

**INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR SANT'ANA**  
**JOÃO MARCOS DA SILVA**

**PNEUS INSERVÍVEIS EM BORRACHARIAS NA CIDADE DE**  
**PONTA GROSSA**

**PONTA GROSSA**  
**2016**

**JOÃO MARCOS DA SILVA**

**PNEUS INSERVÍVEIS EM BORRACHARIAS NA CIDADE DE  
PONTA GROSSA**

Pesquisa refere-se ao trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito final para obtenção do grau de Tecnólogo em Logística.

**Orientador(a): Prof. Me. Isabel Marcia Rodrigues.**

**PONTA GROSSA**

**2016**

**JOÃO MARCOSA SILVA**

**PNEUS INSERVÍVEIS EM BORRACHARIAS NA CIDADE DE  
PONTA GROSSA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Tecnologia em Logística da Instituição de Ensino Superior Sant'Ana apresentado como requisito final para a obtenção do grau de Tecnólogo em Logística.

Aprovado no dia \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Banca Avaliadora

---

Prof. Esp. Júlio Cesar Stadler  
Instituição de Ensino Superior Sant'Ana

---

Prof. Esp. Oswaldo Gomes Junior  
Instituição de Ensino Superior Sant'Ana

---

Orientadora - Prof. Me. Isabel Marcia Rodrigues.  
Instituição de Ensino Superior Sant'Ana

Dedico este trabalho a minha família, amigos e a minha namorada que foram meu porto seguro diante as dificuldades e tanto me apoiaram para não desistir.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus que é o meu sustento e minha fortaleza, que me capacita a cada novo dia. À minha família especialmente minha mãe pela educação que me proporcionou, aos meus amigos e a minha namorada Jeniffer que não mediu esforços para me apoiar nesta importante etapa de minha vida. E agradeço de coração a todos os professores que contribuíram para minha formação acadêmica.

## RESUMO

O desenvolvimento industrial tem contribuído para um grande consumo no setor pneumático, o que levou a fabricação de 558.024,1 milhões de unidades de pneus no período de 2006 a 2015 gerando desta forma um grande volume de resíduos. A destinação deste bem de pós-consumo deve atender as determinações contidas na Resolução 416 do Conselho Nacional do Meio Ambiente. Este trabalho teve como objetivo investigar como ocorre a administração dos pneus inservíveis nas borracharias de Ponta Grossa. Realizou-se uma pesquisa utilizando o método indutivo, com relação natureza é aplicada, sendo empregado uma abordagem quantitativa, efetuando uma pesquisa descritiva, utilizando como procedimento técnico um levantamento em 8 empresas do segmento de borracharia de Ponta Grossa. Nesta pesquisa foram abordados os temas pneus inservíveis, legislações pertinentes a respeito, tecnologias para gestão dos pneus inservíveis bem como a logística reversa de pneus inservíveis. Verificou-se ao fim da pesquisa uma falha na logística reversa deste bem de pós-consumo, pois somente 1 empresa atua de forma correta no fluxo reverso dos pneus inservíveis.

**Palavras-chave:** Pneumáticos. Borracharias. Logística Reversa.

## **ABSTRACT**

The industrial development has contributed to a large tyre sector consumption, which led to the manufacture of 558,024,100,000 units of tires in the period from 2006 to 2015, generating in this way a large volume of waste. The allocation of this well of post-consumer must meet the determinations contained in 416 Resolution of the National Council on the Environment. This work aimed to investigate how the management of scrap tires in tire of Ponta Grossa. A search using the inductive method, for nature is applied, being employed a quantitative approach, making a descriptive research, using as a survey technician procedure in 8 companies of tire repair of Ponta Grossa. In this research were discussed themes relevant legislations, scrap tires, scrap tires management technologies as well as the reverse logistics of scrap tires. It was found at the end of a failed reverse logistics research this well of post-consumption, because only 1 company operates properly in reverse flow of scrap tires.

**Keywords:** Pneumatic. Tire repair shop. Reverse Logistics.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Fluxo reverso correto .....	20
Figura 2 Pneus passando pelo processo de trituração .....	23



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Número de consertos permitidos em pneus usados.....	17
--	----

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Forma de aquisição de pneus novos .....	28
Gráfico 2 Origem dos pneus inservíveis.....	30
Gráfico 3 Tipos de pneus inservíveis recolhidos nas borracharias.....	30
Gráfico 4 destinação dada aos pneus inservíveis .....	32

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Origem pneus inservíveis .....	34
Quadro 2 Aspectos de armazenagem.....	35
Quadro 3 Forma de destino dos pneus.....	35

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

ANIP – Associação Nacional da Indústria Pneumáticos

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	14
1.1 Tema de pesquisa .....	15
1.2 Problema de pesquisa.....	15
1.3 Justificativa .....	15
1.4 Objetivos .....	16
1.4.1 Objetivo Geral .....	16
1.4.2 Objetivos Específicos .....	16
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	17
2.1 Pneus inservíveis .....	17
2.2 Legislação pertinentes a respeito .....	18
2.3 Logística reversa de pneus inservíveis.....	19
2.4 Tecnologias para gestão dos pneus inservíveis.....	21
2.4.1 Utilização como insumo para novos produtos .....	21
2.4.2 Valorização energética em caldeiras .....	22
2.4.3 Co-processamento em Fornos de Indústrias Cimenteiras .....	22
2.4.4 Processo de pirólise.....	23
2.4.5 Asfalto ecológico.....	24
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	25
3.1 Método de Abordagem.....	25
3.2 Classificação da Pesquisa .....	25
3.2.1 Quanto à natureza .....	25
3.2.2 Quanto ao problema.....	25
3.2.3 Quanto ao objetivo.....	25
3.2.4 Quanto ao procedimento técnico .....	26
3.3 Coleta de dados e Público Alvo .....	26
<b>4 PESQUISA</b> .....	27
4.1 Caracterização da Região Pesquisada .....	27
4.2 Desenvolvimento da Pesquisa.....	27
4.3. Apresentação dos dados.....	28
4.3.1 Critérios de origem dos pneus inservíveis .....	29
4.3 Aspectos da armazenagem dos pneus.....	31
4.4 Formas de destino de pneus .....	31
<b>4.5 LIMITAÇÕES DA PESQUISA</b> .....	33

<b>5 RESULTADOS DA PESQUISA .....</b>	<b>34</b>
<b>5.1 Origem dos pneus inservíveis .....</b>	<b>34</b>
<b>5.2 Armazenagem dos pneus .....</b>	<b>34</b>
<b>5.3 Destino dos pneus .....</b>	<b>35</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>36</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>38</b>
<b>APÊNDICE A - INSTRUMENTO DE PESQUISA .....</b>	<b>42</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo Leite (2009), há um crescente estudo voltado aos canais de distribuição reversos, que são responsáveis por executar o retorno de bens após sua comercialização, inserindo-os novamente no ciclo produtivo, dessa forma sendo reutilizado no mesmo segmento de mercado, como também em mercados secundários.

Neste contexto entra os pneus inservíveis que tem sido um material visado devido à demora em degradar na natureza e ainda por questões de saúde nacional. Em fevereiro de 2016, em uma inspeção realizada pelo Batalhão Ambiental da Brigada Militar do Rio Grande do Sul, no dia de combate ao mosquito *aedes aegypti* foi detectado um depósito de pneus a céu aberto o qual armazenava incorretamente cerca de 30 mil pneus (IMPrensa, 2016). A Resolução 416 responsabiliza desde o fabricante até o consumidor final, inclusive o Poder Público a planejar e destinar de forma ambientalmente correta os pneus inservíveis, e proíbe o armazenamento de pneus a céu aberto (CONAMA, 2009).

Desta forma, este estudo tem como objetivo geral investigar como ocorre a administração dos pneus inservíveis nas borracharias de Ponta Grossa, identificando a origem dos pneus, os aspectos de armazenagem e a forma de destino final dos mesmos.

Para a realização da pesquisa a metodologia foi composta pelo método indutivo com a classificação quanto à natureza aplicada, quanto ao objetivo foi uma pesquisa descritiva, com relação ao problema quantitativo, com o procedimento técnico o levantamento.

Este estudo teve como fundamentação teórica o tema pneus inservíveis que expõem as características desse produto, bem como legislações pertinentes que determinam como deve ser a administração dos pneus inservíveis, as tecnologias e de logística reversa que aborda as formas de coleta e de destinação destes bens.

Foi possível perceber o não cumprimento das legislações aplicáveis por grande parte dos responsáveis pela destinação final dos pneus inservíveis, que acabam impondo a responsabilidade sobre os proprietários de borracharias,

que por sua vez encontram dificuldades no processo de destinação e muitas vezes destinam esse produto de forma incorreta.

### **1.1 Tema de pesquisa**

A pesquisa a ser realizada tem como tema pneus inservíveis em borracharias.

### **1.2 Problema de pesquisa**

Considerando o tema proposto levanta-se a seguinte pergunta: Como ocorre a gestão dos pneus inservíveis nas borracharias de Ponta Grossa?

### **1.3 Justificativa**

A evolução econômica juntamente com o avanço do setor industrial e o aumento dos níveis de consumo, tem colaborado para uma crescente geração de resíduos, e o setor pneumático é motivo de grande preocupação nos dias atuais, tendo em vista que quando um pneu atinge o final de sua vida útil, ele se torna um resíduo inerte devendo ser descartado corretamente (BARTHOLOMEU E CAIXETA-FILHO, 2011).

De acordo com a Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP) no período de 2006 a 2015 foram produzidos 558.024,1 milhões de unidades de pneus nas fábricas nacionais. Dados registram que no ano de 2014 foram importados 27,2 milhões de pneus (ANIP, 2015).

Segundo a Resolução Nacional 416, o setor pneumático, representado pelos fabricantes e importadores juntamente com os revendedores, destinadores, o poder público e até mesmo o consumidor final, são responsáveis para se adequar ao planejamento, coleta e destinação final ambientalmente adequada de pneus inservíveis (CONAMA, 2009).

Neste contexto, alguns fabricantes de pneus se uniram para criar a RECICLANIP, entidade responsável pela destinação correta de pneus inservíveis. Registros informam que a RECICLANIP destinou 2,90 milhões de toneladas de pneus inservíveis desde 2007 até o primeiro semestre de 2014. Destes, apenas no primeiro semestre de 2014 foram destinadas 223 mil



toneladas de pneus inservíveis, o equivalente 44,6 milhões de unidades de pneus de carros de passeio (ANIP, 2014).

No entanto, verifica-se que a coleta e destino ambientalmente correto não se concretizaram no município de Ponta Grossa. De acordo com Silva (2016) existem dezenas de pneus a céu aberto em regiões da cidade, fato que preocupa os moradores, pela questão de os mesmos serem criadouros do mosquito *aedes aegypti*. Em 2009 houve uma audiência pública para discutir o destino destes resíduos, onde alguns borracheiros presentes afirmaram que não estariam dispostos a pagar pela coleta dos inservíveis (IMPrensa, 2009).

Desta forma justifica-se a importância desta pesquisa para entender qual é a destinação dada pelas borracharias aos pneus inservíveis, bem como, conscientizar a sociedade a buscar formas adequadas para realizar destinação desses bens de pós-consumo.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo Geral**

Investigar como ocorre a administração dos pneus inservíveis nas borracharias.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Identificar os critérios de origem dos pneus inservíveis.
- Listar os aspectos da armazenagem dos pneus.
- Apresentar a forma de destino destes pneus.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Pneus inservíveis

A Resolução 258, define pneu inservível como pertencente a classe III, resíduos inertes. Para se enquadrar nessa denominação deve estar no estado usado e sem condições de rodagem, e que não possa nem mesmo ser submetido a um processo de reforma (CONAMA, 1999).

A possibilidade de reaproveitamento de pneus devido à sua alta produção e à evolução da indústria automotiva, contribui significativamente com o meio ambiente, porém não evita que o bem seja um grande poluidor ao final de seu ciclo de vida útil (LEITE, 2009). Muitos destes pneus encontram-se em borracharias, que segundo Sebrae (2010), podem ser definidas como pequenos ou grandes empreendimentos que realizam basicamente o conserto ou troca de pneus.

De acordo com a Resolução 258 do CONAMA, os processos de reformas não se aplicam em pneus inservíveis. No entanto existe a possibilidade de submeter os pneus usados que não tem sua estrutura comprometida a um processo de recauchutagem, remoldagem ou recapagem, sendo possível ser realizado este método em pneus de caminhões e ônibus por três vezes (VIANA, 2008). Após isso passa a ser considerado inservível, sendo impedido de ser reformado novamente. Entretanto a Portaria INMETRO 225/2015 determina que o número máximo de reformas que um pneu pode passar deve estar adequado com a NBR NM 225, conforme a Tabela 1, ou então pelas especificações de quem faz a reforma no bem.

Tabela 1 Número de consertos permitidos em pneus usados

Tipo de pneu	Número de consertos
Diagonal para automóveis e comerciais leves	3
Radial para automóveis com velocidade até 190 km/h	2
Radial para automóveis acima de 190 km/h	1
Diagonal para picapes, comerciais leves e rebocados	4
Diagonal e radial para caminhões, ônibus e rebocados	6

Fonte: NBR NM 225

Os principais problemas ambientais associam-se diretamente com o descarte deste resíduo em locais inadequados, como em rios e em cursos d'água, que acabam proporcionando o aumento de risco de enchentes nas

idades. Quando descartados em terrenos baldios permitem a procriação de vários insetos, principalmente o mosquito *aedes aegypti* que é o transmissor da Dengue, Zica vírus e Chikungunya, gerando risco a saúde pública (BARTOLOMEU e CAIXETA-FILHO, 2011).

Segundo Lagarinhos (2011), os impactos ambientais estão relacionados aos grandes depósitos que na maioria das vezes armazenam uma imensa quantidade de pneus inservíveis em áreas externas, ficando sujeitos a queima acidental, que prejudica a qualidade do ar, e também por estarem constituindo um ambiente propício para a reprodução de insetos.

Segundo Bartolomeu e Caixeta-Filho (2011), o tempo de decomposição de pneus descartados incorretamente, ou seja, lançados na natureza ainda é incerto, porém ultrapassa um período de 100 anos.

## **2.2 Legislação pertinentes a respeito**

Segundo Motta (2008) em meados da década de 1990 iniciou-se um processo de elaboração de normas e regulamentações, tratando sobre formas para a redução de resíduos gerado a partir de pneus. Dentre tais regulamentações destaca-se a Resolução nº 23 do CONAMA aprovada em 1996 que restringe a importação de pneus usados.

O CONAMA aprovou a resolução 258, de 26 de agosto de 1999, que estabelece medidas a serem tomadas para a disposição final de forma ambientalmente adequada de pneus inservíveis de modo que seja preservado o meio ambiente, define também os responsáveis para o cumprimento desta determinação.

Segundo Lagarinhos (2011), a Resolução 258, sofreu algumas alterações no ano de 2002 referente a definição de responsabilidades, prazos e quantidades para coleta, bem como a forma de reciclagem e de destinação final adequada.

De acordo com o autor supracitado a partir da data de modificação passou a ser exigido a destinação de forma ambientalmente adequada a um pneu inservível a cada quatro pneumáticos fabricados ou importados, no ano de 2003 a situação evolui para que a cada dois produtos fabricados ou importados um deveria ser destinado corretamente, no ano seguinte uma nova alteração entra em vigor sendo definido que para a cada pneu fabricado seja

reciclado uma unidade de pneu inservível e que para quatro reformada, cinco pneus inservíveis sejam reciclados.

A Resolução 416 de outubro de 2009, dispõe desde a definição de pneus novos até a disposição final do mesmo após seu ciclo de vida útil, do mesmo modo que determina quem são os responsáveis pela destinação ao final de seu ciclo de vida útil. Exige dos fabricantes e importadores que para cada pneu comercializado para o mercado de reposição, seja destinado de forma ambientalmente correta um pneu inservível. Para fins de fiscalização dessa determinação os fabricantes, reformadores e os demais responsáveis devem informar anualmente ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis a destinação dada aos pneus inservíveis. Para isso é necessário que o montante de pneus coletados seja convertido em peso desconsiderando 30% o peso dos pneus novos o que se considera como desgaste (CONAMA, 2009).

### **2.3 Logística reversa de pneus inservíveis**

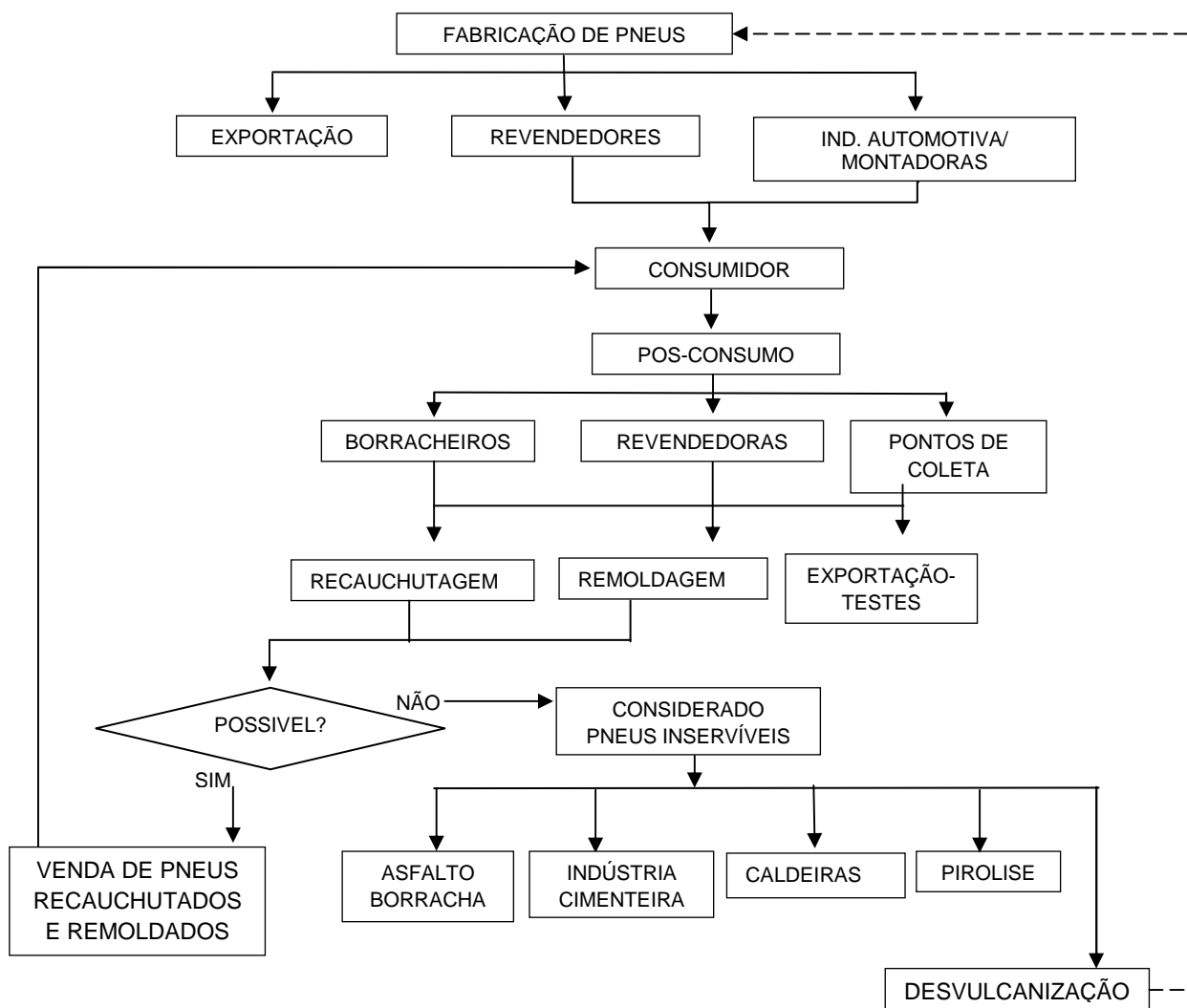
A logística reversa é responsável pelo gerenciamento dos produtos de pós-venda e de pós-consumo, devendo fazer com que esses produtos retornem ao ciclo produtivo conforme FIGURA 1. Esses bens podem ser inseridos novamente na linha de produção buscando recuperar seu valor da mesma forma que podem ser destinados a empresas recicladoras, podendo assim agregar valor e a gerar múltiplos benefícios para a sociedade (BARTHOLOMEU, 2010).

Segundo Serra e Leite (2005), no Brasil o recolhimento dos pneus inservíveis é muito frágil por vários fatores e quem executa essa atividade na maioria das vezes são pessoas autônomas. Esses bens de pós-consumo são coletados e encaminhados para empresas recicladoras que avaliam a situação em que se encontram direcionando-os para a reciclagem primária ou secundária e em muitos casos acabam retornando as borracharias e comerciantes para que seja vendido como pneus usados.

As alianças ou redes são parcerias que associam as instituições uma a outra para que possam se organizar entre si para a minimização de riscos. Dessa forma pode-se considerar dois tipos de rede, as de compromisso social

onde os parceiros envolvidos desenvolvem sistema para a solução de problemas da sociedade em geral, e as redes de mercado, onde os parceiros se unem em busca de soluções e melhorias para o seu próprio mercado de atuação (VIANA, 2008).

Figura 1 Fluxo reverso correto



Fonte: adaptado pelo autor com base em MOREIRA e et al, 2010 e SILVA e et al 2012.

É possível manter aliança com as empresas que realizam recauchutagem, remoldagem e recapagem, o que gera vários benefícios para ambas as partes principalmente proporcionando ganhos relacionados a economia financeira bem como para a preservação do meio ambiente, porém atuantes neste processo somente pneus não considerados inservíveis (VIANA, 2008).

No Brasil uma das formas de destinação aos pneus inservíveis é através da Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP) que em 1999

iniciou um programa para a coleta de pneus inservíveis. Esse programa evoluiu, e em 2007 foi instituído a Reciclanip, que se tornou responsável pela organização junto aos envolvidos do setor pneumático incluindo o Poder Público para a implantação de pontos de coleta ou ecopontos (ANIP, 2015).

Em janeiro de 2015, foi aprovado um convenio de cooperação mútua envolvendo a Prefeitura Municipal de Ponta Grossa, a RECICLANIP e uma empresa renovadora de pneus, no qual foi estabelecido o prazo de um ano de vigência e estabelecido quais seriam as atribuições de cada uma das partes envolvidas, nas quais se destacam a criação de um centro de coleta de pneus que deveria ser vistoriado pelo município. A empresa terceira ficaria responsável por fazer a escolha de um local adequado que atendesse as determinações das legislações vigentes e também pelo gerenciamento do ponto de coleta em sua totalidade. A RECICLANIP com um prazo de 72 horas após recebido a informação deveria retirar o passivo, observando a carga máxima permitida das carretas, ou então conter um volume mínimo de 2000 pneus de passeio ou 300 de carga (IMPrensa, 2015).

## **2.4 Tecnologias para gestão dos pneus inservíveis**

Segundo Lagarinhos (2011), existem várias tecnologias utilizadas para o gerenciamento de pneus inservíveis, tornando possível reutilizá-lo de diversas maneiras nas quais fazem parte o uso como combustível para a fabricação de cimento, a pavimentação com asfalto-borracha, tapetes automotivos, pisos esportivos, solados de sapato, borracha de vedação. Existem formas que não alteram a característica dos pneus, ocorre quando o próprio pneu é utilizado para outras funções como proteções em postes, garagem, docas e embarcações.

### **2.4.1 Utilização como insumo para novos produtos**

Pneus destinados para empresas com a finalidade de utilizá-los como insumo para a fabricação de novos produtos, podem ser submetidos a dois tipos de pré-tratamento. Um que utiliza o processo de trituração a temperatura ambiente, onde os esses bens passam por algumas etapas sendo submetidos a um equipamento do qual sairá no fim do processo fragmentado em medidas

previamente estipuladas. Ou então podem ser encaminhados ao processo criogênico, que se diferencia pelo fato de resfriar os pneus a uma temperatura a baixo de  $-120^{\circ}\text{C}$  para a realização do corte, o que influencia diretamente na redução do consumo de energia e no número de máquinas para execução do trabalho (LAGARINHOS, 2011).

Segundo Motta (2008), a forma de destinação adequada aos inservíveis adotada pelo Brasil é principalmente a geração de energia através da queima controlada dos pneus.

#### **2.4.2 Valorização energética em caldeiras**

Segundo Motta (2008), este processo pode ser adotado por indústrias de papel e celulose e termoelétricas. Os pneus substituem o uso de carvão, primeiramente são triturados e queimados em fornos fechados, onde a fumaça derivada da queima é filtrada para ser liberada no meio ambiente não gerando poluição (SOUZA, 2009).

Atendendo as exigências do IAP, a Klabin adquiriu uma caldeira fabricada pela empresa Babcock España e AE & E, foi instalada na unidade da cidade de Telêmaco Borba – PR, essa tecnologia tem capacidade para processar anualmente 50 toneladas de pneus, tendo em vista que utiliza 20% pneus e 80% de biomassa. A temperatura do leito é de  $750^{\circ}\text{C}$  a  $900^{\circ}\text{C}$  e da saída dos gases da fornalha de  $580^{\circ}\text{C}$  a  $860^{\circ}\text{C}$  (LAGARINHOS, 2014).

#### **2.4.3 Co-processamento em Fornos de Indústrias Cimenteiras**

De acordo com Bartholomeu (2010), a tecnologia de co-processamento passou a ser utilizada no Brasil inicialmente no Estado de São Paulo no ano de 1990.

Este método utiliza os pneus inservíveis inteiros ou triturados, que é submetido a uma temperatura de  $1200^{\circ}\text{C}$ , gerando energia para produção de cimento (GARDIN, 2010). No entanto no Brasil nem todas as empresas que utilizam deste material como fonte geradora de energia podem utilizá-los inteiros devido à falta de adaptação de seus processos internos (MOTTA, 2008).

Segundo Gardin (2010), é possível apontar várias vantagens da utilização de pneus como forma de substituição de combustíveis não-renováveis, como por exemplo o grande poder energético que é superior ao do carvão, a minimização de poluentes como o  $\text{SO}_2$  e  $\text{NO}_x$ , o baixo custo de produção do cimento. Segundo Motta (2008), devido ao aço contido nas cintas do pneu gera economia no uso do minério de ferro, pois no momento da queima este material se incorpora ao clínquer.

Esta maneira de utilização dos inservíveis possui uma grande representação dentre as demais formas de destinação chegando a uma margem de 49,87% de destinações realizadas (LAGARINHOS e TENORIO, 2013).

Figura 2 Pneus passando pelo processo de trituração



Fonte: IBAMA, 2013.

#### 2.4.4 Processo de pirólise

Este processo não é poluente e é possível reaproveitar em média de 90% dos componentes do pneu, sendo desta maneira completamente sustentável e por este fato considerado mundialmente o método mais eficaz (SOUZA, 2009).

Segundo Motta (2008), no ano de 2001 a unidade da PETROBRAS Petrosix responsável pela industrialização do Xisto na cidade de São Matheus do Sul - PR, adotou a pirólise para o co-processamento de pneus inservíveis em seus processos industriais para a obtenção de óleo e gás.



O processo se inicia com o recebimento do material a ser reciclado que deve estar triturado medindo aproximadamente 8cm por 8cm, que posteriormente será misturado com o xisto e aquecido a uma temperatura de aproximadamente 500° C. Devido ao aquecimento obtém-se através da evaporação da matéria orgânica óleo leve e gases (MOTTA, 2008). Segundo Bartholomeu (2010), o processo aceita 5% do peso da rocha de xisto, podendo atingir uma marca de 11 milhões de pneus reciclados no ano de 2008 levando em consideração de que tecnicamente a Petrosix tem capacidade para processar anualmente 30 milhões de pneus.

#### **2.4.5 Asfalto ecológico**

Os inservíveis após serem submetido ao processo de trituração podem ser utilizados nas misturas asfálticas contribuindo para uma melhoria em suas propriedades, tornando-as mais resistentes assim prolongando o tempo de vida útil do asfalto em até 44% (GARDIN, 2010).

A Companhia de Concessionárias Rodoviárias RodoNorte (CCR Rodonorte), tem utilizado essa técnica de reciclagem de pneus nas reconstruções das rodovias paranaense, onde mais de 600 mil pneus inservíveis foram utilizados. As reformas foram executadas percorrendo um trecho de aproximadamente 600 quilômetros de rodovia entre as cidades de Apucarana, Curitiba, Ponta Grossa e Jaguariaíva (UAPI, 2011).

Segundo Gardin (2010), este processo foi adotado pelo Brasil no ano de 2001, e desde então até o ano de 2009 foram contabilizado aproximadamente 3.500 km de pavimentação asfáltica construída desta maneira.

O processo é basicamente a inclusão de borracha derivada dos pneus na mistura asfáltica que posteriormente será aplicada no processo de construção do asfalto. No caso das reformas de rodovias este processo reutiliza também o pavimento que está sendo restaurado, onde o mesmo é removido processado em um equipamento servindo de base para o novo asfalto (UAPI, 2011).

### **3 METODOLOGIA**

Segundo GIL (2002), a metodologia é composta de um detalhamento do processo que será realizado para se obter e processar os dados necessários para a conclusão da pesquisa, assim expondo quais serão as técnicas utilizadas, qual o tempo e todos os fatores necessário para conclusão deste trabalho.

#### **3.1 Método de Abordagem**

O método empregado na pesquisa foi o indutivo que segundo KAUARK (2010), é quando se parte de uma ideia inicial, ou um determinado conhecimento já comprovado, podendo assim chegar a uma conclusão generalizada com um conteúdo mais abrangente que o fato que foi se baseado.

#### **3.2 Classificação da Pesquisa**

##### **3.2.1 Quanto à natureza**

Em relação a natureza da pesquisa, é aplicada pois tem como principal objetivo constituir conhecimento sobre o assunto para que possa ser colocado em prática buscando solucionar o problema que ocasionou o estudo (KAUARK, 2010). Este estudo visa entender como as borracharias de Ponta Grossa fazem a administração dos pneus inservíveis.

##### **3.2.2 Quanto ao problema**

Utilizou-se uma abordagem quantitativa, que possui uma característica mais formal, e após a obtenção dos dados permite que seja realizada uma apuração dos mesmos através de métodos e técnicas estatísticas, dessa forma podendo-se ser descrito com exatidão o fato estudado (GIL, 2002).

##### **3.2.3 Quanto ao objetivo**

Foi realizado uma pesquisa descritiva, que de acordo com Gil (2002), relata as particularidades do objeto em estudo padronizado, o uso de técnicas

para se adquirir os dados, desta forma detalhando a origem dos pneus, o modo de armazenagem e forma de destino dado pelas borracharias.

### **3.2.4 Quanto ao procedimento técnico**

Foi realizado um levantamento que de acordo com Gil (2002), é de modo geral uma investigação realizada com base nos objetivos, envolvendo a interrogação de um grupo através de questionários, entrevistas e também com formulários.

Neste estudo foi utilizado um questionário aplicado em 14% das borracharias de Ponta Grossa para obter dados e informações a respeito do gerenciamento dos pneus.

### **3.3 Coleta de dados e Público Alvo**

A Coleta de dados foi feita pelo próprio pesquisador através de um questionário (Apêndice 1) com 9 questões fechadas e 3 questões abertas e 3 semiabertas.

Segundo Gil (2002), as pesquisas que tem como procedimento técnico o levantamento muito dificilmente consegue coletar dados de todas as partes envolvidas, por isso se faz necessário realizar a amostra de uma porcentagem, onde o resultado será uma informação geral do público estudado.

O público alvo deste estudo consiste em 55 borracharias de Ponta Grossa, sendo que a pesquisa foi realizada em 8 borracharias que se constitui numa amostra de 14%.

## **4 PESQUISA**

### **4.1 Caracterização da Região Pesquisada**

A pesquisa foi realizada em Ponta Grossa, de acordo com pesquisas realizadas pelo IBGE em 2014 a cidade tem aproximadamente 341.130 habitantes sendo considerada uma das mais populosas, e possuidora do maior parque industrial do interior do Estado, tendo em sua extensão o principal entroncamento rodoferroviário do Paraná.

No ano de 2016 devido à falta de participação dos fabricantes de pneus para a realização da logística reversa e uma destinação ambientalmente adequada de seus produtos, a Prefeitura da cidade multou dez fabricantes incluindo a Reciclanip. Cada multa no valor de R\$ 70 mil (DIÁRIO, 2016).

### **4.2 Desenvolvimento da Pesquisa**

Iniciou-se a pesquisa com base em uma relação adquirida através da Secretaria de Municipal do Meio Ambiente de Ponta Grossa onde contém dados de todas as empresas do setor pneumático do município. Devido ao grande número de empresas cadastradas, contendo inclusive fabricantes do setor como a Continental, recapadoras de pneus, revendedores e várias borracharias sendo que várias destas que já deixaram de prestar serviços. Desta forma foi necessário realizar uma conferência com os dados da relação através de uma busca na internet e ligações por telefone para a certificação de que o empreendimento está em funcionamento.

Após a conferência foi confirmado 55 borracharias em exercício cadastradas na cidade. A partir dessa informação foram selecionadas de forma aleatória 8 empresas para aplicar a pesquisa, que constitui uma amostra de 14%. Das borracharias pesquisadas 7 delas são empresa de pequeno porte, destas apenas 3 tem um espaço físico proporcional as atividades desenvolvidas, 1 empresa se trata de uma rede nacional com filiais em várias cidades do país.

No mês de setembro este pesquisador aplicou os questionários conforme Apêndice A para os responsáveis pelas empresas através de uma visita ou por e-mail.

### 4.3. Apresentação dos dados

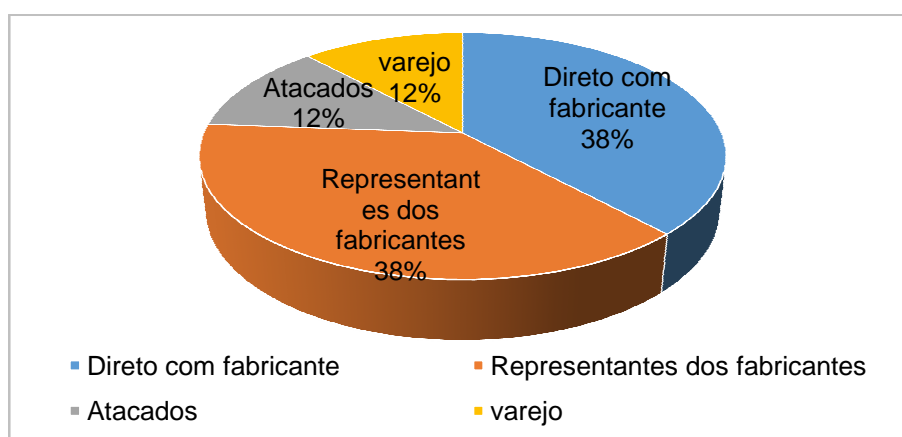
As perguntas que compõem o questionário foram selecionadas e adaptadas para os objetivos deste estudo a partir de uma pesquisa realizada por Pereira (2014).

O primeiro bloco de questões (1 a 4) referem-se a temas gerais como atividades das empresas, forma de aquisição e comercialização de pneus novos, órgãos fiscalizadores e opinião dos proprietários quanto a reciclagem dos inservíveis. Estas questões não estão alinhadas diretamente com os objetivos, porém contribuem para o desenvolvimento da pesquisa. As demais interrogações foram direcionadas para os objetivos específicos deste trabalho.

Com relação às atividades desenvolvidas pela empresa, que corresponde com a questão 1, pode-se afirmar que 6 borracharias pesquisadas desenvolvem basicamente os serviços de conserto, troca de pneus e câmara de ar que tenham sofrido qualquer avaria, uma empresa oferece os serviços já destacados mais alinhamento das rodas, e uma realiza balanceamento e troca do sistema de suspensão e freio. Ainda neste item verificou-se que 6 dos estabelecimentos comercializam pneus novos e usados e 2 comercializam apenas pneus novos.

Quanto à forma de aquisição dos pneus novos o Gráfico 1 apresenta a origem dos mesmos.

Gráfico 1 Forma de aquisição de pneus novos



Fonte: elaborado pelo autor com base na pesquisa realizada.

As empresas pesquisadas quando questionadas sobre a existência de fiscalização do tratamento dado aos pneus usados, questão 3 do Apêndice A, responderam em sua totalidade desconhecer um órgão na cidade que fiscalize

exclusivamente o destino dado aos pneus inservíveis. Somente a equipe das zoonoses que após a proliferação do mosquito *aedes aegypti*, intensificaram suas atividades de visitas nas borracharias para evitar situações de manter água parada.

Através da questão 4, foi possível conhecer a opinião dos proprietários em relação aos possíveis benefícios adquiridos ao meio ambiente, com a prática de reciclagem ou destinação de forma adequada dos pneus inservíveis. Somente uma empresa pesquisada afirma não existir vantagens ao meio ambiente se a prática de reciclagem for realizada. Os demais pesquisados acreditam que se realizada, pode beneficiar o meio ambiente de várias maneiras como, a amenização da poluição do ar devido a queima destes produtos, bem como a das águas, onde possivelmente seriam descartados. Abordam também ideias para realizar decorações em praças públicas e ainda fazer artesanatos, e até mesmo encostas de açudes particulares.

#### **4.3.1 Critérios de origem dos pneus inservíveis**

Este tópico refere-se ao primeiro objetivo específico e trata do bloco de questões (5 – 8).

Constatou-se então, através da quinta pergunta que os pneus inservíveis chegam até a borracharia por meio dos clientes que, ao adquirir um novo pneu para seu veículo acabam deixando os velhos na borracharia. Em uma das empresas existe uma política interna onde a cada 4 pneus vendidos devem ser recolhidos no mínimo 2 para ser dado uma destinação ambientalmente correta. Diante do exposto a empresa desenvolveu um projeto para orientar seus clientes a deixar o pneu inservível na empresa, para que possa ser dado uma destinação adequada.

Com relação à sexta questão que trata sobre a quantidade média de pneus inservíveis recebidos, verificou-se que em seis das borracharias este número gira mensalmente entre 30 a 50 pneus, e em uma das empresas chega a 150 pneus recolhidos por mês.

Através da sétima pergunta foi possível constatar que a origem dos pneus inservíveis deriva de clientes, 80% pessoa física e 20 % pessoa jurídica. Neste segundo grupo estão inclusos pequenos empresários ou autônomos

portadores de CNPJ, tendo em vista que as empresas de transporte de cargas e de pessoas geralmente possuem um setor de manutenção interno e acabam não procurando as borracharias.

Ainda sobre esta questão, o Gráfico 2 mostra que em sua maioria, os pneus deixados pelos clientes nos estabelecimentos são importados.

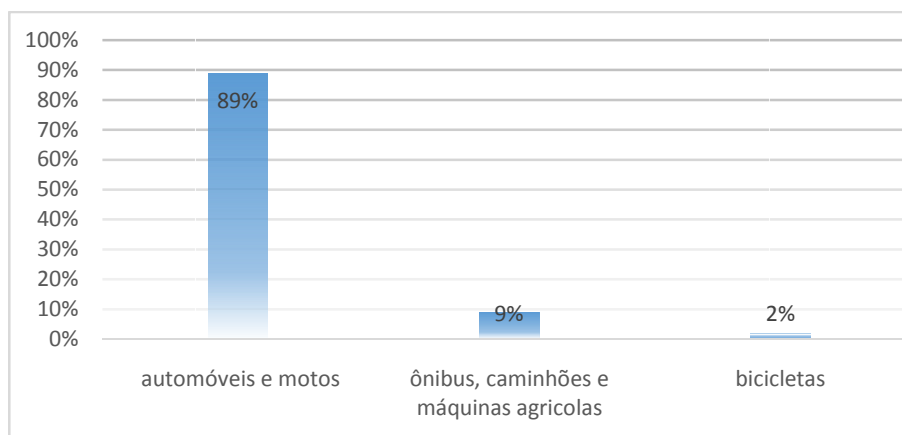
Gráfico 2 Origem dos pneus inservíveis



Fonte: elaborado pelo autor com base na pesquisa realizada.

O Gráfico 3 mostra as respostas obtidas através da oitava questão que trata sobre os tipos de veículos que originam os pneus inservíveis das borracharias estudadas. Uma das pesquisadas não respondeu a esta questão porque não retém o pneu inservível de seus clientes. Com relação às demais organizações, pode-se constatar que o grande volume retido é gerado pelos automóveis e motos com 89%. O menor volume 9% dos pneus originados de ônibus, caminhões e máquinas agrícolas, apenas um dos 7 estabelecimentos retém estes itens. Quanto aos pneus das bicicletas que corresponde a 2% do total, somente uma das empresas recebe este resíduo.

Gráfico 3 Tipos de pneus inservíveis recolhidos nas borracharias



Fonte: elaborado pelo autor com base na pesquisa realizada.

### **4.3 Aspectos da armazenagem dos pneus**

Este tópico corresponde as questões 9 e 10 que tratam a respeito da armazenagem dos pneus inservíveis, onde apenas sete empresas responderam, sendo que uma delas por não recolher os pneus de seus clientes não disponibiliza área para armazenamento deste produto.

Verificou-se que 5 estabelecimentos pesquisados armazenam os pneus inservíveis em áreas cobertas. Em uma destas empresas este material é armazenado em uma sala específica dentro da borracharia, contendo uma medida aproximada de 9 m<sup>2</sup> onde são acondicionados em média 120 pneus. Nos meses em que ultrapassa este número, os itens são dispostos em outro local do estabelecimento devidamente coberto.

Uma borracharia diz não ter uma estrutura para o armazenamento desse material, tendo que colocá-los em áreas externas cobertos com lonas, muitas vezes sendo necessário realizar furos nos pneus para não acumular água parada. A outra empresa dispõe os pneus em uma área externa sem a proteção de lona.

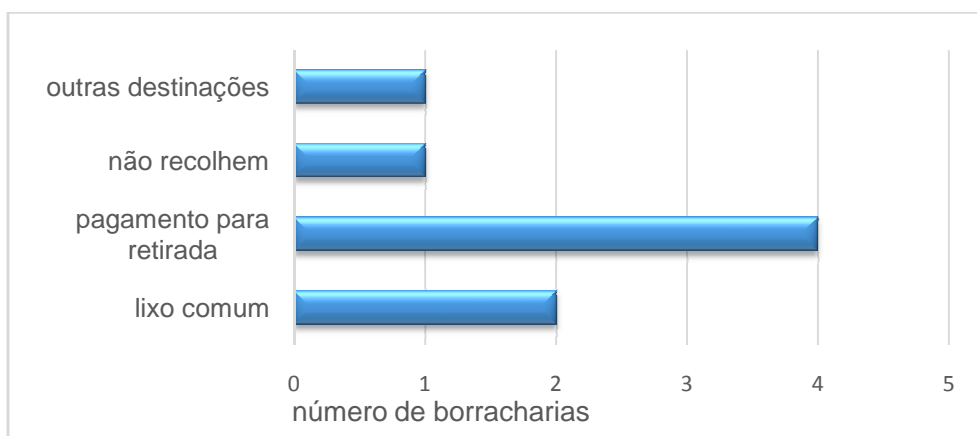
Constatou-se através da questão 10 que dos proprietários que armazenam os pneus em locais cobertos geralmente o fazem no interior da borracharia, seis deles acondicionam os pneus deitados. Em alguns casos os itens ficam em áreas externas durante o horário de funcionamento do empreendimento e após seu término, são recolhidos e acondicionados em diversos pontos da empresa. A outra empresa que realiza a coleta dos pneus dispõe os mesmos trançados na diagonal. Vale ressaltar que em ambos os casos os itens são dispostos sem a utilização de pallets o que dificulta no momento do carregamento do caminhão responsável pela coleta dos produtos.

### **4.4 Formas de destino de pneus**

Neste tópico são abordadas as questões 11 a 15. Através da pergunta 11 foi possível verificar o destino dado aos pneus inservíveis conforme mostra o Gráfico 4. Constatou-se que o destino dado aos pneus por 4 empresas pesquisadas é o pagamento para a sua retirada que ocorre diretamente na propriedade.



Gráfico 4 destinação dada aos pneus inservíveis



Fonte: elaborado pelo autor com base na pesquisa realizada.

Já duas empresas destina-os para serem coletados como lixo comum após serem realizados cortes em sua carcaça para não acumular água parada, uma afirma não recolher os pneus fazendo com que o cliente fique com o pneu velho no momento da troca.

Com relação a opção Outros do questionário, uma das pesquisadas tem um acordo com Mazola Ambiental que faz a coleta dos pneus na região e leva os resíduos para Curitiba dando destino correto na produção de asfalto ecológico. Para isto a empresa precisa acumular 150 pneus em seu estabelecimento. Este processo não tem custo para a borracharia, ao contrário gera renda que é revertida em um projeto que visa promover a educação da cidadania como estratégia de transformação social. Com este projeto já foram produzidos e distribuídos para escolas mais de 35 milhões de livros.

Em relação a questão doze que trata sobre o transporte dos pneus coletados, as duas empresas que destinam como lixo comum apenas deixam os pneus em frente ao estabelecimento para ser coletado pelo caminhão da empresa responsável pela coleta de lixo da cidade. Quatro borracharias solicitam que a empresa que destina os pneus busque os mesmos até o estabelecimento, porém o proprietário assume os custos do transporte. E uma instituição solicita que a empresa responsável realize a coleta sem custos como mencionado na resposta da questão 11. Uma empresa não tem pneus inservíveis em sua propriedade.

Em relação a questão treze, 7 empresas pesquisadas afirmam que os fornecedores não propõem recomendações para ser adotadas para a destinação correta. E uma delas a destinação dada aos resíduos ocorre justamente devido orientações fornecidas pelo fabricante.

De acordo com a questão 14 foi possível constatar que 4 proprietários não sabem qual o real destino dos pneus depois de terem repassado para o responsável pela coleta, e 3 afirmam que o resíduo é destinado para reciclagem exclusivamente para a fabricação de asfalto de ecológico, e também a para artesanatos e contenções em açudes particulares. E 6 empresas dizem não conhecer nenhuma regulamentação que trate a respeito sobre a destinação dos pneus conforme a pergunta 15.

#### **4.5 LIMITAÇÕES DA PESQUISA**

A pesquisa ficou limitada devido ao horário de indisponibilidade dos responsáveis pelos estabelecimentos pesquisados para o preenchimento do questionário.

## 5 RESULTADOS DA PESQUISA

Este capítulo apresenta os resultados de forma objetiva. A pesquisa foi realizada em 8 empresas que atuam na prestação de serviços de borracharia, sendo 7 de porte menor e 1 de maior tamanho que atua como rede.

### 5.1 Origem dos pneus inservíveis

Através do Quadro1 pode-se resumir os itens que compõem o primeiro objetivo específico. Verifica-se que os Clientes pessoa física são os grandes responsáveis por levarem os pneus inservíveis para as borracharias. Os clientes pessoa jurídica respondem por 20% deste processo, pois as transportadoras e empresas de ônibus normalmente tem suas próprias manutenções, não utilizando desta forma o canal reverso das borracharias.

Constata-se ainda que as pequenas borracharias recebem menos pneus do que as redes maiores onde chega a média mensal de 150 itens. Sendo 54% produtos importados, originados com 89% pelos automóveis e motos.

Quadro 1 Origem pneus inservíveis

Objetivo	Questões	Respostas
Origem pneus inservíveis	Forma de chegada na borracharia	Troca de pneus dos clientes.
	Média mensal de pneus recebidos	6 borracharias =30 a 50 pneus 1 borracharia = 150 pneus 1 borracharia = 0 (não recolhe)
	Origem dos pneus	Pessoa física = 80% Pessoa jurídica = 20% Nacional = 46% Importado = 54%
	Veículos que originam os pneus	Automóveis = 66% Motos= 23% Caminhão = 5% Máquinas agrícolas= 2% Ônibus = 2% Bicicletas= 2%

Fonte: elaborado pelo autor

### 5.2 Armazenagem dos pneus

Com relação aos aspectos da armazenagem dos pneus, o Quadro 2 apresenta o resumo do segundo objetivo específico.

É possível perceber que a maior parte das borracharias possuem um espaço coberto para a armazenagem dos pneus seja ela dentro ou fora do estabelecimento, e a forma de acondicionamento é em sua maioria é o empilhamento dos pneus deitados.

Quadro 2 Aspectos de armazenagem

Objetivo	Questões	Respostas
Aspectos de armazenagem	Área para armazenagem dos pneus	Coberta: 5 Externa com lona: 1 Externa sem lona: 1 Não possui= 1
	Forma de armazenagens	Deitados: 6 Trançados diagonalmente: 1

Fonte: elaborado pelo autor

### 5.3 Destino dos pneus

Quanto ao terceiro objetivo específico que trata de forma ocorre a destinação dos pneus recolhidos, o Quadro 3 apresenta os resultados.

Foi possível identificar que o procedimento para destinação dos inservíveis ocorre em sua maioria pelas borracharias que pagam pela retirada dos mesmos. Em relação a forma de transporte em todos os casos a empresa que executa a reciclagem disponibiliza um caminhão que faz a coleta direto na borracharia.

O total de sete empresas afirmaram não receber orientações do fabricante sobre a forma de destinação dos pneus após o seu consumo. Das empresas que dão destinação aos pneus quatro não conhecem o seu real destino e a seis das empresas pesquisadas não possuem conhecimento de nenhuma legislação que trate a respeito do destino correto dos pneus após seu ciclo de vida útil.

Quadro 3 Forma de destino dos pneus

Objetivo	Questões	Respostas
Forma de destino dos pneus	Qual procedimento de destinação	4 borracharias pagam para retirada 2 borracharias destinam como lixo comum 1 borracharia não recolhe 1 borracharia outras destinações
	Transporte de coleta dos pneus	Caminhão
	Recomendações do fabricante	7 borracharias= não recebe 1 borracharia= recebe
	Conhecimento sobre real destino do pneu	4 borracharias= desconhece 3 borracharias= conhecem
	Conhecimento de legislações	6 borracharias= não conhecem 2 borracharias= conhecem

Fonte: elaborado pelo autor

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa buscou responder à questão de como ocorre a gestão dos pneus inservíveis nas borracharias de Ponta Grossa.

Para isto teve como objetivo geral investigar como ocorre a administração dos pneus inservíveis em 8 borracharias da cidade de Ponta Grossa. Foram traçados 3 objetivos específicos como sequência do estudo: identificar os critérios de origem; listar os aspectos de armazenagem e apresentar a forma de destino dos pneus inservíveis.

Com relação ao primeiro objetivo específico que trata sobre a origem dos pneus inservíveis, verificou-se que estes chegam até as borracharias por meio dos clientes que ao trocarem os pneus por novos deixam os velhos nos estabelecimentos, podendo variar mensalmente entre 30 a 50 pneus para as pequenas borracharias, exceto em uma empresa de maior porte onde esse montante chega até 150 unidades por mês, em sua maioria com percentual de 54% são importados.

Verificou-se também no segundo objetivo específico em relação a armazenagem dos pneus inservíveis que 5 empresas pesquisadas possuem espaço coberto para a armazenagem tendo em vista que grande parte destes locais são no interior da borracharia.

No último objetivo específico referente a forma de destinação dos pneus detectou-se que quatro empresas acabam assumindo o custo para a retirada dos pneus, que são destinados para reciclagem exclusivamente para a fabricação de asfalto ecológico e duas descartam como lixo comum onde esses produtos acabam sendo levados incorretamente para aterros sanitários.

As limitações desta pesquisa resumem-se na indisponibilidade de horário dos proprietários para responder o questionário.

Nota-se que a maioria dos proprietários destes estabelecimentos não possuem conhecimento sobre as legislações específicas do tratamento que deve ser dado aos pneumáticos ao fim de sua vida útil, fazendo-se necessário a melhor divulgação para conscientização tanto dos borracheiros quanto para os demais responsáveis pela destinação correta deste produto.

Fundamentado nos tópicos anteriormente abordados, conclui-se que três borracharias não administram de forma adequada os pneus inservíveis, e

quatro empresas dão a destinação adequada a estes bens de pós-consumo, porém não tem o amparo do Poder Público ou de fabricantes e representantes, e apenas uma destina adequadamente os produtos de acordo com as orientações do fabricante.

Como sugestão para trabalhos futuros indica-se o estudo dos processos adotados pelas recuperadoras de pneus situadas na cidade, bem como as formas de destinação de pneus inservíveis das transportadoras e empresas de transporte de pessoas.

## REFERÊNCIAS

ANIP. **Livro branco da indústria de pneus – uma política industrial para o setor.** São Paulo: ANIP, 2015. Disponível em: <http://www.anip.com.br/arquivos/f8201-white-book-versao-final.pdf> Acesso: abril, 2016

BARTHOLOMEU, Daniela Bacchi. CAIXETA-FILHO, José Vicente. **Logística ambiental de resíduos sólidos.** São Paulo: Atlas, 2011.

BARTHOLOMEU, Daniela Bacchi. CAIXETA-FILHO, José Vicente. BRANCO, José Eduardo Holler, PINHEIRP, Maria Andrade. **A Logística Reversa: o caso da destinação de pneus inservíveis no Brasil.** 2010 Disponível em: [web-resol.org/textos/128.pdf](http://web-resol.org/textos/128.pdf) Acesso: abril, 2016

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº. 416, de 30 de setembro de 2009.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=616>. Acesso em outubro, 2016.

DIARIO DOS CAMPOS. **Prefeitura multa empresas que não recolhem pneus velhos.** Ponta Grossa: Diário dos Campos, 2016. Disponível em: [www.diariodoscampos.com.br/geral/2016/03/prefeitura-multa-empresas-que-nao-recolheram-pneus-velhos/2104620/](http://www.diariodoscampos.com.br/geral/2016/03/prefeitura-multa-empresas-que-nao-recolheram-pneus-velhos/2104620/) Acesso em: outubro de 2016.

GARDIN, Josy Alvarenga. **Logística reversa de pneus inservíveis: discussões sobre três alternativas de reciclagem para este passivo ambiental.** Salvador: Revista Gestão e Planejamento, 2010. Disponível em: <http://www.revistas.unifacs.br/index.php/rgb/article/view/775/960> Acesso: outubro, 2016

GIL. Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas S.A, 2002.

IBAMA. **Site oficial**. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br> acesso em junho, 2016.

IMPrensa. **Deposito irregular com cerca de 30 mil pneus é encontrado no Dia D no RS**. Globo.com, Fevereiro, 2016. Disponível em: <http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2016/02/deposito-irregular-com-cerca-de-30-mil-pneus-e-encontrado-no-dia-d-no-rs.html> Acesso abril, 2016

IMPrensa, Prefeitura de Ponta Grossa. **Audiência Pública discute coleta de pneus**. Agosto, 2009. Disponível em <http://www.pontagrossa.pr.gov.br/node/6928>. Acesso março, 2016.

IMPrensa, Prefeitura de Ponta Grossa. Diário Oficial. Janeiro, 2015. Disponível em: [www.pontagrossa.pr.gov.br/diario-oficial](http://www.pontagrossa.pr.gov.br/diario-oficial) Acesso abril, 2016.

INMETRO. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. **Portaria n.º 554, de 29 de outubro de 2015**. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC002331.pdf> Acesso: outubro, 2016

KAUARK. Fabiana da Silva, MANHÃES. Fernanda Castro e MEDEROS. Carlos Henrique. **Metodologia de pesquisa: um guia prático**. Bahia: Via Litterarum, 2010.

LAGARINHOS, Carlos Alberto Ferreira. **Reciclagem de pneus: análise do impacto da legislação ambiental através da logística reversa**. São Paulo: USP, 2011. Disponível em: [www.teses.usp.br/teses/disponiveis/.../Tese\\_Carlos\\_A\\_P\\_Lagarinhos.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/.../Tese_Carlos_A_P_Lagarinhos.pdf) Acesso março, 2016.

LAGARINHOS, Carlos Alberto Ferreira e et al. **Reciclagem de pneus usados no Brasil: revisão das tecnologias utilizadas para a reutilização, reciclagem e valorização energética**. Cuiabá: 21º CBECIMAT, 2014. Disponível em: [www.metallum.com.br/21cebcimat/CD/DF/416-012.pdf](http://www.metallum.com.br/21cebcimat/CD/DF/416-012.pdf)



LEITE, Paulo Roberto. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009

MOREIRA, Sheron Pereira de Lima, e et al. **Um estudo exploratório da cadeia produtiva da recapagem de pneus**. Rio Grande do Sul: Revista GEPROS, 2010. Disponível em <http://revista.feb.unesp.br/index.php/gepros/article/viewFile/872/337>

MOTTA, Flávia Gutierrez. **A cadeia de destinação dos pneus inservíveis – o papel da regulação e do desenvolvimento tecnológico**. São Paulo: FESPSP, 2008. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/asoc/v11n1/11.pdf>. Acesso: março, 2016.

PEREIRA, Thamiris das Graças, e et al. **O papel das pequenas empresas na logística reversa de resíduos: um estudo sobre a destinação de pneus considerados inservíveis na cidade de Belém-Pará**. Belém: Enciclopédia Biosfera, 2014. Disponível em: <http://conhecer.org.br/enciclop/2014b/MULTIDISCIPLINAR/o%20papel.pdf>  
Acesso: abril, 2016.

SEBRAE. **Comece certo, borracharia**. São Paulo: 2010. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/como-montar-uma-borracharia,fc687a51b9105410VgnVCM1000003b74010aRCRD#naveCapituloTopo> Acesso em: julho, 2016.

SERRA, Neusa. LEIE, Gonçalves. **Gestão ambiental de pneus inservíveis no Brasil: identificação de fluxos e contribuição para políticas públicas de destinação**. São Paulo: IPT, 2005. Disponível em: [www.bvsde.paho.org/bvsacd/iswa2005/brasil2.pdf](http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/iswa2005/brasil2.pdf) Acesso: abril, 2016

SILVA, Gisele. **Sem Coleta, barracão de pneus vira berço para mosquito da dengue**. Diário dos Campos, Fevereiro, 2016. Disponível em

<http://www.diariodoscamos.com.br/videos/2016/02/sem-coleta-barracao-de-pneus-vira-berco-para-mosquito-da-dengue/2077256/>. Acesso em março, 2016.

SOUZA, Renata Tatiana. **Análise da logística reversa de pneus usados e inservíveis e seus impactos ambientais quando descartados inadequadamente**. São Paulo: CTZL, 2009. Disponível em: <http://web-resol.org/textos/tcc-233.pdf> Acesso em: junho de 2016.

SILVA, Larissa Aparecida, e et al. **A logística reversa dos pneus inservíveis e do lixo eletrônico na cidade de varginha**. Bento Gonçalves: ENEGEP, 2012. Disponível em [http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2012\\_tn\\_stp\\_167\\_970\\_20761.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2012_tn_stp_167_970_20761.pdf)

VIANA, Lauro O. **Alianças como forma de ampliar a coleta de pneus inservíveis**. Fortaleza: AGRENER, 2008. Disponível em: [www.nipeunicamp.org.br/.../Sessao%2014%20-%20Trabalho%2079.pdf](http://www.nipeunicamp.org.br/.../Sessao%2014%20-%20Trabalho%2079.pdf). Acesso março, 2016.

UAPI, Informação a todo momento. **Rodovia sustentável - rodonorte já aplicou na rodovia mais de 600 mil pneus velhos**. UAPI, 2011. Disponível em: <http://www.uapi.net.br/principal/cidade/1727> Acesso: outubro, 2016.

## APÊNDICE A - INSTRUMENTO DE PESQUISA

### 1. Quais são as atividades desenvolvidas na empresa?

- serviços de consertos,
- troca de pneus e câmara de ar, que tenham sofrido qualquer avaria,
- reparo de rodas,
- alinhamento da direção e balanceamento das rodas.
- Venda de pneus e câmaras novos, usados e recauchutados

### 2. A borracharia adquire pneus novos para serem revendidos?

- Sim     Não

Se sim qual é a forma de aquisição de pneus?

- Os pneus são adquiridos diretamente do fabricante;
- São adquiridos por meio dos representantes dos fabricantes;
- Adquiridos em atacados;
- Adquiridos no varejo, exemplo mercados e lojas;
- Outro: Especificar \_\_\_\_\_

### 3. Existe algum órgão na cidade que fiscalize o tratamento que a empresa dá ao pneu usado?

- Não     Não sei     Sim.

Qual? \_\_\_\_\_

### 4. A empresa acredita que a reciclagem de pneus traz alguma vantagem ao ambiente?

- (            )            Não            (            )            Sim.

Qual? \_\_\_\_\_

—

### 5. Como os pneus inservíveis chegam até a borracharia?

### 6. Qual a média mensal de pneus inservíveis recebidos?

- 15 a 30

- 30 a 50
- 50 a 100
- 100 a 200
- Outra

**7. Qual a origem dos pneus inservíveis?**

- Cliente pessoa física \_\_\_\_\_%
- Cliente pessoa jurídica \_\_\_\_\_% >>>>  Transportadora \_\_\_\_\_%
- Revendedora \_\_\_\_\_%
- Outros \_\_\_\_\_%
  
- Nacional \_\_\_\_\_%
- Importado \_\_\_\_\_%

**8. Os pneus recolhidos na borracharia são de quais tipos de veículos?**

- automóvel \_\_\_\_\_%
- ônibus \_\_\_\_\_%
- caminhão \_\_\_\_\_%
- máquinas agrícolas \_\_\_\_\_%
- moto \_\_\_\_\_%
- bicicleta \_\_\_\_\_%

**9. Existe uma área coberta para armazenagem dos pneus?**

- sim
- não

-Se sim qual a área de armazenagem em m<sup>2</sup> ?

-Em caso negativo, onde são armazenados os pneus?

- Área externa da borracharia e sem proteção de lona.
- Área externa da borracharia e com proteção de lona.
- Outra forma

**10. Qual é a forma de armazenagem**

- em pé
- deitados

- ( ) sobre pallets
- ( ) acondicionados em diversos pontos do estabelecimento.

**11. Qual o procedimento de destinação dos pneus inservíveis?**

- ( ) Revenda para as empresas renovadoras de pneus;
- ( ) Devolvido ao fabricante
- ( ) Descartados para serem coletados como lixo comum.
- ( ) Repasse para motoristas autônomos.
- ( ) Outros: Especificar: \_\_\_\_\_

**12. Como é feito o transporte dos pneus coletados?**

**13. O fabricante dá recomendação para a destinação correta aos pneus após seu ciclo de vida útil?**

- ( ) Não, damos a destinação final por nossa conta mesmo;
- ( ) Sim, mas a borracharia não é obrigada;
- ( ) Sim, e o fabricante é envolvido no processo;
- ( ) Sim, o fabricante solicita informações sobre a destinação dada aos pneus, mas deixa a critério da borracharia a destinação correta aos mesmos.

**14. A empresa tem conhecimento do que é feito com o pneu revendido ou repassado?**

**15. A empresa conhece alguma regulamentação que trate de pneu inservível?**

- ( ) Não ( ) Sim.

Qual? \_\_\_\_\_