

**A RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA TEM  
REALMENTE OCORRIDO NO DESCARTE  
ADEQUADO DE PNEUS INSERVÍVEIS? UM ESTUDO  
DE CASO  
THE SHARED RESPONSIBILITY REALLY HAS BEEN  
OCCURRING IN PROPER DISPOSAL OF WASTE TIRES? A  
CASE STUDY**



ISSN: xxxx-xxxx

**Ludimila Oliveira Lobo<sup>1</sup>; Isabela Nunes Frigini<sup>2</sup>; Vitor Pinheiro Bobbio<sup>3</sup>; Gisele de Lorena  
Diniz Chaves<sup>4</sup>**

- 1 Graduada em Engenharia de Produção. UFES, 2016. Centro Universitário Norte do Espírito Santo - CEUNES. São Mateus, ES. [ludi\\_lobo@hotmail.com](mailto:ludi_lobo@hotmail.com)
- 2 Engenheira de Produção. UFES, 2016. Centro Universitário Norte do Espírito Santo - CEUNES. São Mateus, ES. [isa.belafrigini@gmail.com](mailto:isa.belafrigini@gmail.com)
- 3 Graduando em Engenharia de Produção. UFES, 2016. Centro Universitário Norte do Espírito Santo - CEUNES. São Mateus, ES. [vitor\\_bobbio@hotmail.com](mailto:vitor_bobbio@hotmail.com)
- 4 Professora na Universidade Federal do Espírito Santo- UFES. UFES, 2016. Centro Universitário Norte do Espírito Santo - CEUNES. São Mateus, ES. [gisele.chaves@ufes.br](mailto:gisele.chaves@ufes.br)

**Recebido em: 29/05/2016 - Aprovado em: 28/06/2016 - Disponibilizado em: 15/07/2016**

*RESUMO: Com o gradativo crescimento da frota de veículos do país, aumenta também o número de pneus utilizados e posteriormente, o número de resíduos pneumáticos gerados, um passivo ambiental que deve ser corretamente destinado. De acordo com a resolução CONAMA Nº 416/2009, cada elo da cadeia envolvida com os pneus tem alguma responsabilidade no gerenciamento desta cadeia reversa no país. Desta forma, este trabalho se propôs a verificar o conhecimento dos consumidores e pontos de venda de pneumáticos à respeito do canal de distribuição reverso deste resíduo como previsto legalmente e como cada elo contribui com tal gestão. Para atender aos objetivos deste estudo, foi realizada uma pesquisa de levantamento por meio da aplicação de questionários aos consumidores e pontos de venda de pneus do município de São Mateus-ES. Os resultados apontam as deficiências decorrentes da falta de comunicação dentro da cadeia reversa deste resíduo pneumático. Tal falta de comunicação acarreta na desinformação dos elos da cadeia, que acabam por não praticar a responsabilidade compartilhada. Foi identificado que a cadeia reversa apresenta falhas, o que dificulta a estruturação da logística do retorno de pneus, não atendendo à legislação vigente.*

*PALAVRAS-CHAVE: Logística Reversa, Resíduos Sólidos, Resolução CONAMA Nº 416/2009.*

*ABSTRACT: With the gradual growth of the country's vehicle fleet, it also increases the number of used tires and subsequently the number of tire waste generated, an environmental liability that must be properly designed. According to CONAMA resolution No. 416/2009, each link in the chain involved with the tires have some responsibility in the management of this reverse chain in the country. Thus, this study aimed to verify the knowledge of consumers and points of sale of tires regarding the reverse distribution channel of this residue as legally provided and how each link contributes to such management. To meet the objectives of this study, a survey research through the use of questionnaires to consumers and tire outlets in São Mateus-ES was performed. The results show the deficiencies arising from lack of communication within the reverse chain of this tire waste. This lack of communication leads to misinformation at the links in the chain that end up not practicing the shared responsibility. It was identified that the*

*reverse chain has flaws, which difficult the structuration of the tire return logistics, not taking into account the current legislation.*

**KEYWORDS:** Reverse Logistics, Solid Waste, CONAMA Resolution No. 416/2009.

---

LOBO, L.O.; FRIGINI, I.N.; BOBBIO, V.P. & CHAVES, G.L.D. (2016). A RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA TEM REALMENTE OCORRIDO NO DESCARTE ADEQUADO DE PNEUS INSERVÍVEIS? UM ESTUDO DE CASO. *Brazilian Journal of Production Engineering (BJPE)*. 2 (1): 119-136. ISSN: 2447-5580.

## 1. INTRODUÇÃO

O crescimento da indústria automobilística tem acarretado um paulatino aumento da demanda de pneus. Logo, cresce também o número de resíduos pneumáticos gerados e incorretamente destinados. Segundo BRUNETTO e PASSOS (2015), este fato aumenta a preocupação em relação à sua correta disposição, principalmente devido aos riscos ao meio ambiente e à saúde pública gerados por esta prática.

Segundo SOUZA E OLIVEIRA (2014), os pneus fabricados atualmente são compostos em 28% por negro de fumo, 27% borracha sintética, 14% borracha natural, 10% de extender oil, 10% de arame de aço, 7% de produtos químicos e 4% de produtos orgânicos. Devido sua composição, os pneus podem ser considerados passivos ambientais, logo, exigem políticas que efetivamente controlem o descarte do mesmo. Pneus usados ou inservíveis, quando descartados inadequadamente, causam impactos ambientais e risco à saúde pública, pois se tornam ambientes propício à disseminação de doenças, como dengue e febre amarela. Além disso, a borracha vulcanizada, quando queimada a céu aberto, contamina o meio ambiente com carbono, enxofre e outros poluentes.

A queima de pneus sem nenhum tipo de tratamento ou filtro da fumaça, libera substâncias altamente tóxicas, que podem representar riscos de mortalidade prematura, deterioração das funções pulmonares, problemas do coração e depressão do sistema nervoso e central. Fora isso, a queima de pneus também representa uma ameaça de contaminação ao solo e

aos lençóis freáticos, uma vez que os produtos químicos tóxicos e os metais pesados liberados por eles em sua combustão podem durar até 100 anos no meio ambiente (MATTOS, 2006).

Não se sabe se os consumidores possuem total consciência de suas responsabilidades e existe ainda grande dificuldade de recebimento de pneus inservíveis nos pontos de venda. No sentido de disciplinar o gerenciamento de pneus inservíveis, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) promulgou a Resolução CONAMA Nº 416/2009, que estabelece os deveres dos fabricantes, importadores e pontos de venda quanto ao descarte adequado de pneus inservíveis (CONAMA, 2009). Esta norma legal exclui a destinação de pneus usados que ainda podem ser utilizados para processos de reforma, segundo normas técnicas em vigor.

Auxiliando o correto descarte de pneus inservíveis, a logística reversa se apresenta como uma ferramenta eficiente e que permite a conexão do cliente final até as indústrias que utilizarão este resíduo, de forma a reaproveita-lo. Entretanto, conforme BRUNETTO e PASSOS (2015), a logística reversa é apenas uma ferramenta, que necessita, principalmente, da consciência de todos os elos da cadeia de suprimentos para obter resultados significativos.

Neste sentido, o cumprimento da legislação em relação à Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (BRASIL, 2010) é importante, mas tem se mostrado um desafio para os municípios. Fundados para cuidar das obrigações legais das empresas fabricantes de pneumáticos, as entidades RECICLANIP - Associação

Nacional da Indústria de Pneumáticos - e a ABIDIP - Associação Brasileira dos Importadores e Distribuidores de Pneus - propõem um modelo de gerenciamento de resíduos em que as prefeituras são elos responsáveis pela gestão dos pontos de coleta em cada município. No entanto, conforme a Resolução N°23 do CONAMA (1996), os pagadores pelos serviços de logística reversa de pneumáticos devem ser os produtores do mesmo. Logo, esta atribuição não cabe aos municípios que, caso assumam essa responsabilidade, podem ser autuados por improbidade administrativa.

Por falta de infraestrutura e de orientação, os consumidores acabam por destinar os pneus inservíveis em locais inadequados, como vazadouros a céu aberto, aterros, lagos, rios e córregos, causando assim, contaminação do solo por meio da liberação de substâncias tóxicas, enchentes, e em alguns casos, proliferação de doenças como a dengue (LEONEL, 2007).

Neste sentido, o artigo verificou o nível de conhecimento dos consumidores finais e dos pontos de venda localizados em São Mateus em relação aos deveres de cada elo.

Foi verificado o nível de colaboração do consumidor final e dos pontos de venda de pneus para a destinação adequada do resíduo em questão por meio de um estudo de caso no município de São Mateus, Espírito Santo. Justificou-se esta escolha pelo fato de que estes dois elos constituem as partes mais importantes da cadeia e sem a colaboração dos mesmos, não há como ocorrer a destinação correta.

No entanto, para atingir este nível de colaboração, é necessário que o consumidor tenha conhecimento sobre os seus direitos e deveres. Tal divulgação deve ser realizada por meio de veículos de mídia e, principalmente, pelos pontos de venda de pneus, que representam o segundo elo mais importante da cadeia, sendo responsáveis por informar os consumidores

sobre o descarte de pneus no ato da compra. Além disso, o ponto de venda deve armazenar os pneus inservíveis em área coberta sempre que necessário, para posteriormente descartar em local adequado.

O propósito do trabalho foi investigar os elos participantes da cadeia reversa de pneus no que tange o descarte ambientalmente correto. Desta forma, este trabalho evidenciou aspectos críticos na estruturação eficiente da logística reversa de resíduos pneumáticos no Espírito Santo.

Este artigo está estruturado, além desta introdução, em referencial teórico, metodologia, apresentação dos resultados em relação ao consumidor final e em relação aos pontos de venda e borracharia, finalizando com a conclusão.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Aspectos Legais do Descarte de Pneus Inservíveis

Segundo BRUNETTO E PASSOS (2016), considerando todos os possíveis danos que o descarte inadequado de pneus causa ao meio ambiente, faz-se necessário regulamentar e fiscalizar o descarte adequado deste resíduo.

O CONAMA considera a necessidade de disciplinar o gerenciamento de pneus inservíveis, pois quando se encontram os mesmos dispostos em locais inadequados, eles representam um passivo ambiental que pode resultar em sérios riscos ao meio ambiente e à saúde pública. Este conselho considera também a necessidade de assegurar que esse passivo seja destinado o mais próximo possível de seu local de geração, de forma ambientalmente adequada e segura. A norma legal destaca que a importação de pneumáticos usados é proibida de acordo com as Resoluções CONAMA N°23/1996 e N°235/1998, (BRASIL, 1996; 1998).

A regulamentação por parte do CONAMA se iniciou na década de 90. Em uma primeira norma legal, a

Resolução Nº 258/1999 (BRASIL, 1999) o CONAMA, exigia que fabricantes e importadoras de pneumáticos coletassem e dessem destinação final apropriada aos pneus inservíveis no território nacional, que deveria ocorrer de forma proporcional às quantidades fabricadas e/ou importadas. Esta norma legal introduziu o princípio da responsabilidade do produtor e do importador pela destinação final ambientalmente adequada deste resíduo, tendo como base para a quantidade de destinação o volume de pneus fabricados ou importados no mercado doméstico (MOTTA, 2008).

Para garantir que esta exigência fosse cumprida, o IBAMA instituiu a Normativa Nº08/2002, exigindo que os destinadores de pneus inservíveis devam estar inscritos no Cadastro Técnico Federal (CTF), e por meio dos relatórios de atividades, devem comprovar a destinação e gerenciamento correto dos pneus inservíveis.

No entanto, a importação de pneus usados, para posterior reforma era frequente e se dava em grande número. Dentre esses ainda haviam pneus que não serviriam para passar por nenhum dos processos de recapagem, remoldagem ou recalchutagem, se tornando então passivo ambiental (BARBOSA E OLIVEIRA, 2014)

Portanto, os fabricantes e importadores de pneus novos se valiam da importação destes pneus usados e inservíveis para minimizar o custo da exigência legal, pois desta maneira, não era necessário coletar tantos pneus inservíveis no Brasil. Além disso, a estatística oficial de coleta e reciclagem de pneus não refletia a realidade dos pneus efetivamente inservíveis originados no país, pois não se podiam excluir aqueles que entravam no balanço por meio de importação.

Desde 1991, a importação desse produto é proibida no Brasil. No entanto, liminares judiciais permitiram que, entre 1990 e 2004, mais de 34 milhões de pneus reformados entrassem no país (MINISTÉRIO DO MEIO

AMBIENTE, 2006). Geralmente estes pneus usados são importados, após passarem por processos de recuperação, tornam-se pneus reformados e são novamente comercializados. No entanto, seu ciclo de vida é inferior quando comparado aos pneus novos, gerando assim um maior passivo ambiental de pneus. A legislação proibitiva à importação de pneus baseia-se na Convenção de Brasília, que disciplina o movimento transfronteiriço de resíduos perigosos, estabelecendo instrumentos que permitam ao país importador não receber resíduos os quais entenda não dispor de condições para gerenciar adequadamente do ponto de vista ambiental (MIRANDA, 2006).

A Resolução Nº 416/2009 (BRASIL, 2009) foi sancionada pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA do IBAMA por meio da Coordenação de Controle de Resíduos e Emissões. Esta norma legal dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada.

Devido a esses e outros fatores, a legislação que permeia as atividades ambientalmente adequadas se encontram sempre em atualização. O surgimento de novos problemas ou o mau direcionamento de medidas que visam diminuir os impactos ambientais deixam clara a necessidade latente de ajuste ou adaptação das legislações referentes ao problema *in loco*. Neste sentido, a publicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS representa um marco legal para a gestão dos resíduos sólidos no Brasil.

A PNRS propõe uma ordem de prioridades com relação aos resíduos sólidos, sendo ela: a não geração, a reutilização, a redução, o tratamento dos resíduos sólidos, a reciclagem e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (MACHADO, 2012). Esta nova política estabeleceu a internalização de externalidades, que por meio dos institutos da responsabilidade compartilhada e da logística reversa, tornou possível a classificação dos resíduos como um bem econômico e

de valor social gerador de trabalho e renda e promotor da cidadania.

O Princípio do poluidor-pagador, em que as empresas fabricantes juntos com os comerciantes devem ser os agentes responsáveis pelos gastos com a correta destinação de seus produtos pós vida útil ou pós consumo, constata que os recursos ambientais são escassos e que seu uso na produção e no consumo acarreta a sua redução e degradação (ANTUNES, 2010, p.49).

O Princípio do poluidor-pagador tem papel fundamental na aplicação do instituto da responsabilidade compartilhada, considerando que o principal objetivo desse princípio é promover inclusão entre fabricantes, comerciantes e consumidores nos processos envolvidos (MOREIRA, 2011, p.164).

A responsabilidade compartilhada não se restringe apenas a forma de destinação, mas também confere aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, o investimento na fabricação de produtos que sejam capazes de serem reutilizados e reciclados. Aos consumidores, recai a responsabilidade de gerar menor quantidade de resíduos. Por parte dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana, possibilitar também o manejo adequado dos resíduos sólidos. Essas práticas reduzem assim, os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes dos ciclos de vida dos produtos.

## 2.2 Logística Reversa de Pneumáticos no Brasil

A logística reversa também pode ser conceituada como um instrumento de desenvolvimento econômico e social, caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada. Pode-se dizer que o principal instrumento da implementação da

responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos é a logística reversa (MOREIRA, 2011).

Logística reversa é o processo de planejamento implementação e controle eficientes (inclusive em custos) de matérias-primas, materiais em processo, produtos acabados e informações relacionadas do ponto de consumo para o ponto de origem para atender às necessidades de recuperação de valor e/ou obter o descarte correto/controlado (ROGERS; E TIBBEN LEMBKE, 2002). Para Rezende (2005), logística reversa, trata se do processo inverso de materiais e informações, ou seja, o fluxo inicia-se no ponto de consumo tendo como destino seu ponto inicial, e abrange o planejamento, controle e todas as atividades relacionadas a resíduos, produtos acabados ou destinados a reciclagem.

Conforme Lacerda (2002) é crescente a preocupação à cerca dos cuidados necessários com o meio ambiente, a tendência é que as empresas se tornem responsáveis pelo ciclo de vida integral dos itens produzidos. Este ciclo termina apenas com o reaproveitamento ou descarte adequado dos itens produzidos, e para tal processo é necessário uma logística reversa bem estruturada.

Conforme destaca Leite (2009), a conscientização das empresas pela necessidade da estruturação de canais para o retorno de produtos por meio da logística reversa está sendo evidenciada atualmente, seja pela possibilidade de surgimento de novos centros de lucratividade, pela valorização dos clientes devido aos serviços prestados, pela proteção da imagem corporativa, pela obrigatoriedade de cumprimento às legislações, ou ainda pela contribuição à sua própria sustentabilidade.

O retorno de pneus inservíveis tem seu início no consumidor final, que tem a responsabilidade de fazer o descarte de pneumáticos usados e/ou inservíveis nos pontos de coleta ou de venda, com isso, os

consumidores podem ser considerados o elo mais importante desta cadeia.

Por conseguinte, temos o ponto de venda que, por imposição legal, é obrigado a receber o pneu usado no ato da troca e armazená-los em local coberto, adotando procedimentos de controle que identifiquem sua origem e destino. Poderá também facultar a celebração de convênios e realização de campanhas locais e regionais com municípios ou outros parceiros (OLIVEIRA E ALMEIDA, 2013).

Depois disso têm-se os pontos de coleta que são implantados por fabricantes e importadores em cidades com mais de cem mil habitantes, para receber e armazenar provisoriamente os pneus e, posteriormente, enviá-los às empresas destinadoras. Estas, por sua vez, devem estar inscritas no CTF junto ao IBAMA, informando CNPJ da empresa beneficiada (fabricante/importador), as destinações realizadas com as respectivas quantidades (peso em kg) e o tipo de destinação de tecnologia utilizada (LAGARINHOS E TENÓRIO, 2013).

Finalizando o ciclo, existem os fabricantes e importadores. Os importadores devem dar destinação aos pneus importados com peso superior a 2,0 kg na proporção definida pela Resolução N° 416/2009 do CONAMA. Já para cada pneu comercializado pelos fabricantes para o mercado de reposição, devem dar destinação adequada a um pneu inservível. A legislação brasileira determina que este elo também é responsável por promover estudos e pesquisas para o desenvolvimento das técnicas de reutilização e reciclagem, além de implantar pontos de coleta e informar os consumidores sobre a necessidade de entregar seus pneus usados e inservíveis nos mesmos. Este sequenciamento do retorno dos pneus inservíveis caracteriza o funcionamento da cadeia de logística reversa (MACHADO, 2012).

Com o intuito de garantir o atendimento às exigências impostas pelas legislações, surgiram associações

como a RECICLANIP e a ABIDIP, para representar os fabricantes e importadores nestas questões.

A Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP), fundada em 1960, representa a indústria de pneus e câmaras de ar instalado no Brasil, que compreende 11 empresas e 20 fábricas instaladas, mais de 4.500 pontos de venda no Brasil e 40 mil empregos (ANIP, 2014). Em 2007, a ANIP criou a RECICLANIP, voltada para a coleta e destinação de pneus inservíveis no País. Originária do Programa Nacional de Coleta e Destinação de Pneus Inservíveis, de 1999, a RECICLANIP reúne mais de 800 pontos de coleta no Brasil. Desde 1999, quando começou a coleta dos pneus inservíveis pelos fabricantes, mais de 2,68 milhões de toneladas de pneus inservíveis, o equivalente a 536 milhões de pneus de passeio, foram coletados e destinados adequadamente até o final de 2013 (ANIP, 2014).

Já a Associação Brasileira dos Importadores e Distribuidores de Pneu (ABIDIP) é uma sociedade civil sem fins lucrativos, fundada em 2009 tendo como principal finalidade velar pelos direitos dos mais de 40 associados presentes em todas as cinco regiões. Em atendimento à legislação vigente, os associados da ABIDIP elaboraram um Plano de Gerenciamento de Coleta para os pneus inservíveis nos municípios que têm acima de 100 mil habitantes. O objetivo é auxiliar os consumidores sobre o destino ambientalmente correto que deve ser dado a esses pneus (ABIDIP, 2014).

### 3. METODOLOGIA

A primeira parte deste trabalho envolveu o detalhamento da cadeia reversa e o entendimento da resolução do CONAMA, dando suporte técnico para elaboração do questionário. Foram elaboradas perguntas na parte inicial do questionário para caracterizar a amostra, a fim de determinar a classe econômica dos entrevistados, sendo realizada a caracterização da amostra, baseando no Critério de

Classificação Econômica Brasil (CCEB) da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP, 2012). Além disso, outras questões foram elaboradas com o intuito de compreender o nível de conhecimento à respeito das legislações e responsabilidades dentro da cadeia reversa de pneumáticos. Já a segunda parte do trabalho envolveu a aplicação de questionário estruturado e representação dos dados obtidos.

Antes da aplicação dos questionários, realizou-se um pré-teste na cidade de São Mateus/ES, visando identificar possíveis melhorias no questionário. Os ajustes necessários foram realizados.

A população total do estudo é o número de consumidores do município de São Mateus, sendo assim uma população considerada finita. Nesta pesquisa, a população se caracteriza como binomial, que segundo Mattar (2001), é utilizada quando determinada população é caracterizada pelo atingimento ou não atingimento de determinado critério, sendo que neste trabalho os critérios utilizados são: se os consumidores e comerciantes de São Mateus possuem ou não consciência da importância do descarte adequado do resíduo em questão, e se eles realizam este descarte ou não.

Para cálculo do tamanho da amostra de populações finitas e considerando o desvio padrão conhecido, utiliza-se a seguinte fórmula:

$$n = \frac{4NPQ}{e^2(N-1) + 4PQ}$$

Onde:

$n$  = número de elementos da amostra a ser pesquisada.

$e$  = precisão da amostra ou erro a ser admitido (valor absoluto).

$N$  = número de elementos da população (para populações finitas).

Porém, os valores de  $P$  (proporção de usuários ou consumidores que não tem conhecimento do descarte correto e/ou não o fazem) e  $Q$  (proporção de usuários

ou consumidores que tem conhecimento do descarte correto e/ou o fazem) não são conhecidos. Conforme MATTAR (2001, p.164), “mesmo não se tendo nenhuma ideia dessas proporções na população, ou na amostra, pode se calcular  $n$  fazendo  $P=Q=0.5$ ”. A única premissa é que o número da amostra encontrado será maior do que quando os valores de  $P$  e  $Q$  fossem conhecidos.

Como a população do município de São Mateus, segundo o IBGE, contava em 2010 com 109.028 habitantes, tal valor foi utilizado para estabelecer o tamanho da amostra estudada, a partir da fórmula mencionada. Com isso, o valor encontrado para o tamanho da amostra, com um nível de confiabilidade de 95% e admitindo um erro de 5%, foi de 399 habitantes. Desta forma, considera-se que o valor de  $n$  utilizado é suficiente para representação da amostra.

O número de pontos de venda e borracharias foi levantado de forma aleatória, em que o autor listou os estabelecimentos mais conhecidos e movimentados da cidade. Imaginou-se que tais estabelecimentos teriam melhor estrutura para comportar e realizar a logística reversa. Com isso, no total foram entrevistados 37 pontos de venda de pneus e borracharias.

Com o intuito de analisar estatisticamente os resultados obtidos na aplicação do questionário, faz-se necessário saber o percentual que esse número representa no total de estabelecimentos que realizam de comércio a varejo de pneus na cidade de São Mateus. Para isso, foram fornecidos dados pela prefeitura de São Mateus dos pontos de venda e borracharias que possuem cadastro regular na Junta Comercial, totalizando 34 estabelecimentos. Na pesquisa de campo, identificou-se e foram entrevistados pontos que não constavam do cadastro fornecido pela prefeitura. O fato de ainda existirem muitos estabelecimentos que realizam comércio de pneus na irregularidade dificulta o registro e fiscalização desse tipo de atividade comercial.

Visando verificar os pontos mais relevantes da Resolução CONAMA Nº 416/2009, foi aplicado um questionário de múltipla escolha com 400 consumidores e 37 pontos de venda e borracharias de São Mateus. A aplicação dos questionários com consumidores foi realizada em supermercados, com o objetivo de garantir a aleatoriedade da pesquisa e homogeneidade dos respondentes, tendo em vista que estes estabelecimentos são locais frequentados por pessoas de todas as classes sociais. Já o questionário destinado a comerciantes de pneus e borracharias foram realizados com vários varejistas e borracheiros da cidade, de forma aleatória. O questionário utilizado para consumidores pode ser visualizado no Apêndice A e o questionário utilizado com os borracheiros e pontos de venda encontra-se no Apêndice B.

Todas informações obtidas na pesquisa de campo foram tabuladas no Excel, e em seguida, análises quantitativas e descritivas dos dados foram realizadas para fornecer gráficos que representem os resultados encontrados.

A fim de analisar os dados obtidos por meio de aplicação de questionário e verificar o nível de conhecimento dos consumidores finais acerca da destinação adequada de pneus, foram realizados testes de inferência. Os testes de inferência são utilizados quando pretende-se identificar se os dados associados às categorias de alguma das variáveis se comportam de modo semelhante nas diversas classes definidas pelas categorias da outra variável classificatória (PORTAL ACTION, 2015). Esse teste foi utilizado para verificar se o conhecimento sobre leis e programas que tratam do descarte adequado de pneumáticos está relacionado com as características de determinados grupos populacionais, como faixa etária, escolaridade e classe econômica do consumidor. Em caso de identificação de relação entre características, testes para proporção de duas amostras informariam quais são as características mais significativas.

O teste Qui-Quadrado de homogeneidade foi utilizado para validar a afirmação de que a amostra utilizada tem a mesma proporção da população geral. Para o teste das relações das características, considerou-se que cada faixa etária, nível de escolaridade e classe econômica fosse uma população.

Deve-se rejeitar a hipótese  $H_0$  de homogeneidade da distribuição de probabilidade quando a estatística  $X_2$  observado for maior que um ponto crítico  $X_{2\alpha}$  usando a Tabela de distribuição Qui-Quadrado (MONTGOMERY, 2013, p. 482) ou se o p-valor for menor que o  $\alpha$  proposto. Para todos os testes utilizou-se  $\alpha = 5\%$  e os resultados gerados pelo software *Action* foram comparados com o valor tabelado de  $X_{2\alpha}$ .

Para realizar os testes, foram estabelecidas as seguintes hipóteses:

$H_0$ : A proporção de consumidores de determinada situação é homogênea para as variáveis em questão.

$H_1$ : A proporção de consumidores de determinada situação não é homogênea, ou seja, é influenciada pela variável em questão.

Foi utilizado o *Action*, suplemento estatístico do Excel, como suporte para a análise dos dados. Este software é especializado em análises estatísticas, podendo ser obtidos gráficos, matrizes e relatórios tabulados utilizados na realização das análises descritivas e associação entre as variáveis (teste de homogeneidade) (PORTAL ACTION, 2015).

#### 4. RESULTADOS

Os resultados serão trabalhados em quatro partes, separadas pelos elos em questão, que são o consumidor final e os pontos de venda e borracharias. Para cada elo, será realizado uma análise descritiva e uma análise estatística dos dados.

#### 4.1 Apresentação Descritiva – Elo Consumidor Final

As informações foram obtidas por meio de pesquisa de campo com consumidores de pneus no município de São Mateus-ES, totalizando 400 entrevistados. A faixa etária e o grau de escolaridade dos entrevistados estão representados nos Gráficos 1 e 2, respectivamente.

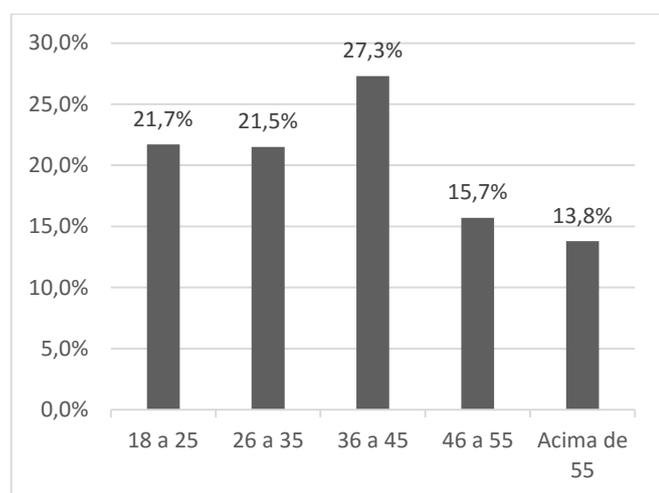


Gráfico 1: Faixa etária dos entrevistados. Fonte: Elaborado pelo autor.

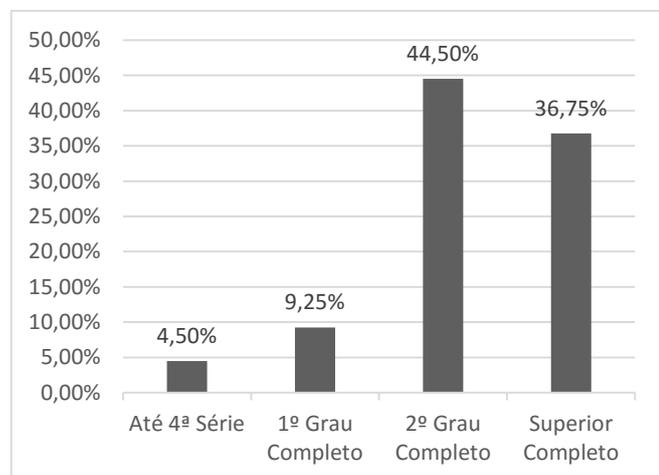


Gráfico 2: Grau de escolaridade dos entrevistados. Fonte: Elaborado pelo autor.

Observa-se que cerca de 56,75% dos entrevistados, possuem mais de 36 anos e que 80,5% dos entrevistados possuem 2º grau completo ou superior completo, o que demonstra que a maior parcela possuiu oportunidade de estudo, logo, entende-se por pessoas mais conscientes que grande parte da

população. O Gráfico 3 mostra as classes econômicas dos entrevistados com base no Critério de Classificação Econômica Brasil - CCEB (ABEP, 2012), obtida na parte inicial do questionário destinado aos consumidores.

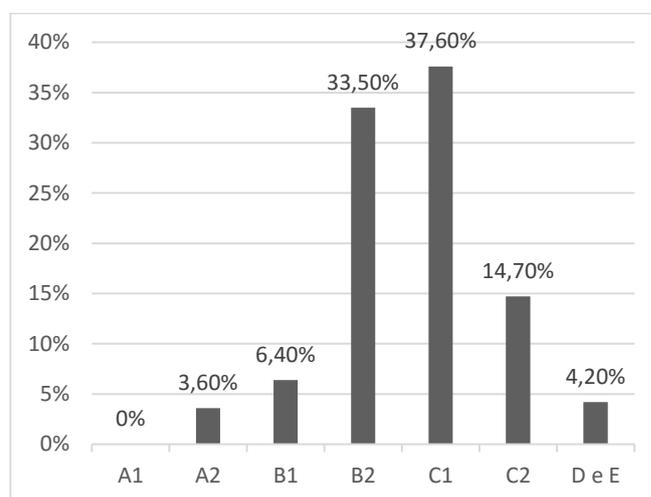


Gráfico 3: Classe econômica dos entrevistados. Fonte: Elaborado pelo autor.

Após a construção do Gráfico 3, faz-se necessário uma comparação dos dados obtidos em relação à classe econômica com os que são fornecidos pela Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP), a fim de verificar se existe um padrão. Esses dados estão disponibilizados para algumas regiões metropolitanas de um levantamento socioeconômico realizado em 2011, comparando a média brasileira, conforme Gráfico 4. Percebe-se que, apesar de alguns percentuais se diferenciarem bastante, a amostra da população de São Mateus segue um padrão similar ao da média brasileira.

A pesquisa de campo foi realizada em filas de supermercados, que são frequentados por pessoas de todas as classes econômicas com o intuito de garantir a aleatoriedade dos entrevistados. Isso também foi comprovado por meio da heterogeneidade no que diz respeito às profissões. Foram entrevistados aposentados, administradores, técnicos em enfermagem, caminhoneiros, motoristas, autônomos,

advogados, pintores, analista de sistemas, dentistas, chapistas e representantes comerciais.

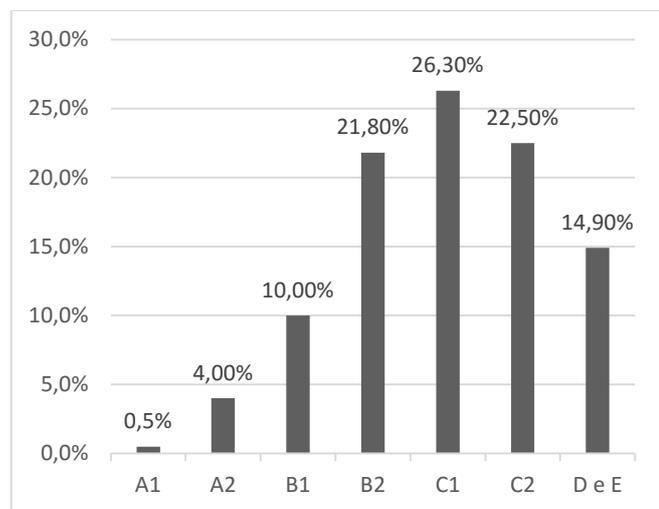


Gráfico 4: Classe econômica brasileira fornecida pela ABEP. Fonte: Elaborado pelo autor com base dos dados da ABEP (2012, p.5).

Em relação a posse dos automóveis, foi evidenciado que 94% era pertencente a pessoa física. Os outros 6% dos automóveis pertenciam a pessoa jurídica que possuem veículos em maior quantidade e realizam troca com determinada frequência, devido ao desgaste oriundo do excesso de quilometragem rodada, peso de carga, estradas em más condições e outros problemas relatados pelos responsáveis dos veículos.

Vale ressaltar que o foco da pesquisa eram pessoas físicas e não empresas, entretanto, alguns entrevistados eram micro e pequenos empresários e utilizavam os veículos da empresa também para uso particular.

Quanto a frequência de compra ou troca de pneus, cerca de 21% dos entrevistados realizam a troca de pneus preventivamente, o que segundo eles seria a quilometragem máxima rodada de 30.000km. A maior parte dos entrevistados, 61,75%, realizam a troca somente quando necessário, em função do desgaste. Por fim, apenas 17,25% dos entrevistados fazem a troca sob a orientação profissional de um mecânico.

A pesquisa mostrou que 94,25% dos entrevistados não recebem nenhuma informação quanto ao descarte adequado de pneus no ato da compra/troca de pneus por parte dos pontos de venda e/ou borracharias. Esse percentual evidencia o relacionamento deficiente e demonstra pouca preocupação por parte de pontos de venda e borracharia com a cadeia reversa de pneumáticos inservíveis. Desta forma, o elo consumidor final, que é o mais importante da cadeia, não realiza sua função de descartar adequadamente o resíduo, comprometendo assim toda a cadeia.

Dos entrevistados que alegaram receber algum tipo de informação, estas se resumiram a deixar o pneu usado no estabelecimento que irá realizar a troca do pneu. Foi observado que 89% dos entrevistados não costumam perguntar sobre o descarte na hora de comprar/trocar o pneu.

Isto evidencia a deficiência no fluxo de informações que deveria haver entre consumidor/pontos de venda no sentido de aumentar a eficiência no gerenciamento dos pneus inservíveis. A resolução CONAMA N°416/2009 deixa claro quanto a importância da relação entre os elos da cadeia logística dos pneus, quando diz 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 (CONAMA,2009).

Em relação ao descarte de pneus, os resultados encontrados apontam que a maior parte dos consumidores descarta os pneus em borracharias (55,25%) e a quantidade de consumidores que descartam os pneus em pontos de venda equivale a 34%. A porcentagem de entrevistados que não descartam os pneus equivale a 9% e apenas 1,5% descarta pneus em aterros sanitários. Por fim 0,25% dos entrevistados afirmaram que já descartaram pneus no meio ambiente. Um ponto importante, é que nenhum

dos entrevistados afirmou ter descartado pneus em pontos de coleta, e ainda alegam desconhecer a existência dos mesmos. Os locais escolhidos para descarte estão representados no Gráfico 5.

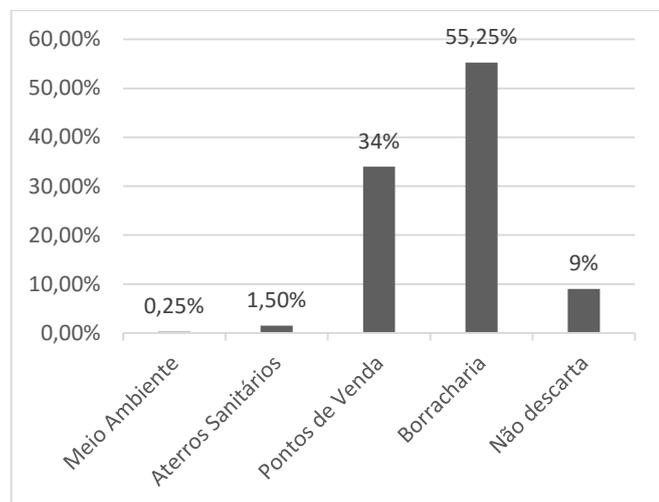


Gráfico 5: Destino de pneus usados exauridos por parte dos entrevistados. Fonte: Elaborado pelo autor.

O descarte de pneus em borracharias é muito comum por parte dos consumidores. No entanto, isso acaba por prejudicar o processo da cadeia reversa, já que borracharias são isentas de obrigações legais relacionadas ao descarte adequado de pneus inservíveis, previstas pela resolução CONAMA 416/2009. Isto se deve ao fato de que Borracharias são consideradas prestadores de serviço e não pontos de venda.

Os entrevistados foram inquiridos quanto ao recebimento de algum tipo de incentivo para o descarte de pneus inservíveis em pontos de coleta, pontos de venda ou borracharias e nenhum deles alegou ter recebido qualquer tipo de incentivo, já que nem mesmo sabiam da existência do mesmo. Apenas 2 dos entrevistados afirmaram ter recebido incentivo para fazer o descarte em pontos de venda e 11 afirmaram ter recebido incentivos para realizar o descarte em borracharias. Os incentivos recebidos por parte dos entrevistados, segundo eles, são descontos na compra de um novo pneu, acumulação de pontos em alguma promoção ou o simples fato de deixar o pneu usado no

estabelecimento. No entanto, os incentivos recebidos para deixarem pneus nesses estabelecimentos se deve ao fato de que esses pneus se encontravam em boas condições de uso, isto é, poderiam ser comercializados.

A falta de incentivos, juntamente com a falta de informação, pode ser considerada fator limitante que acabam prejudicando o bom funcionamento da cadeia reversa de pneus inservíveis. Foi constatado que os incentivos recebidos se resumiam a descontos se os pneus ainda pudessem passar por algum tipo de reforma, mas apenas 2,75% receberam algum incentivo. A adoção de incentivos econômicos motiva o público a fazer parte integrante do processo logístico reverso. A Resolução CONAMA Nº 416 de 2009 prevê o incentivo, por parte dos fabricantes e importadores, aos consumidores que entregarem os pneus usados em pontos de coleta ou em centrais de armazenamento de pneus inservíveis (CONAMA, 2009).

No que diz respeito a programas de descarte, para o descarte de pneus inservíveis, no Brasil 86,25% dos entrevistados afirmaram total desconhecimento. Apenas 13,75% dos entrevistados afirmaram já “ter escutado” sobre tais programas, e segundo eles, o veículo de mídia que mais reportou sobre programas de descarte adequado de pneus foi o rádio, seguido da internet, televisão e outros, como o ambiente de trabalho.

Quanto à existência de legislação acerca do descarte adequado de pneus, apenas 19,5% dos entrevistados estão cientes da sua existência. No entanto, se restringe a um conhecimento superficial da norma legal, não sabendo as exigências contidas nesta lei, inclusive quanto a responsabilidade de cada elo da cadeia de logística em questão.

#### 4.2 Apresentação Estatística: Elo Consumidor Final

Para a simplificação da elaboração do teste de homogeneidade, os graus de escolaridade “até 3ª série do ensino fundamental” e “até 4ª série do ensino fundamental” foram agrupados com o “1º grau”. Com

isso, os níveis de escolaridade ficaram divididos entre 1º grau, 2º grau e superior completo. As classes econômicas também foram agrupadas visando à simplificação do teste. Sendo assim, as classes econômicas ficaram divididas entre A, B, C e DE. A síntese destes testes é mostrado na Tabela 1.

Teste	Relação – Situação X Variável	Resultado	Conclusão
1	Pedido de orientação X Faixas etárias	H0 aceita	Não existe diferença significativa entre as faixas etárias com relação ao pedido de orientação e informações no ato da compra.
2	Pedido de orientação X Níveis de escolaridade	H0 aceita	Não existe diferença significativa entre os níveis de escolaridade com relação ao pedido de orientação e informações no ato da compra.
3	Pedido de orientação X Classes econômicas	H0 aceita	Não existe diferença significativa entre as classes econômicas com relação ao pedido de orientação e informações no ato da compra.
4	Recebimento de orientação X Faixas etárias	H0 aceita	Não existe diferença significativa entre as faixas etárias com relação ao recebimento de orientação sobre o descarte correto de pneus inservíveis ou em desuso no ato da compra.
5	Recebimento de orientação X Níveis de escolaridade	H0 aceita	Não existe diferença significativa entre os níveis de escolaridade com relação ao recebimento de orientação sobre o descarte correto de pneus inservíveis ou em desuso no ato da compra.
6	Recebimento de orientação X Classes econômicas	H0 aceita	Não existe diferença significativa entre as classes econômicas com relação ao recebimento de orientação sobre o descarte correto de pneus inservíveis ou em desuso no ato da compra.
7	Descarte incorreto X Faixas etárias	H0 aceita	Não existe diferença significativa entre as faixas etárias com relação ao descarte incorreto de pneus inservíveis e em desuso.
8	Descarte incorreto X Níveis de escolaridade	H0 aceita	Não existe diferença significativa entre os níveis de escolaridade com relação ao descarte incorreto de pneus inservíveis e em desuso.
9	Descarte incorreto X Classes econômicas	H0 aceita	Não existe diferença significativa entre as classes econômicas com relação ao descarte incorreto de pneus inservíveis e em desuso.
10	Conhecimento sobre leis X Faixas etárias	H0 aceita	Não existe diferença significativa entre as faixas etárias com relação ao conhecimento sobre leis que tratam do descarte adequado de pneus inservíveis e em desuso.
11	Conhecimento sobre leis X Níveis de escolaridade	H0 aceita	Não existe diferença significativa entre os níveis de escolaridade com relação ao conhecimento sobre leis que tratam do descarte adequado de pneus inservíveis e em desuso.
12	Conhecimento sobre leis X Classes econômicas	<b>H0 rejeitada</b>	Não existe diferença significativa entre as classes econômicas com relação ao conhecimento sobre leis que tratam do descarte adequado de pneus inservíveis e em desuso.
13	Conhecimento sobre programas X Faixas etárias	H0 aceita	Não existe diferença significativa entre as faixas etárias com relação ao conhecimento sobre programas que tratam do descarte adequado de pneus inservíveis e em desuso.
14	Conhecimento sobre programas X Níveis de escolaridade	H0 aceita	Não existe diferença significativa entre os níveis de escolaridade com relação ao conhecimento sobre programas que tratam do descarte adequado de pneus inservíveis e em desuso.
15	Conhecimento sobre programas X Classes econômicas	H0 aceita	Não existe diferença significativa entre as classes econômicas com relação ao conhecimento sobre programas que tratam do descarte adequado de pneus inservíveis e em desuso.
16	Pessoa física ou jurídica X Faixas etárias	H0 aceita	Não existe diferença significativa entre as faixas etárias com relação às categorias de pessoa física ou jurídica.
17	Pessoa física ou jurídica X Níveis de escolaridade	H0 aceita	Não existe diferença significativa entre os níveis de escolaridade com relação às categorias de pessoa física ou jurídica.
18	Pessoa física ou jurídica X Classes econômicas	H0 aceita	Não existe diferença significativa entre as classes econômicas com relação às categorias de pessoa física ou jurídica.

Tabela 1 - Testes das Classes Econômicas. Fonte: Elaborado pelo Autor.

O teste 12 evidencia que existe relação entre o nível de conhecimentos sobre leis e a classe econômica dos entrevistados. Portanto, o teste para proporções de duas amostras foi aplicado para evidenciar qual, dentre as classes econômicas, possui maior conhecimento acerca da legislação que envolve o descarte adequado de pneus. No entanto, como as classes A e DE possuem valores próximos a 5, ou seja, que estas classes sabem menos em comparação as classes B e C, foi preferível realizar o teste de “menor” ou “igual” com estas classes, o que representa “saber menos” ou “saber a mesma coisa”. Sendo assim para as classes B e C optou-se por utilizar o teste “maior” ou “igual” o que significa “saber mais” ou “saber a mesma coisa”. E verificou-se que a classe C sabe mais que a classe B, esta classe por sua vez sabe mais que a classe A e DE juntas, e as classes C e DE possuem o mesmo conhecimento acerca do conhecimento sobre leis que tratam do descarte adequado de pneus inservíveis. Os pesquisadores não encontraram motivos que justificasse esta diferença, estatisticamente significativa.

Apesar de H<sub>0</sub> ser aceita em quase todos os testes, o que revela que não existe diferença significativa entre as demais variáveis escolhidas para estudo, os resultados mostram um percentual preocupante quanto ao descarte adequado de pneus inservíveis e em desuso, independentemente da idade, nível de escolaridade ou classe social.

#### 4.3 Apresentação Descritiva - Pontos de Venda e Borracharias

Devido a importância do elo ponto de venda no bom funcionamento da cadeia de logística reversa, buscou-se analisar a efetividade do elo ponto de venda no processo de descarte adequado de pneus inservíveis e sua relação para com os consumidores. A faixa etária e o grau de escolaridade dos entrevistados estão

dispostos nos Gráficos 6 e 7, respectivamente. Verifica-se que todos os entrevistados possuem estudo e estão em faixas etárias propícias a adquirir conhecimento e estarem conectados com assuntos da atualidade. Logo, percebe-se que todos possuem condições de ser conhecedores da legislação e das responsabilidades de cada elo da cadeia reversa de pneumáticos.

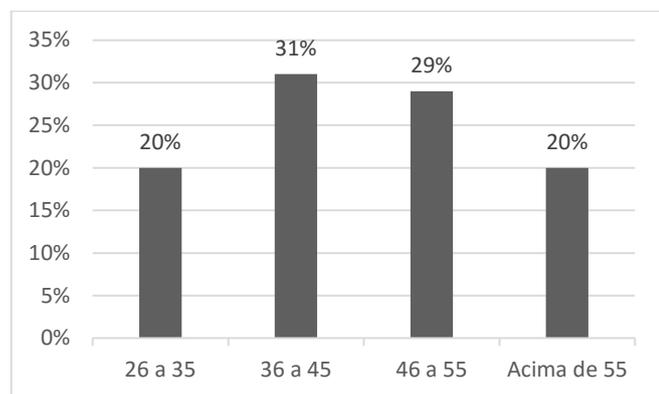


Gráfico 6: Faixa etária dos respondentes no elo pontos de venda. Fonte: Elaborado pelo autor.

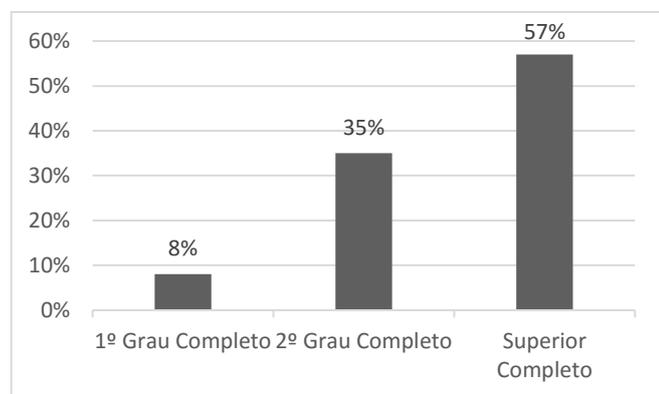


Gráfico 7: Grau de escolaridade dos respondentes no elo pontos de venda e borracharias. Fonte: Elaborado pela autora.

O cargo dos respondentes do elo pontos de venda e borracharias também foi levado em consideração devido ao fato de quanto maior a responsabilidade atribuída ao cargo maior será a o nível de informações necessárias a presente pesquisa. O Gráfico 8 mostra essa proporção. Percebe-se que todos os respondentes possuem cargos de importância nos estabelecimentos, e que em geral, realizam contato

com os clientes. Logo, todos deveriam possuir o conhecimento de suas responsabilidades e atuar efetivamente na divulgação das práticas adequadas para os clientes.

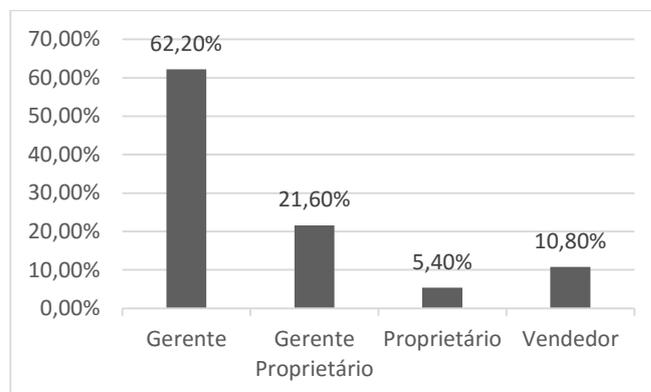


Gráfico 8: cargo dos respondentes no elo pontos de venda e borracharias. Fonte: Elaborado pela autora.

A resolução CONAMA 416/2009, diz que os fabricantes e importadores de pneus podem efetuar a destinação adequada dos pneus inservíveis sob sua responsabilidade, em instalações próprias ou mediante contratação de serviços especializados de terceiros. Normalmente, os pontos de venda e borracharias não alocam pneus inservíveis e em desuso dos consumidores, pois esta prática exige um local coberto, o que incorre em custos para os mesmos. Quando os pneus não podem mais passar por processos de reciclagem são doados para pessoas que os utilizam em campo de futebol, hortas, entre outros. No entanto, a resolução CONAMA 416/2009 não dispõe sobre qualquer efeito causado por esses atos, já que não prevê a utilização de pneus para outros fins que não sejam o de reciclagem ou industriais. Portanto, esse pode ser considerado um ponto falho da resolução já que interfere no objetivo da cadeia de logística reversa de pneus no sentido de diminuir a quantidade de passivo ambiental que a disposição inadequada gera, como riscos ao meio ambiente e à saúde pública. Utilizados desta forma, os materiais dificilmente retornam ao ciclo reverso posteriormente.

Dentro da cadeia de logística reversa de pneumáticos existe uma relação entre fornecedor interno e varejo de pneumáticos, sendo assim é imprescindível o fluxo de informações entre os elos responsáveis pelo comércio de pneus. Isto é, os fornecedores devem repassar informações necessárias ao descarte adequado de pneumáticos ao elo pontos de venda e/ou borracharia com o intuito de garantir o bom funcionamento da cadeia, já que o não cumprimento das obrigações legais que consta na resolução CONAMA 416/2009 pode acarretar na suspensão da liberação de importação, além do acúmulo de obrigação para o período subsequente. Entretanto, a pesquisa demonstra uma falha nessa articulação entre fornecedor e varejo no sentido de que nenhum ponto de venda e/ou borracharia afirmou receber essas informações.

Na relação existente entre pontos de venda e/ou borracharias com os consumidores finais, há um percentual de 75,7% de estabelecimentos pesquisados afirmaram que fornece informações aos consumidores finais quanto ao descarte adequado de pneus inservíveis. Porém, o resultado da pesquisa com o elo consumidor não coincide com o percentual dos pontos de venda que repassam esse tipo de informação. Isso demonstra que o fluxo de informações entre esses elos é deficiente, ou seja, tais informações não são suficientes para efeito de descarte adequado ou a falta de incentivos também contribui com o percentual de pneus que são dispostos inadequadamente. Apenas 21% do comércio varejista de pneus oferece algum incentivo aos clientes.

A julgar pela quantidade de pneus que é comercializada mensalmente obtida pela pesquisa e representada no Gráfico 9, torna-se relevante o papel do elo Fabricante/Importador na disseminação de informações sobre a destinação ambientalmente adequada de pneus inservíveis.

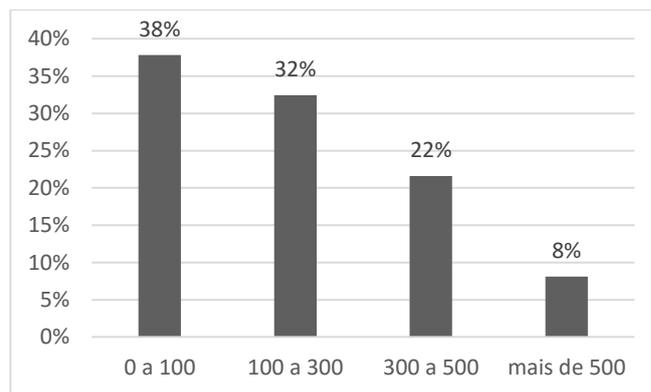


Gráfico 9. Quantidade mensal de venda ou troca de pneus nos estabelecimentos pesquisados. Fonte: Elaborado pela autora.

Durante a pesquisa, além do questionário aplicado aos pontos de venda e borracharias, houve conversas relacionadas ao tema, que extrapolaram o conteúdo dos questionários. Alguns gerentes relataram que receberam visitas de um integrante da RECICLANIP e um funcionário da prefeitura do município de São Mateus que estariam interessados em cadastrar esses estabelecimentos comerciais, para implementação de procedimentos de coleta de pneus inservíveis e destiná-los ao ponto de coleta existente no bairro Ayrton Senna. Porém, não houve interesse por parte dos pontos de venda e borracharias em participar desta ação, segundo relatos dos entrevistados. No entanto, o coordenador da vigilância ambiental do município de São Mateus alegou que a reunião entre o integrante da RECICLANIP e a prefeitura foi informal e que, portanto, não existe registro em Ata dessa reunião.

Outra informação obtida foi de que existem empresas que compram pneus usados do comércio varejista, como a Top Remold, no entanto, a Resolução CONAMA 416/2009 deixa claro que a contratação de empresa para coleta de pneus pelo fabricante ou importador não os eximirá da responsabilidade pelo cumprimento das obrigações previstas por lei (CONAMA, 2009).

No decorrer da pesquisa, foi publicado o Relatório de Pneumáticos 2014, que visa atender ao disposto no

art.16 da Resolução Conama Nº 416/09. A fonte das informações contidas no relatório são os dados declarados pelas empresas fabricantes e importadoras de pneus novos e empresas destinadoras de pneus inservíveis, contidas no Cadastro Técnico Federal do Ibama, referente ao cumprimento da meta nacional de destinação de pneus inservíveis no ano de 2013 (RELATÓRIO DE PNEUMÁTICOS, 2014).

Algumas situações expostas no relatório não coincidem com a situação encontrada durante a pesquisa. Neste relatório, foi indicada uma quantidade de pneus coletada muito superior àquela observada pela pesquisa de campo. Além disso, foi mencionado no documento dois pontos de coleta com capacidade para coletar 2100 pneus inservíveis no município. Entretanto, na pesquisa, verificou-se que não se há conhecimento da existência de pontos de coleta na cidade de São Mateus por parte dos consumidores e, dentre os pontos de venda e borracharia entrevistados, nenhum afirmou possuir parceria com a RECICLANIP.

Verificou-se que tal ponto de coleta se localiza no bairro Vila Nova. O endereço do bairro Vila Nova foi visitado e nenhum morador deste bairro soube dizer a respeito deste assunto. No bairro Ayrton Senna foi identificado por alguns moradores um galpão que funcionaria como ponto de coleta. O local é parcialmente coberto e não possui capacidade para armazenar muitos pneus de forma adequada, ou seja, apenas um pequeno pedaço do galpão é coberto. O local foi visitado duas vezes em horário comercial, mas não estava aberto ou funcionando.

#### 4.4 Apresentação Estatística: Pontos de Vendas e Borracharias

No sentido de realizar a inferência estatística, os dados obtidos por meio dos questionário foram avaliados pelos mesmos métodos usados para análise dos consumidores finais de pneus inservíveis. A seguir estão apresentados, de forma sintética, estes resultados.

Teste	Relação – Situação X Variável	Resultado	Conclusão
1	Fornecimento de orientação X Pontos de venda	H0 aceita	Não existe diferença significativa entre os Pontos de venda com relação ao fornecimento de orientação e informações no ato da venda e troca.
2	Fornecimento de orientação X Borracharias	H0 aceita	Não existe diferença significativa entre as Borracharias com relação ao fornecimento de orientação e informações no ato da venda e troca.
3	Conhecimento sobre leis X Pontos de Venda	H0 aceita	Não existe diferença significativa entre Pontos de venda com relação ao conhecimento sobre leis que trata do descarte adequado de pneus.
4	Conhecimento sobre leis X Borracharias	H0 aceita	Não existe diferença significativa entre Borracharias com relação ao conhecimento sobre leis que trata do descarte adequado de pneus.
5	Conhecimento sobre programas de descarte no Brasil X Pontos de venda	H0 aceita	Não existe diferença significativa entre Pontos de venda com relação ao conhecimento sobre programas de descarte no Brasil, para o descarte adequado de pneus.
6	Conhecimento sobre programas de descarte no Brasil X Borracharias	H0 aceita	Não existe diferença significativa entre Borracharias com relação ao conhecimento sobre programas de descarte no Brasil, para o descarte adequado de pneus.

Tabela 2 - Teste dos pontos de venda e borracheiros. Fonte: Elaborado pelo autor.

Com isso, pode-se concluir que fornecer informações, ter conhecimento sobre leis e sobre programas de descarte adequado de pneus no Brasil não difere muito entre pontos de venda e borracharias.

## 5. CONCLUSÃO

No Espírito Santo, o fluxo de informações dentro da cadeia de logística reversa se mostra defeituoso prejudicando o funcionamento de uma cadeia inteira. O processo de logística reversa de descarte de pneus é comprometido pela ineficiência do fluxo de informações prejudicando cada elo da cadeia isoladamente e como um todo.

Este resultado induz a uma questão relevante do ponto de vista de responsabilidade compartilhada, já que pontos de venda e borracharias, por seu papel de venda e troca de pneus, deveria ser implicada no cumprimento das normas estabelecidas que tratam do descarte adequado de pneus. Isto é, estes elos deveriam participar ativamente na cadeia de logística reversa de pneus de modo que possam contribuir de forma sucinta no sentido de orientar e realizar o descarte adequado de pneus por toda a cadeia.

A partir desta pesquisa, conclui-se que a população do município de São Mateus não possui um conhecimento adequado referente a importância de sua contribuição

como elo principal da cadeia de logística reversa de pneumáticos, tendo em vista os baixos percentuais relacionados ao descarte correto, recebimento de orientação sobre o descarte correto, conhecimento sobre leis que tratam do descarte correto de pneus para pontos de venda e pontos de coleta e, inclusive, sobre o conhecimento de programas sobre o descarte correto de pneus no Brasil. Portanto o descarte de pneumáticos no município é falho e inadequado, o que acaba por prejudicar as ações cabíveis aos outros elos da cadeia. Foi constatada uma baixa integração dos elos da cadeia de logística reversa e o consequente descumprimento quanto aos deveres previstos na norma legal, além do fluxo de informações dentro da cadeia ser deficiente. Além destas deficiências, ficou nítida a falta de incentivos por parte do governo no sentido de influenciar a participação e cumprimento de deveres por todos os elos da cadeia.

O baixo percentual sobre o conhecimento a respeito da legislação não se deu apenas para os consumidores, mas também para os respondentes dos pontos de venda e borracharias. No entanto, este elo se apresentou bastante resistente à receber informações. Os autores fizeram um seminário para divulgação dos resultados deste trabalho, em que apenas 3 pessoas estavam presentes sendo que destes, nenhum era representante de pontos de venda e borracharias. Isso mostra que os elos do varejo, mesmo não tendo conhecimento da lei, também não se interessam quanto aos pontos abordados e suas obrigações.

Os resultados da pesquisa mostram que a RECICLANIP falha no que tange seus deveres de acordo com a legislação e à cadeia de logística reversa de pneumáticos. Percebe-se que no Estado do Espírito Santo existe muito descaso com o cumprimento da norma legal, visto que a RECICLANIP e a ABIDIP estão sendo indiciadas por omissão de uma de suas responsabilidades, a coleta. A coleta de pneus inservíveis estava sendo realizada pela prefeitura, que não tem a obrigação de fazê-la.

Sendo assim, torna-se evidente a necessidade da tomada de soluções cabíveis por parte de autoridades, no sentido de melhorar os percentuais referentes aos dados obtidos em estudo. A fim de efetivar o descarte ambientalmente adequado de pneus como previsto na legislação vigente, algumas medidas devem ser tomadas, como:

- Programas de educação continua, que alcance efetivamente todos os elos da cadeia de logística reversa de pneus inservíveis;
- Possível inclusão do elo borracharia em detrimento do cumprimento das normas legais, o que implicaria numa revisão em alguns pontos da resolução;
- Gerenciamento da cadeia de logística reversa sob o ponto de vista da responsabilidade compartilhada em que todos os elos pertencentes à cadeia detêm poder e responsabilidades inerentes as suas respectivas atividades;
- Incentivos por parte do governo e dos pontos de venda para o descarte de pneus em pontos de venda e pontos de coleta; e
- Melhoria no gerenciamento do fluxo de informações para todos os elos, como forma de disseminar a metodologia do descarte adequado, bem como informar os locais apropriados para o descarte.

Como sugestão para futuras pesquisas, aconselha-se a realização de um diagnóstico em todo estado do Espírito Santo em relação à cadeia reversa de pneumáticos inservíveis. Após isso, uma comparação da situação do Espírito Santo com a situação de outros estados deve ser realizada, para um levantamento do que está ocorrendo a nível nacional.

## AGRADECIMENTOS

O autor agradece a Universidade Federal do Espírito Santo – UFES pelo apoio financeiro para realização da pesquisa.

---

## REFERÊNCIAS

- ABIDIP – Associação Brasileira de Infraestrutura e Indústria de Base. **Site Oficial**. Disponível em: <<http://www.abidip.com.br>>. Acesso em: 18 de março de 2016.
- ANIP – Associação Nacional de Industrias de Pneus. **Site Oficial**. Disponível em: <<http://www.anip.com.br>>. Acesso em: 26 de março de 2016.
- ANTUNES, P. D. B. **Direito Ambiental**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2010.
- Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa – ABEP. **Critério de Classificação Econômica Brasil – CCEB**. 2012.
- BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE. **Contagem Populacional**.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA (BRASIL). **Resolução N°23, de 12 de dezembro de 1996**. Diário Oficial [da] União, 13 dez. 1996.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA (BRASIL). **Resolução N°235, de 7 de janeiro de 1998**. Diário Oficial [da] União, 8 jan. 1998.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA (BRASIL). **Resolução N°258, de 7 de agosto de 1999**. Diário Oficial [da] União, 8 ago. 1999.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA (BRASIL). **Resolução N°416, de 30 de setembro de 2009**. Diário Oficial [da] União, 01 out. 2009.
- GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Site Oficial. Disponível em: <<http://www.ibge.com.br>>. Acesso em: 15 de março de 2016.
- IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Site Oficial. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br>>. Acesso em: 15 de maio de 2016.
- LACERDA, D. P.; SILVA, E. R. P.; NAVARRO, L. L. L.; OLEIVEIRA, N. N. P.; CAULLIEAUX, H. M. **Algumas caracterizações dos métodos científicos em engenharia de produção: uma análise de periódicos nacionais e internacionais**. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 27. Anais. Foz do Iguaçu, PR, 2007.
- LEITE, P. R. **Logística Reversa - A complexidade do retorno de produtos**. Revista Tecnológica, São Paulo, ano 15, n.169, p. 66-67, 2009.
- LEITE, P. R. **Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
- LEONEL, F. **Pneus Inutilizados**. Junho 2007. Disponível em: <<http://www.acesa.com/cidade/meioambiente/pneus>>. Acesso em: 26 de março de 2016.
- MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Site Oficial**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 19 de março de 2016.
- MATTAR, F. N. **Pesquisa de Marketing**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- MATTOS, M. **Pneu velho, problema novo**. Junho 2006. Disponível em: <<http://www.terrazul.m2014.net>>. Acesso em: 18 de março de 2016.
- MONTGOMERY, D. C. **Introdução ao controle estatístico da qualidade**. 4. Ed [Reimp.]. Rio de Janeiro: LTC, 2013.
- MORESI, E. **Metodologia da Pesquisa**. Brasília: UCB, 2003.
- MP/ES – Ministério Público do Espírito Santo. **Memória técnica da reunião de 19.03.2014 – Logística Reversa dos Pneumáticos**. Vitória: 2014.
- MIRANDA, M. P. D. S. **Pneumáticos Inservíveis e Proteção do meio Ambiente: Problemas e soluções**. Revista Jus Navigandi, Teresina, ano 11, n. 1092, 2006.
- MOTTA, F. G. **A cadeia de destinação dos pneus inservíveis- o papel da regulação e do desenvolvimento tecnológico**. Ambiente & sociedade, v. 11, n.1, p.167-184, 2008.
- Portal Action. 1997. Disponível em: <<http://www.portalaction.com.br>>. Acesso em: 15 de março de 2016.
- REIDLER, N. M. V. L.; GÜNTHER, W. M. R. **Percepção da população sobre os riscos do descarte inadequado de pilhas e baterias usadas**.

CONGRESSO INTERAMERICANO DE INGENIERÍA, 28. Anais, 2002.

REZENDE, A.C.S. **Entenda a Logística**. Log & MAN Logística, São Paulo, v.26, n.174, p.56-57, 2005.

SILVA, E. L. D.; MENEZES, E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 4. ed. rev. Florianópolis: UFSC, 2005.

TIBBEN-LEMBKE, R. S.; ROGERS, D. S. **Differences between forward and reverse logistics in a retail environment**. **Supply Chain Management**. An International Journal, Vol. 7, n.5, 2002.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Princípios da política nacional de resíduos sólidos**. Revista do Tribunal Regional Federal da 1ª Região, Brasília, v. 24, n. 7, p. 25-33, jul. 2012.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Relatório de Pneumáticos 2014**. Brasília – DF, 2014.

BRUNETTO, A., PASSOS, M. G. **Logística Reversa de Pneus Inservíveis: Estudo de Caso no Município de Xanxerê – SC**. Latin American Journal of Business Management. v. 6, n. 3. 2015.

SOUZA, A. P., OLIVEIRA, S. R. **O Processo da Logística Reversa De Pneus Usados Em Uma Empresa Sucroenergética do Paraná**. ANAIS CEAD & CIESTEC. Paraná: 2014.

BARBOSA, G. D.; OLIVEIRA, P. C. F. **Análise De Rede Em Ambiente De Sistema De Informações Geográficas Para Tomada De Decisão Em Logística Reversa De Pneus**. Revista de Engenharia e Tecnologia. ISSN 2176-7270. V. 6, No. 3. 2014.

OLIVEIRA, L. G.; ALMEIDA, M. L.; SOUSA, A. P. **Logística Reversa Aplicada ao Comércio De Pneus: Um Estudo Aplicado na RECICLANIP**. Gestão e Tecnologia para a Competitividade. 2013.

LAGARINHOS, C. A. F., TENÓRIO, J. A. S. **Logística Reversa dos Pneus Usados no Brasil**. Polímeros, vol. 23, n. 1, p. 49-58. 2013.