dado ao produto final, devido à diferença de performance exigida dos pneus de automóveis de passeio e de carga (AMORIN, *et al.*, 2015, *apud* ANIP, 2013).

Se descartados inadequadamente, podem se tornar criadouros para roedores, animais peçonhentos, e vetores de diversas doenças, dentre elas, a dengue. Se incinerados em locais que não possuem sistema de filtragem, os pneus liberam fumaça negra, gases tóxicos, e óleos que contaminam o solo e os lençóis freáticos (AGUIAR; FURTADO, 2010).

O início da produção brasileira de pneus aconteceu em 1934, quando foi implantado o Plano Geral de Viação Nacional. Porém, a concretização desse plano aconteceu em 1936 com a instalação da Companhia Brasileira de Artefatos de Borracha, no Rio de Janeiro. Em seu primeiro ano de atividade a empresa produziu mais de 29 mil pneus. Entre 1938 e 1941, outras grandes fabricantes do mundo passaram a produzir seus pneus no país, elevando a produção nacional para 441 mil unidades. No final dos anos 1980, a produção nacional de pneus já havia ultrapassado a marca de 29 milhões de unidades (SINPEC, 2011). Esta evolução do segmento de produção desperta atenção para o destino correto destes pneus após o final da sua vida útil, uma vez que o descarte incorreto poderá causar diversos danos ao meio ambiente.

A Tabela 1 demonstra a evolução da produção brasileira de pneus entre os anos de 2008 e 2014.

Tabela 1 - Volume de pneus produzidos por categoria pelas empresas da ANIP

PRODUÇÃO POR CATEGORIA (Milhares de unidades)							
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Carga	7.367,10	6.033,60	7.735,30	7.448,80	7.138,00	8.231,33	7.894,36
Camioneta	5.841,90	5.599,80	7.940,80	8.470,60	8.267,80	9.904,48	8.8860,74
Passeio	29.585,90	27.489,30	33.812,80	32.568,20	30.406,40	32.554,32	33.266,71
Moto	15.249,30	13.158,10	15.205,60	16.078,50	14.519,50	15.041,60	15.642,56
Agrícola	776,00	593,30	781,40	793,80	807,20	928,49	873,85
OTR	127,20	86,70	136,00	109,70	107,80	103,30	118,42
Industrial	716,40	1.083,30	1.633,20	1.396,90	1.360,30	2.072,81	2.069,84
Avião	47,60	41,80	60,00	60,10	54,00	52,57	50,52
TOTAL	59.711,40	54.085,90	67.305,10	66.926,60	62.661,00	68.888,90	68.776,99

Fonte: ANIP (2015).

Apenas as empresas que integram a Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP) produziram mais de 68,7 milhões de unidades de pneus novos, o que representa uma ligeira redução da ordem de 0,16% em relação ao volume produzido no ano anterior. Já do ponto de vista das vendas totais, em 2014 estas mesmas empresas comercializaram 74,9 milhões de unidades de pneus novos, alcançando um crescimento de 0,81% em relação ao resultado de 2013. Os principais canais de vendas em 2014 foram o mercado de reposição, as montadoras e as exportações (AMORIN, *et al.*, 2015, *apud* ANIP, 2015).

Atualmente existem diversas formas de destinação de pneus inservíveis. As tecnologias mais utilizadas para a destinação de pneus no Brasil são: reutilização, reciclagem e valorização energética (LAGARINHOS, 2011).

2.2 Logística reversa

Para Dornier *et al.* (2000, p. 39) a Logística Reversa (LR) é definida como a logística moderna, onde foram incluídos fluxos antes desconhecidos. A logística moderna abrange os fluxos de retorno dos produtos a serem reparados, aos produtos com pouco ou nenhum uso que são devolvidos e aos que necessitam ser reciclados.

De acordo com Leite (2009), a LR é a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, através de canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas. Embora tenha ocupado mais espaço nas discussões nos últimos anos, o conceito de fluxos reversos não é um assunto completamente novo, aparecendo na literatura principalmente a partir dos anos 1980. Logística reversa se refere a todas as atividades logísticas de coletar, desmontar e processar produtos e/ou materiais e peças usados a fim de assegurar uma recuperação sustentável (amigável ao meio ambiente) (DAHER, *et al.*, 2006).

A logística reversa atua grandes áreas diferenciadas pelo estágio ou fase do ciclo de vida útil do produto retornado, que seria logística reversa de pós-venda e a logística reversa de pós consumo. Segundo Leite a primeira delas se ocupa do “equacionamento e operacionalização do fluxo físico e das informações logísticas correspondentes de bens de pós-venda, sem uso ou com pouco uso, que por diferentes motivos retornam aos diferentes elos da cadeia de distribuição direta” (LEITE, 2003, p. 17).

Uma das formas mais comuns de reaproveitamento desses pneus inservíveis é o combustível alternativo para as indústrias de cimento. Outros usos dos pneus são na fabricação de solados de sapatos, borrachas de vedação, dutos pluviais, pisos para quadras poliesportivas, pisos industriais, além de tapetes para automóveis. Mais recentemente, surgiram estudos para utilização dos pneus inservíveis como componentes para a fabricação de manta asfáltica e asfalto-borracha, processo que tem sido acompanhado e aprovado pela indústria de pneumáticos (RECICLANIP, 2018).

No Brasil, a LR visava, em um primeiro momento, mitigar os impactos negativos provocados pela entrega de produtos fora dos padrões de qualidade aceitáveis, e para manter a integridade da imagem corporativa junto ao consumidor (XAVIER; CORRÊA, 2013). Posteriormente, o tema passaria ser regulado por leis específicas em diversos países, inclusive no Brasil.

2.3 Questões legais

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), considerando a necessidade de disciplinar o gerenciamento dos pneus inservíveis que são dispostos inadequadamente no meio ambiente, que podem resultar em sério risco ao meio ambiente e à saúde pública. Desta forma, busca assegurar que esse descarte seja destinado o mais próximo possível de seu local de geração, de forma ambientalmente adequada e segura. Sabendo-se que a importação de pneumáticos usados é proibida pelas Resoluções nos 23, de 12 de dezembro de 1996, e 235, de 7 de janeiro de 1998, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA, considera que os pneus usados devem ser preferencialmente reutilizados, reformados e reciclados antes de sua destinação final adequada, de acordo com o disposto no art. 4º e no anexo 10-C da Resolução CONAMA nº 23, de 1996, com a redação dada pela Resolução CONAMA nº 235, de 7 de janeiro de 1998; e o art. 7º do Decreto no 6.514, de 22 de julho 2008, impõe pena de multa por unidade de pneu usado ou reformado importado.

Segundo o Art. 1º os fabricantes e os importadores de pneus novos, com peso unitário superior a 2,0 kg (dois quilos), ficam obrigados a coletar e dar destinação adequada aos pneus inservíveis existentes no território nacional, na proporção definida nesta Resolução.

Buscando contemplar os problemas ambientais e a saúde pública causados pela disposição inadequada dos resíduos de pneus inservíveis, o CONAMA aprovou a Resolução CONAMA nº 258/1999, tornando obrigatória a disposição de resíduos de pneus inservíveis de maneira adequada, proibindo determinadas condutas e estipulava prazos para a destinação dos resíduos.

De acordo com essa regulamentação, “as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final, ambientalmente adequada, aos pneus inservíveis existentes no território nacional, na proporção definida nesta Resolução, compreendendo as quantidades fabricadas e/ou importadas”. Para tanto, seu Art. 3º determinava metas para a destinação final dos pneus inservíveis, reproduzidas na Tabela 2.

Tabela 2 - Metas de destinação final adequada para pneus produzidos ou importados

Data de início	Quantidade produzida ou importada	Destinação final por empresas fabricantes ou importadoras
1º de janeiro de 2002	para cada 4 pneus novos fabricados no país ou importados	empresas fabricantes e importadoras deverão dar destinação final a 1 pneu inservível
1º de janeiro de 2003	para cada 2 pneus novos fabricados no país ou importados	
1º de janeiro de 2004	para cada 1 pneu novo fabricado no país ou importado	
	para cada 4 pneus reformados importados	empresas fabricantes e importadoras deverão dar destinação final a 5 pneus inservíveis
1º de janeiro de 2005	para cada 4 pneus novos fabricados no país ou importados	empresas fabricantes e importadoras deverão dar destinação final a 5 pneus inservíveis
	para cada 3 pneus reformados importados	as empresas importadoras deverão dar destinação final a 4 pneus inservíveis

Fonte: Adaptado de Bartolomeuet al. (2010).

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, previstos nesta Resolução (RECICLANIP, 2018).

2.4 EcoPonto

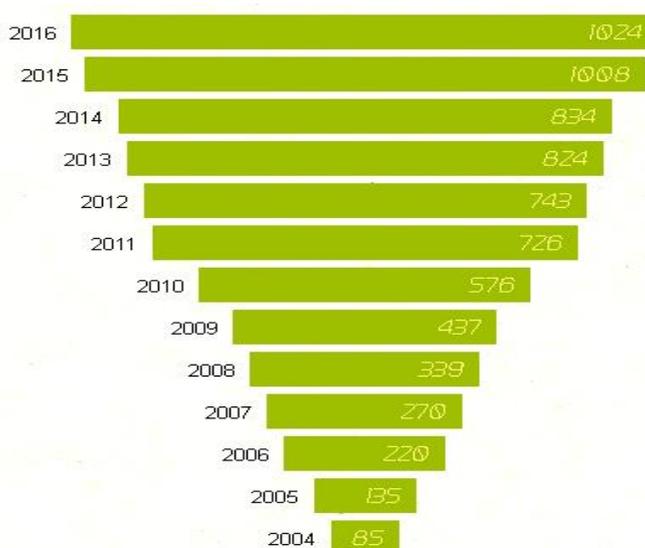
O EcoPonto é um Ponto de Coleta de pneus inservíveis que são disponibilizados e administrados pelas Prefeituras Municipais, para onde são levados os pneus recolhidos pelo serviço municipal de limpeza pública, ou aqueles levados diretamente por borracheiros, recapadores, descartados voluntariamente pelo munícipe, etc. Eles devem ter normas de segurança e higiene, como cobertura (RECICLANIP, 2018).

Por meio da parceria de convênio, a Reciclanip fica responsável por toda gestão da logística de retirada dos pneus inservíveis do Ponto de Coleta e pela destinação ambientalmente adequada deste material em empresas destinadoras licenciadas pelos órgãos ambientais competentes e homologados pelo IBAMA (RECICLANIP, 2018).

Para o funcionamento do EcoPontoé necessário que se celebre um convênio entre Prefeituras Municipais e a Reciclanip. A Prefeitura indica um local coberto para onde são levados os pneus recolhidos pelo serviço de Limpeza Pública, ou mesmo aqueles encaminhados por borracheiros, lojas de pneus, particulares e outros. A partir dos Pontos de Coleta de Pneus das Prefeituras, a Reciclanip efetua o transporte dos pneus inservíveis para destinações homologadas pelo IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), sem custos para o município. É importante que a área do Ponto de Coleta de Pneus seja coberta e protegida, a fim de se evitar o acúmulo de água ou mesmo a entrada de pessoas não autorizadas. A Reciclanip é uma entidade sem fins lucrativos, portanto não compra e nem vende pneus inservíveis (RECICLANIP, 2018).

Ainda segundo informações da Reciclanip, os acordos com as Prefeituras Municipais têm permitido a ampliação do número de Pontos de Coleta de Pneus em todo País. Isso se comprova no balanço anual do Programa de Coleta e Destinação de Pneus Inservíveis, que vem apresentando resultados positivos a cada mês. Até o final de 2015 eram 1008 pontos de coleta. O mesmo ocorre com o Relatório de Pneumáticos que anualmente é divulgado pelo IBAMA, onde a indústria nacional sempre cumpre as metas estipuladas. A Figura 3 ilustra a evolução dos pontos de coletas de pneus no período de 2004 até 2016.

Figura 3 - Evolução dos pontos de coletas de pneus



Fonte: Reciclanip (2018).

Os EcoPontos ou pontos de coleta funcionam da seguinte forma: A Prefeitura indica um local coberto para onde são levados os pneus recolhidos pelo serviço de Limpeza Pública, ou mesmo aqueles encaminhados por borracheiros, lojas de pneus, particulares e outros. A partir dos Pontos de Coleta de Pneus das Prefeituras, a Reciclanip efetua o transporte dos pneus inservíveis para destinações homologadas pelo IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), e onde os pneus serão encaminhados para destinação final, sem custos para o município (RECICLANIP, 2018).

Ainda segundo a Reciclanip, no Brasil, uma das formas mais comuns de reaproveitamento dos pneus inservíveis é como combustível alternativo para as indústrias de cimento. Outros usos dos pneus são na fabricação de solados de sapatos, borrachas de vedação, dutos pluviais, pisos para quadras poliesportivas, pisos industriais, além de tapetes para automóveis. Mais recentemente, surgiram estudos para utilização dos pneus inservíveis

como componentes para a fabricação de manta asfáltica e asfalto-borracha, processo que tem sido acompanhado e aprovado pela indústria de pneumáticos.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Na realização deste trabalho foi utilizada metodologia de estudo de caso na cidade de Riachinho, buscando determinar se a implantação de um EcoPontono município e um custo ou um investimento. Fez-se um levantamento dos custos de se manter um EcoPonton *versus* os danos à saúde causada pelo descarte irregular dos pneumáticos. E ainda foi utilizada a metodologia de pesquisa bibliográfica para revisão de literatura pertinente ao tema.

Segundo o IBGE, em 2010 a cidade de Riachinho-MG está situada ao noroeste de Minas Gerais, sendo uma cidade que conta com uma extensão territorial de 1.719.266 km² e 8.007 habitantes. Conforme a SEF/AF-Unai-MG no ano de 2017 a cidade de Riachinho-MG contava com 2.157 veículos cadastrados.

Para determinação de viabilidade foram coletados dados somente na secretaria municipal de saúde, por não haver mensuração dos custos nas demais secretarias. Segundo Martins e Theóphilo (2009) a metodologia é o desenvolvimento de processos que dão forma a pesquisa e desenvolve métodos para realização do projeto. São os pontos que falam aonde a pesquisa vai chegar, a que público ela vai atingir, como ela foi feita.

Os tipos de pesquisas utilizadas no referente trabalho são quanto aos fins de investigação exploratória e qualitativa, quanto aos meios de investigação a pesquisa é do tipo bibliográfica. Segundo Rodrigues (2006) pesquisa exploratória tem como objetivo classificar sua definição, ela constitui o estágio inicial da pesquisa científica.

A pesquisa bibliográfica é um tipo de pesquisa que baseia em utilizar livros, artigos, revistas, arquivos, fotos, documentos históricos, entre outros, buscando conceitos para a discussão de determinado problema. Para Martins e Theóphilo (2009) pesquisa bibliográfica é um tipo de pesquisa estratégica, que pode ser utilizada em qualquer tipo de pesquisa de cunho científico. Os meios bibliográficos usados para a elaboração deste projeto são de pesquisas em livros, pesquisas em artigos científicos, revistas, projetos e internet.

O plano de coleta de dados será primário e secundário. Na coleta primária serão coletados dados para a construção do projeto, e na coleta secundária, serão coletados dados através de pesquisas bibliográficas, artigos, trabalhos e livros que descreveram o assunto. De acordo com Cervo e Bervian (1996) o plano de coleta de dados é uma análise crítica de informações adquiridas, uma análise de resultados e conhecimentos obtidos através do estudo. Neste trabalho foi utilizada uma entrevista estruturada aplicada ao funcionário responsável pela epidemiologia do município, onde foram fornecidos dados coletados em 2017. Também foram feitas visitas a Secretária de Fazenda de Minas Gerais na unidade de Unai, com objetivo de levantar informações a respeito da frota de veículos do município de Riachinho.

A abordagem utilizada neste projeto é qualitativa, e visa descrever, o problema da logística reversa, e apresentar uma forma de como ela pode ser aplicada através da criação de um EcoPonton para recolher os pneus inservíveis de forma segura para a população e o meio ambiente. Segundo Oliveira (2002) uma abordagem qualitativa pode permitir a análise de comportamentos e atitudes do objeto estudado, e contribuir no processo de mudança de um grupo ou indivíduo.

As informações coletadas junto à secretária de epidemiologia foram conflitadas com a literatura e os dados de implantação e manutenção de um EcoPonto, buscando responder à questão problema deste estudo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Informações Epidemiológicas

De acordo com vários estudos na literatura, há diversas possibilidades existentes para a utilização de pneus inservíveis, a que consegue a viabilidade econômica, social e ambiental. Com o intuito de evidenciar o que esta alternativa analisada apresenta como vantagem, os resultados foram sintetizados que orientará a discussão aqui apresentada, para o município de Riachinho, buscando identificar se criação de um EcoPonto é um custo ou investimento.

Segundo a Secretaria de Saúde de Riachinho-MG é realizado no município campanhas com panfletagem e visitas as residências uma vez por mês, com intuito de conscientização e eliminação de focos de doenças, principalmente a dengue, o que gera uma despesa para o município de aproximadamente R\$ 4.056,00 reais por mês. Para estas atividades são mantidos 04 servidores mensalmente para esta finalidade, entre as atividades desenvolvidas destaca-se: visitas domiciliares e coleta de possíveis criadouros, panfletagem, ação preventiva de prevenção.

No ano de 2017 segundo a secretaria municipal de saúde houve 43 casos de dengue no município de Riachinho, sendo que cada caso custa em torno R\$ 100,00 cada, com procedimentos junto aos pacientes. O município também registrou 24 casos de picadas por animais peçonhentos, onde cada caso gira em torno R\$ 100,00 a R\$ 250,00 reais dependendo da situação. A secretaria informou ainda que os principais criadouros dos mosquitos, principalmente o transmissor da dengue, são os pneus abandonados irregularmente que representa aproximadamente 35% dos casos, bebedouros com aproximadamente 20% e caixas d'água com aproximadamente 45% dos criadouros.

De acordo com os dados coletados junto a secretaria municipal de saúde no ano de 2017 temos o custo anual com recursos humanos, conforme ilustra a Tabela 3.

Tabela 3 - Campanha de prevenção da Dengue.

Valor	Ano 2017	Total de despesas
R\$ 4.056,00 referente a 04 servidores municipais.	12 vezes no ano	R\$ 48.672,00

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Ainda segundo os dados levantados junto a secretaria Municipal de Saúde, a Tabela 4 ilustra os casos de ocorrência de dengue e picadas de animais peçonhentos no ano de 2017.

Tabela 4 - Casos de dengue e picada de animais peçonhentos.

Casos	Quantidade no ano 2017	Custo de cada caso	Total
Dengue	43	R\$ 100,00	R\$ 4.300,00
Picada de animais peçonhentos	24	R\$ 100,00 a R\$ 250,00	R\$ 2.400 a R\$ 6.000,00
Total			R\$ 6.700,00 a R\$ 10.300,00

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Dentre as informações apresentadas, destaca-se a participação dos pneus descartados incorretamente, representando 35% dos criadouros de mosquitos. Estes dados demonstram que com a destinação correta dos pneus, o município terá uma redução aproximadamente de 35% dos criadouros da dengue, e proporcionalmente de aproximadamente 15 casos de

dengue, e uma economia de aproximadamente R\$ 1.500,00. Estes recursos economizados poderiam ser destinados a outras ações, entre elas a implantação e manutenção do EcoPonto.

4.2 Custos para Implantação e Manutenção de um EcoPonto

De acordo com os sistemas de custos mencionados, por se tratar de apenas um produto final, o método que melhor se aplica na obtenção dos custos de produção é o método de custeio variável. Para instalação de um EcoPonto, o município necessitará de um local coberto para onde serão levados os pneus recolhidos pelo serviço de Limpeza Pública, ou mesmo aqueles encaminhados por borracheiros, lojas de pneus, particulares e outros. Este local pode ser locado, assim reduzindo os custos de construção. A Tabela 5 ilustra os custos levantados no município de Riachinho para locação de um local para instalação e manutenção de um EcoPonto anualmente.

Tabela 5 - Custos Fixos Anuais de EcoPonto

Descrição de custos	Custos mensais	Custos anuais
Salários Adm.	R\$ 954,00 x 12	R\$ 11.448,00
Aluguel Galpão	R\$ 477,00 x 12	R\$ 5.724,00
Energia Elétrica	R\$ 15,45 x 12	R\$ 185,40
Água	R\$ 29,43 x 12	R\$ 353,15
Total dos Custos Anuais		R\$ 17.710,55

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

A Tabela 5 demonstra o total do investimento, que será necessário para iniciar as atividades de funcionamento do EcoPonto, sendo que os gastos foram estipulados com base nas despesas do primeiro mês de atividade do EcoPonto. Os dados foram levantados, levando em consideração os custos básicos de aluguel do município.

Conforme exposto nos dados levantados, junto a Secretaria Municipal de Saúde, conflitados os custos para manutenção do EcoPonto e os benefícios advindos da implantação deste.

Conflitando os custos para implantação e manutenção do EcoPonto com os dados levantados pela Secretária de Saúde, levando em consideração os benefícios diretos, a pesquisa demonstra que o EcoPonto contribuirá para redução de aproximadamente 35% dos casos de dengue, uma vez segundo Freitas (2010) os pneus são considerados os principais responsáveis pela propagação do vetor da dengue, fato este ilustrado no município de Riachinho.

Além dos benefícios diretos, com a implantação do EcoPonto também poderá contribuir com vários benefícios indiretos, como sociais, uma vez que a minimização dos criadouros de mosquitos pode elevar a qualidade de vida das pessoas, a minimização dos locais de vida de animais peçonhentos também pode representar um benefício indireto de ordem social. Para a paisagem do município, uma vez que nas proximidades das rodovias e cursos d'água não serão locais de descarte de pneus inservíveis.

Na ordem ambiental, tem-se a minimização dos impactos dos pneus inservíveis e seus componentes sobre o solo, o ar e a água, também contribuindo para melhoria da qualidade do meio ambiente, e conseqüentemente das condições de sobrevivência da população do município.

Quanto ao descarte final dos pneus inservíveis a partir do EcoPonto, a Reciclanip efetua o transporte dos pneus inservíveis para destinações homologadas pelo IBAMA, sem custos para o município.

Conforme Leite (2009) as questões de custos estão sempre associadas as operações logísticas, porém é necessário fazer distinção dessas categorias de custos existentes nos processos de retorno de produtos.

Com a eliminação dos custos de transporte entre o município e o local de destinação final, evidência um ponto de viabilidade da implantação do EcoPonto. Quanto a coleta dos pneus inservíveis nos domicílios, o município já tem gastos com estas operações, tanto nas campanhas de combate a dengue, quanto nos mutirões, assim, não representaria nenhum custo adicional a este processo, cabendo apenas deslocar os pneus recolhidos para o EcoPonto. Outro processo de coleta seria através da coleta pública de lixo, que também não acarretaria acréscimo de custos para o processo.

Além destas ações de coleta dos pneus inservíveis, o município também poderá instituir normas para as borracharias e estabelecimentos revendedores de pneus, obrigando-os e descartar os pneus após o final da vida útil no EcoPonto, também viabilizando a implantação e manutenção do mesmo.

4.3 EcoPonto custo ou investimento?

No Brasil o CONAMA aprovou uma resolução que obriga os fabricantes e importadores de pneus a descartarem de forma ambientalmente correta o produto, visto que o produto no fim de sua vida não deixou de exercer o papel de poluidor em função da quantidade e do volume. Esta medida é de extrema importância, pois um pneu pode demorar vários anos para se decompor na natureza.

O fim da vida útil dos pneus inservíveis apresenta uma problemática cada vez mais relevante para a sociedade. Nos últimos anos, com o aumento significativo na quantidade de pneus produzidos no Brasil, o descarte inadequado destes pneus inservíveis tem acarretado em grandes impactos para a natureza, e para a saúde. Entre outros princípios e instrumentos introduzidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e seu regulamento, Decreto Nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010, destacam-se a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e a logística reversa.

Ao analisar a viabilidade de implantação de um EcoPontono município de Riachinho, a pesquisa demonstrou que o custo para o município a médio e longo prazo chega a ser irrisório ao comparar com os benefícios que o mesmo trará não só para a população como também para o meio ambiente. Desta forma, o EcoPontodeixa de ser um custo e passa ser um investimento.

A curto prazo pode ser considerado uma despesa, mas médio e longo deixa de ser um custo e passa ser um investimento. Pois segundo a secretaria municipal de saúde de Riachinho-MG, 35% dos criadouros do mosquito *Aedes aegypti* são provenientes dos pneus descartados irregularmente, ficando exposto a céu aberto.

Portanto comparando os gastos com as campanhas e casos de dengue e de picadas animais peçonhentos temos um valor que gira em torno de R\$ 55.372,00 a R\$ 58.972,00 enquanto que para manter um EcoPontoessa despesa é de aproximadamente R\$ 17.710,55, deduzindo 35% dos valores gastos com campanhas de prevenção e casos de dengue terá um valor entre R\$ 19.380,20 e R\$ 20.640,20 subtraindo das despesas em manter o EcoPontono valor aproximado de R\$ 17.710,55, a secretaria municipal de saúde, terá uma economia de aproximada de R\$ 1.669,65 R\$ 2.929,65, isto uma economia financeira, sem levar em consideração que para o meio ambiente, representa uma economia imensurável tanto para natureza quanto para recursos naturais que podem acabar sendo poluído por este descarte irregular de pneus inservíveis.

Com possibilidade da redução de 35% dos criadouros, haverá uma necessidade de redução no quadro de funcionários de combate à dengue. Nesse processo o pessoal a ser dispensado passa ser realocado para supervisionar e cuidar da manutenção do EcoPonto, assim eliminando gastos com uma nova contratação de pessoal para manutenção do EcoPonto, uma vez que este funcionário já faz parte do quadro pessoal da instituição.

Se descartados inadequadamente, os pneus inservíveis podem se tornar criadouros para roedores, animais peçonhentos, e vetores de diversas doenças, dentre elas, a dengue. Se incinerados em locais que não possuem sistema de filtragem, os pneus liberam fumaça negra, gases tóxicos, e óleos que contaminam o solo e os lençóis freáticos (AGUIAR; FURTADO, 2010).

Devido a composição química do pneu se torna necessário a criação de um EcoPonto, pois além poluir o meio ambiente e ser grande criadouro de animais transmissores de doenças. Com criação do EcoPonto economiza tanto financeiramente para município quanto a população tanto financeiramente quanto emocionalmente e fisicamente.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base em dados primários e secundários coletados através de abordagem qualitativa, observação/interação com a situação do município de Riachinho-MG, percebeu-se a existência de inúmeros resíduos pneumáticos depositados no meio ambiente sem nenhum cuidado, ou local adequado; por serem inservíveis e terem sua decomposição lenta, exalam substâncias tóxicas que contaminam o solo e causam danos ao meio ambiente e principalmente a população.

Neste sentido, percebeu-se a importância de abordar a temática, enfatizando o tema: viabilidade de instalação e manutenção de um EcoPonto para pneus inservíveis na cidade de Riachinho-MG. Este é um tema atual, está em constante ampliação, apesar de algumas pessoas ainda desconhecerem seu valor.

Por esta razão, viu-se a necessidade de implementar logística reversa, e a criação e funcionamento de um EcoPonto, focando nas questões ambientais e no consumo abordando seus métodos, bem como os cuidados necessários para prolongar a vida útil do material em questão e quais as destinações ambientalmente corretas terão. Com isto, há uma necessidade de acabar com os problemas causados pelo destino indevido dos pneus inservíveis no município de Riachinho, pois terão seu destino adequado, impossibilitando a contaminação do solo, acúmulo de água nos pneus, que causam aglomeração do *Aedes aegypti* transmissor de doenças, e de animais peçonhentos.

Ao avaliar os custos em manter o EcoPonto, percebe-se que, dentre as diversas possibilidades de utilização de pneus inservíveis deve-se priorizar aquelas que conseguem aliar viabilidade econômica, social e ambiental, diante da complexidade da redução deste passivo ambiental e das dificuldades naturais de uma logística complexa para coleta de pneus inservíveis. Desta forma pode-se verificar que a criação do EcoPonto não é custo, e sim investimento para o município, tanto financeiramente quanto ambientalmente, uma vez que fica bem mais em conta mantê-lo do que arcar com as campanhas e o tratamento de possíveis casos de dengue e picada de animais peçonhentos oriundos de criadouros do descarte irregular de pneus inservíveis.

Com vistas neste contexto, nota-se que, com a implantação do EcoPontoé possível alcançar benefícios diretos, indiretos e sociais, uma vez que a partir dele, pode-se elevar a qualidade de vida das pessoas.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, R; SPERANZA, J. S.; PETITGAND, C. **Lixo zero: gestão de resíduos sólidos para uma sociedade mais próspera.** São Paulo: Planeta Sustentável. Instituto Ethos, 2013. P. 17-59.

AGUIAR, A. M. dos S.; FURTADO, C. F. do C. A aplicação da logística reversa nas vendas de pneus em Fortaleza. **XIII SEMEAD**, São Paulo, setembro/ 2010.

ANDRIETTA, A. J. **Pneus e meio ambiente: um grande problema requer uma grande solução.** Out. 2002. Disponível em:

<<http://www.reciclarepreciso.hpg.ig.com.br/recipneus.htm>>. Acesso: 28 maio 2018.

ANIP. Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos). **Produção.** 2013. Disponível em: <http://www.anip.com.br/?cont=conteudo&area=32&titulo_pagina=Produ%E7%E3o>. Acesso em: 06 dez. 2014.

ANIP. Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos. **ANIP em números.** 2015. Disponível em: <<http://www.anip.org.br/?cont=conteudo>>. Acesso em 25 fev. 2015.

BARTHOLOMEU, D. B.; BRANCO, J. E. H.; CAIXETA FILHO, J. V.; PINHEIRO, M. A. A Logística Reversa: o caso da destinação de pneus inservíveis no Brasil. In. Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente, XII. **Anais...**São Paulo: ENGEMA, 2010.

BRASIL. **Lei 12.305/2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: março de 2018.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução 416/2009.** Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. 2009. Disponível em: <https://servicos.ibama.gov.br/ctf/manual/html/res_con_416_09.pdf>. Acesso em: março 2018.

CERVO, A.L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica.** 4. Ed. São Paulo: Makron Books, 1996.

COMPAM. Portal da Reciclagem e do Meio Ambiente. **Tempo de decomposição dos resíduos.** 2014. Disponível em: <<http://www.compam.com.br/decomposicao.htm>>. Acesso em: Outubro de 2017.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 23 de 12 de dezembro de 1996.** Dispõe sobre as definições e o tratamento a ser dado aos resíduos

perigosos, conforme as normas adotadas pela Convenção da Basileia sobre o controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos perigosos e seu Depósito. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=222>>. Acesso em maio de 2018.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 235 , de 07 de janeiro de 1998**. Altera o anexo 10 da Resolução CONAMA no 23, de 12 de dezembro de 1996. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23597.html>>. Acesso em maio de 2018.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 258, de 26 de agosto de 1999**. Determina que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final ambientalmente adequada aos pneus inservíveis. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=258>. Acesso em maio de 2018.

DAHER, C. E.; SILVA, E. P. de L. S.; FONSECA, A. P. Logística reversa: oportunidade para redução de custos através do gerenciamento da cadeia integrada de valor. *Brazilian Business Review*, Vitória, v.3, n.1, jan./jun. 2006. Disponível em: <http://www.bbbronline.com.br/artigos.asp?sessao=ready&cod_artigo=281>. Acesso em: abril. 2018.

DORNIER, P. P.; ERNST, R.; FENDER, M.; KOUVELIS, P. **Logística e operações globais: texto e casos**. São Paulo: Atlas, 2000.

FREITAS, S. S. de. **Benefícios sociais e ambientais do coprocessamento de pneus inservíveis: estudo de caso na cidade de João Pessoa-PB**. 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana e Ambiental) - Programa de Pós-Graduação EM Engenharia Urbana e Ambiental, Universidade Federal da Paraíba – UFPB. João Pessoa, 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Riachinho-MG**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/riachinho/panorama>>. Acesso em: abril de 2018.

LAGARINHOS, C. A. F. **Reciclagem de pneus: análise do impacto da legislação ambiental através da logística reversa**. São Paulo: USP, 2011. 291 p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

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

LEITE, P. R. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2ª ed. 2009.

MARTINS, G. de A.; THEÓPHILO, C.R. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2009.

OLIVEIRA, S.L. de. **Tratado de metodologia científica: Projetos de pesquisas, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses**. São Paulo: Pioneira ThomsonLearning, 2002.

OLIVEIRA, OJ. de; CASTRO, R, de. Estudo da destinação e da reciclagem de pneus inservíveis no Brasil. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XVII, Foz do Iguaçu. *Anais ...* Foz do Iguaçu: ENEGEP, 2007.

RECICLANIP. **O Ciclo Sustentável do Pneu.** 2014. Disponível em:
<<http://www.reciclanip.org.br/v3/>>. Acesso em: março de 2014.

RECILANIP. **Como abrir um ponto de coleta.** Disponível em:
<<http://www.reciclanip.org.br/v3/pontos-de-coleta-como-abrir>>. Acesso em: janeiro de 2018.

RODRIGUES, A. de J. **Metodologia científica.** São Paulo: Avercamp, v. 90, 2006.

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA-MG, Administração Fazendária Unai-MG, *in loco*, 15 de maio de 2018.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAUDE DE RIACHINHO-MG, *in loco*, 14 de maio de 2018.

SINPEC. Sindicato Nacional da Indústria de Pneumáticos, Câmara de Ar e Camelback. **História do pneu. 2011.** Disponível em:< <http://www.fiesp.com.br/sinpec/sobre-o-sinpec/historia-do-pneu/>> Acesso em: março 2018.

XAVIER, L. H.; CORRÊA, H. L. **Sistemas de logística reversa:** criando cadeias de suprimento sustentáveis. São Paulo: Atlas, 2013.