

# DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS PNEUMÁTICOS E POSSÍVEIS ALTERNATIVAS DE DESTINAÇÃO NAS REGIÕES CENTRAL, CAMPINAS E LESTE DO MUNICÍPIO DE GOIÂNIA-GO

Matheus Messias de Oliveira<sup>1</sup>  
Mateus de Leles Lima<sup>2</sup>  
Ressiliane Prata Alonso<sup>3</sup>  
Fernando Ernesto Ucker<sup>3</sup>  
Milton Gonçalves da Silva Junior<sup>3</sup>  
Wellington Heberling de Oliveira<sup>4</sup>

## RESUMO

Com a facilidade que os automóveis nos proporcionam, ao mesmo tempo trás consequências na gestão dos resíduos pneumáticos como na coleta, transporte e destinação final. O presente trabalho objetivou diagnosticar as fontes geradoras de resíduos pneumáticos, pontos de coleta e destinação final, onde a área de estudo foi nas regiões Central, Campinas e Leste no município de Goiânia. O trabalho foi desenvolvido a partir de revisão bibliográfica como estudo de resoluções que abrangem o tema resíduos pneumáticos, pelo CONAMA, além de pesquisa a campo, que constituiu-se em 4 etapas para a sua realização. Os resultados obtidos foram bastante satisfatórios para determinar a real situação em que o município esta passando em relação a gestão dos resíduos pneumáticos, principalmente na questão da destinação e no que trata-se a logística reversa, feita pelos empreendimentos. Conclui-se que as possíveis alternativas de destinação dos resíduos pneumáticos para regiões Central, Campinas e Leste, se concentram ainda nos 04 pontos de coletas existentes como JLS Transportes e Serviços, Diego Pneus, Loja do Borracheiro e Omega Comércio de Pneus. É evidente que apenas estes pontos não são suficientes, destacando-se a necessidade de políticas públicas para criação de novos pontos. Esses pontos terão que ser implantados pela Reciclanip em parceria com a Prefeitura de Goiânia, por meio de acordos e Termos de Parcerias e Colaboração Mútuas.

**Palavras-chave:** resíduos pneumáticos, pontos de coleta, logística reversa.

## DIAGNOSIS OF PNEUMATIC WASTE AND POSSIBLE ALTERNATIVES OF DESTINATION IN THE CENTRAL, CAMPINAS AND EAST REGIONS OF THE MUNICIPALITY OF GOIÂNIA-GO

## ABSTRACT

With the ease that the cars provide us, at the same time it has consequences in the management of the pneumatic residues as in the collection, transportation and final destination. The present work aimed to diagnose the sources of pneumatic waste, points of collection and final destination, where the study area was in the Central, Campinas and Leste regions in the city of Goiânia. The work was developed from a bibliographical review as a study of resolutions that cover the pneumatic waste theme, by CONAMA, in addition to field research, which consisted of four stages for its accomplishment. The results obtained were very satisfactory to determine the real situation in which the municipality is passing in relation to the management of pneumatic waste, mainly in the question of the destination and in what is the reverse logistics, made by the enterprises. It is concluded that the possible alternatives for the destination of pneumatic waste to Central, Campinas and East regions, are still concentrated in the four points of collection existent as JLS Transport and Services, Diego Tires, Store of the Borracheiro and Omega Trade de Tires. It is clear that only these points are not enough, highlighting the need for public policies to create

---

<sup>1</sup> Acadêmico do curso de Engenharia Ambiental – Faculdade Araguaia. E-mail: messyas023@gmail.com

<sup>2</sup> Professor orientador do curso de Engenharia Ambiental – Faculdade Araguaia

<sup>3</sup> Professores do curso de Engenharia Ambiental – Faculdade Araguaia

<sup>4</sup> Servidor e gerente da Gerência de Políticas de Manejo de Resíduos Sólidos (GERPMR) da Agência Municipal do Meio Ambiente (AMMA) da Prefeitura do Município de Goiânia, Goiás, Brasil.

new points. These points will have to be implemented by Reciclanip in partnership with the City of Goiânia, through agreements and Terms of Partnership and Mutual Collaboration.

**Keywords:** pneumatic waste, collection points, reverse logistic.

## INTRODUÇÃO

Os automóveis têm a função de ajudar e facilitar a vida do ser humano, tanto para o seu trabalho, saúde ou lazer. Atualmente tem aumentado as oportunidades dos habitantes de grandes cidades adquirirem um meio de transporte próprio. As facilidades oferecidas pelas linhas de financiamento bancário, aumento da renda e poder de compra de um povo, favorecem a disponibilidade e aumento na aquisição de novos veículos, que apesar de ser um bem durável, trás consigo problemas ambientais associados.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2014) e o Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN, 2014), existiam em Goiânia a proporção de 1,23 veículo por habitante, chegando a 1,14 milhão de automóveis registrados, número que a torna a primeira entre as capitais brasileiras, passando á frente de Curitiba (PR).

A cada ano, observa-se o aumento da frota de carros nas grandes metrópoles do Brasil, e isso trás grandes consequências para o meio ambiente, devido à grande geração de resíduos contaminantes, sucatas, poluição atmosférica e também problemas associados, como a geração de Resíduos Pneumáticos.

Os resíduos pneumáticos podem ocasionar uma série de impactos ao meio, um deles está na origem e proliferação de vetores, como mosquitos causadores de doenças como a dengue, chikungunya e zica vírus. Muitos desses resíduos são encontrados, em grandes volumes, até mesmo em corpos d'água, praças, calçadas e outras localidades que, na visão do gerador, são lugares considerados de destinação final de resíduos pneumáticos, demonstrando falta de consciência ambiental desses geradores.

Segundo a Companhia de Urbanização de Goiânia (COMURG), nos anos de 2009, 2010 e 2011 foram recolhidos no município de Goiânia, no total de 413.777 pneus, uma média de 11.494 por mês, durante esse período. Esses resíduos foram retirados principalmente de rios e córregos, sendo a maior quantidade recolhida no Rio Meia Ponte, um dos destinos impróprios dados a esse tipo de resíduo. Esses números são considerados alarmantes, por ser uma atividade inadequada praticada pela própria população ou até mesmo empresa do ramo do comércio de troca e venda de pneus como distribuidoras, borracharias e fabricantes.

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) – NBR – 10004/2004, que classifica os resíduos quanto a sua periculosidade, o resíduo pneumático trata-

se de um resíduo não perigoso classe-II-B, inerte e possui a combustibilidade como principal propriedade, onde seus riscos constituem-se em seu volume gerado e destinação aplicada. Existem muitas formas de tratar esses resíduos, abaixo as mais comuns: Coprocessamento para pneus inservíveis. Devido ao seu grande poder calorífico o pneu pode ser usado em fornos de indústrias de cimento. Recauchutagem/recapagem para carcaças em condições de uso. Neste modelo, aplica-se nova banda de rodagem e ombros do pneu, estendendo o seu prazo de vida útil.

A Agência Municipal do Meio Ambiente de Goiânia (AMMA) é o órgão da Prefeitura de Goiânia, responsável, em linhas gerais pela gestão, fiscalização e controle ambiental do município. Fundada por meio da Lei 8.537, de 20 de junho de 2007, em substituição à antiga Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMMA). Trata-se de uma autarquia municipal, com autonomia administrativa, financeira e patrimonial, que integra a estrutura administrativa indireta da Prefeitura de Goiânia, atualmente jurisdicionada à Secretaria de Desenvolvimento Urbano Sustentável e Habitação (SEPLANH). É o órgão que tem como finalidade formular, implantar, coordenar e avaliar a execução da Política Municipal do Meio Ambiente, voltada para o desenvolvimento sustentável, no âmbito do território municipal.

De acordo com o Regimento Interno da AMMA:

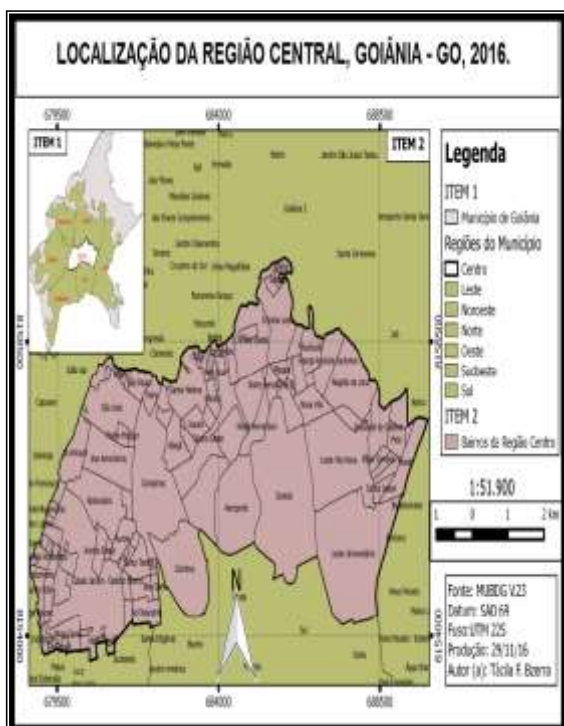
Art. 25 A Diretoria de Gestão Ambiental (DIRGA) é a unidade da AMMA que tem por finalidade promover a elaboração, execução e controle das diretrizes, planos, programas e projetos de gerenciamento dos resíduos sólidos, de recuperação de áreas degradadas, de drenagem urbana, de abastecimento de água e esgoto sanitário, bem como o desenvolvimento de atividades de educação e sensibilização ambiental.

Art. 27 A Gerência de Manejo de Resíduos Sólidos (GESOL) tem por objetivos desenvolver e implementar políticas públicas referentes à gestão dos resíduos sólidos, promovendo a elaboração e coordenação do “Plano de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Município”, visando diminuir a contaminação e degradação ambiental, fortalecer o mercado de materiais recicláveis e propiciar a geração de emprego e renda.

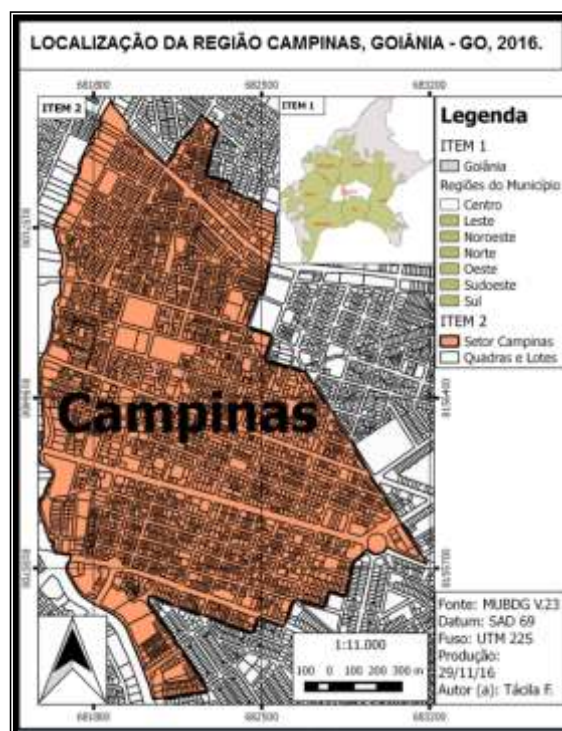
Face ao exposto, o presente trabalho objetivou diagnosticar as fontes geradoras de resíduos pneumáticos, pontos de coleta e destinação final, por meio do levantamento de dados secundários e visitas de campo em bairros do município de Goiânia, Goiás.

## METODOLOGIA

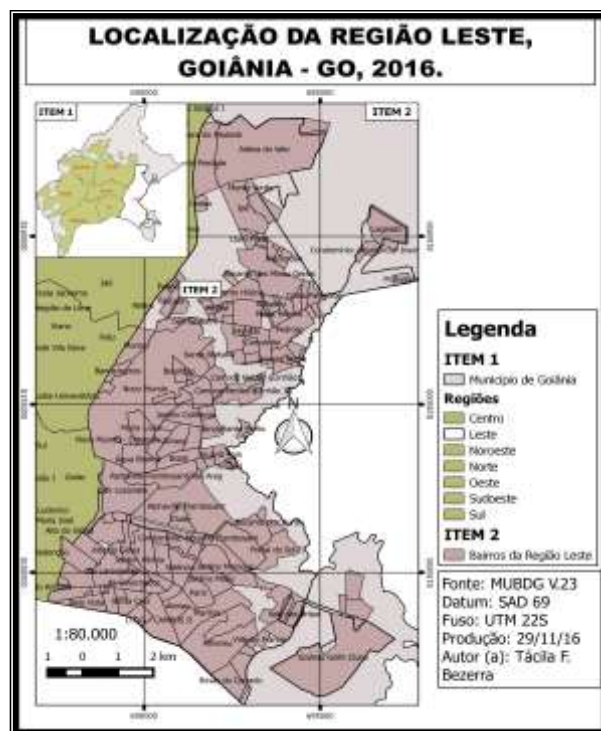
O presente trabalho foi desenvolvido em conjunto com GERPMR da AMMA, realizado no município de Goiânia, Goiás, Brasil. Foi baseado em revisão bibliográfica como o estudo da lei 12.305/2010 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), resolução n°. 416 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), além da leitura de artigos acadêmicos, revistas e livros sobre o assunto e estudo em campo. A partir da análise dos resultados obtidos, serão proporcionadas as sugestões de alternativas viáveis para destinação dos resíduos pneumáticos para as regiões campinas, central e leste do município, baseando-se no levantamento de bairros por população, elaborado pela Secretaria de Planejamento Urbano e Habitação (SEPLANH), Conforme demonstra as figuras 1,2 e 3.



**Figura 1.** Localização da região Central, Goiânia - GO.  
Fonte: SIEG, 2016.



**Figura 2.** Localização da região Campinas, Goiânia - GO.  
Fonte: SIEG, 2016.



**Figura 3.** Localização da região Leste, Goiânia - GO.  
Fonte: SIEG, 2016.

Este estudo consistiu em 04 etapas:

*Primeira etapa:*

Consiste em quantificar a frota de veículos e a comercialização de pneus no município, entre o ano 2015 e abril de 2016 no município de Goiânia. Os dados da frota de veículos foram obtidos pelo site do DENATRAN, no intuito demonstrar a quantidade de pneus da frota de veículos, que no futuro tornar-se-ão pneus inservíveis e descartados de forma adequada ou inadequada.

*Segunda etapa:*

A segunda etapa incide na caracterização e geração de resíduos pneumáticos no município, a partir de dados de resíduos pneumáticos recolhidos no ano de 2015 e primeiro semestre de 2016, fornecidos pela COMURG e Secretaria Municipal de Saúde (SMS), onde foram encaminhados ofícios para aquisição destes dados.

*Terceira etapa:*

Terceira etapa é a aplicação de dois questionários *in loco*, a fim de identificar os pontos de coleta e destinação. O primeiro questionário é aplicado nos 04 pontos de coleta de resíduos pneumáticos registrados no município, a Loja do Borracheiro, BMW Saga Goiânia, Moreira

Recapagem de Pneus e Omega Comércio de Pneus de acordo com o Relatório de Pneumáticos-2015: Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) N°. 416/09. A fim de verificar se são realmente pontos de entrega voluntária, a quantidade recebida e destinação dos pneumáticos no município.

O segundo questionário será aplicado às concessionárias e borracharias, que fazem o serviço de troca, laminação e recapagem.

A delimitação da área de amostragem, para a aplicação do segundo questionário, se deu em 23 bairros principais e/ou mais populosos, nas seguintes regiões: central, campinas e leste, para a obtenção de dados de destinação de resíduos pneumáticos ou se são pontos recebimento voluntário de resíduos pneumáticos.

Nesta etapa será possível identificar as formas ou processo de tratamento dos resíduos pneumáticos e qual destinação final aplicada.

#### *Quarta etapa:*

Por fim, a quarta etapa, que resulta na análise dos resultados obtidos, para estudar e propor as melhores rotas de alternativas de destinação dos resíduos pneumáticos para as regiões, central, campinas e leste do município.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O quadro 1 demonstra a relação da frota de veículos no município de Goiânia e a geração futura de resíduos pneumáticos, de acordo com dados de dezembro de 2015 e abril de 2016, obtidos pelo site do DENATRAN.

Para fazer a estimativa da geração futura de resíduos pneumáticos, considerou-se para o cálculo a substituição de 04 pneus, para a frota de veículos de passeio.

**Quadro 1** - Quantidade de veículos e geração aproximada de resíduos pneumáticos.

<b>Frota de Veículos do Município – Dez de 2015</b>	<b>Qtde. Aproximada da Geração Futura de Pneus - 2015</b>
1.103.424,00	4.001.696,00 Unidades
<b>Frota de Veículos do Município – Abr de 2016</b>	<b>Qtde. Aproximada da Geração Futura de Pneus - 2016</b>
1.107.776,00	4.431.104,00 Unidades



Considerou-se a relação entre quantidade da frota de veículos e números de rodas compostas pelo mesmo, que nesse caso utilizou veículos de 04 rodas, conforme demonstra o cálculo abaixo.

<b>Nº. de veículos x Nº. de rodas composta do veículo</b>
---

1. Dado referente ao mês de dezembro de 2015  
 $1.103.424,00 \times 4 = 4.001.696,00$  unidades

2. Dado referente ao mês de abril de 2016  
 $1.107.776,00 \times 4 = 4.431.104,00$  unidades

Ao analisar a tabela 1, verifica-se que é demonstrada a estimativa da geração futura de resíduos pneumáticos, que ocorre em média a cada 04 anos. Diante disto, os resultados dos dados de 2015 e 2016 são bastante preocupantes, visto que considerando as perspectivas de trocas de pneus para os dois últimos anos, serão gerados em média 8.432.800,00 de unidades de pneus, que poderão ser descartados de forma correta ou inadequada.

A alta produção de veículos em razão da competitividade entre os fabricantes e a facilidades do poder compra, contribui cada vez mais para geração desse resíduo. A indústria automotiva é um grande expoente do processo capitalista e desenvolvimentista industrial, que ao longo de séculos se apoiou nas propagandas de vantagens de se possuir um carro, devido ao status social e comodidade, o que induz as pessoas ao consumo. Apesar disso os fabricantes não investem em tecnologias para a gestão adequada de resíduos pneumáticos, pois muitos deles podem ser destinados para recapagem e laminação, por exemplo.

De acordo com a resolução nº. 258, 26 de agosto de 1999 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) que estabelece que as empresas fabricantes e importadoras de pneus ficam designadas a coletar e destinar os pneus inservíveis para a destinação adequada. Para a contribuição da redução de resíduos pneumáticos descartados de forma inadequada em lotes baldios, calçadas, córregos e até mesmo em áreas públicas.

A lei 12.305, de 02 de agosto de 2010, define que todo o tipo de gerador é responsável pelo seu próprio resíduo, sendo ele pessoa física, jurídica ou institucional. A referida lei está mudando o cenário nacional, quando da exigência de responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos e necessidade de se implantar políticas de logística reversa para os resíduos (BRASIL, 2010).

A partir dos dados obtidos pela Companhia de Urbanização de Goiânia - COMURG e Departamento de Zoonoses da SMS, os resíduos pneumáticos recolhidos durante o ano de 2015 e no primeiro semestre de 2016, foi possível gerar as figuras 4 e 5.

A figura 4 exhibe o quantitativo de resíduos pneumáticos recolhidos pela COMURG no município de Goiânia em período trimestral. Nota-se que, o dado mais alarmante foi o período de janeiro – março que apresentou o resultado mais elevado, por serem removidos cerca de 10.682 pneus no ano de 2015 e 11.013 no ano de 2016, ou seja, minimizando os impactos desse resíduo no meio ambiente durante esse período.

Esse período por apresentar resultados, considerados preocupantes, devido o quantitativo de resíduos pneumáticos recolhidos serem em grande número conforme a figura 4. Vale ressaltar que, a Prefeitura fazia o serviço de coleta de resíduos pneumáticos em borracharia, centros automotivos, distribuidores e comércios, além da limpeza de terrenos baldios, áreas publicas, córregos e rios.

Faziam esse tipo de serviço, que é considerado como campanhas, por conta de acontecer no período chuvoso, que no caso, foi no decorrer dos meses de janeiro – março. Pois ocorre nesse período a alta proliferação do mosquito da dengue. Os resíduos pneumáticos descartados de forma incorreta, tornar-se o recipiente ideal para esses tipos de vetores para sua reprodução.

Essa variação do gráfico da figura 4, pode ser que o serviço de coleta da COMURG tenha diminuído durante o período do ano de 2015 e primeiro semestre do ano de 2016, por não esta em época de chuva, ou seja, pode ser que não há a grande necessidade de fazer a coleta em época da seca, onde não aparece tais problemas comparado ao período chuvoso.

No período de abril – junho nota-se uma drástica diminuição na coleta do resíduo. Nesse período foram recolhidos cerca de 50% menos pneus do que no ano anterior, 7.842 pneus no ano de 2015 e 3.967 unidades recolhidas em 2016.

No trimestre julho – setembro percebe-se novo aumento, onde foram recolhidos 6.019 unidades, que são dados referente ao ano de 2015, pois a partir desse período a COMURG paralisou seus serviços de coleta de resíduos pneumáticos.

No período de outubro – dezembro obteve-se novo aumento no volume de resíduos pneumáticos coletados, atingindo o número de 7.975 unidades, ou seja, um valor que é próximo ao valor máximo do período janeiro - março do ano de 2015 que foi de 10.682.

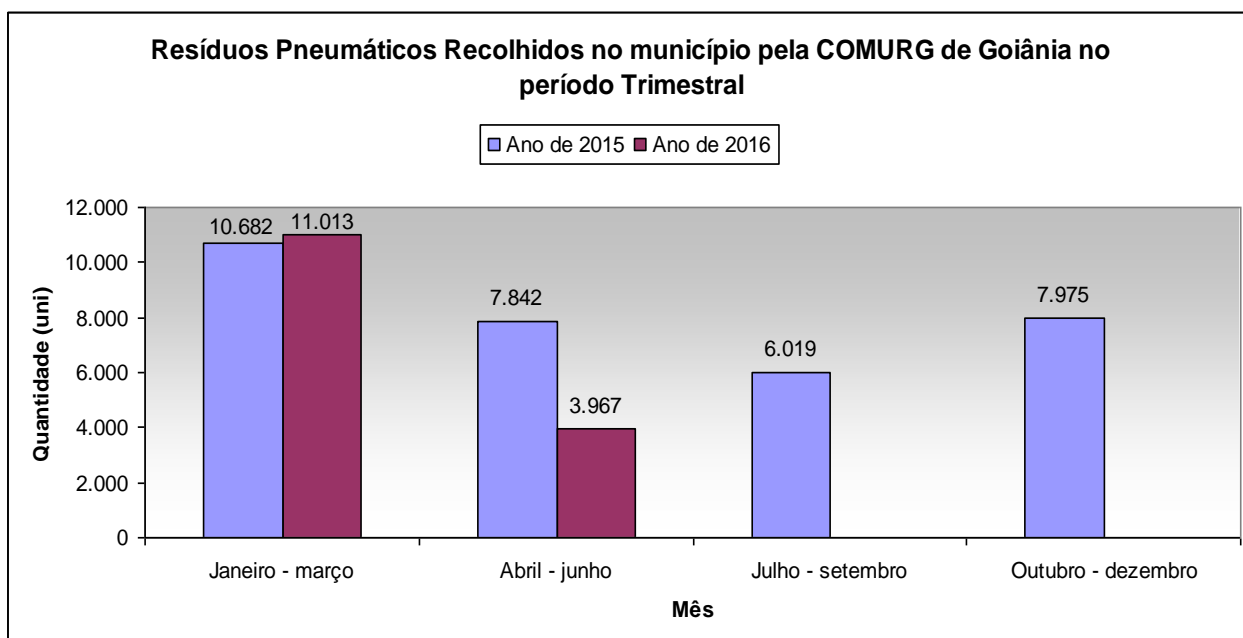


Esses valores mostram que o volume de resíduos coletados apresentou bastante variação no ano de 2015, ocorrendo a redução na geração por um tempo determinado, mas em seguida volta a aumentar.

De acordo com os dados da figura 1, verifica-se que essa variação é positiva (coleta-se mais) para os primeiro e último trimestre do ano, e negativa (coleta-se menos) para os segundo e penúltimo semestre.

O que se mostra satisfatório o trabalho feito pela COMURG devido à remoção e a minimização dos impactos que esses resíduos poderiam ocasionar ao meio e à saúde humana e dos demais seres vivos.

**Figura 4** - Gráfico da quantidade de resíduos pneumáticos recolhidos nos anos de 2015 e 2016 em período trimestral.



**Fonte:** Adaptado COMURG (2016).

A figura 5 demonstra os valores totais de resíduos pneumáticos recolhidos pelo serviço de Remoção da COMURG (recolhimento em vias públicas, fundos de vale, córregos, entre outros) nos anos de 2015 e 2016. Em 2015 assim como no período trimestral de acordo com o gráfico da figura 4 verificava-se o grau de variação por período, sendo assim, neste caso, ao analisar-se os números, fica evidente que no ano de 2015 foi gerada uma grande quantidade de resíduos pneumáticos em relação ao ano de 2016, que teve no total de 32.518 de resíduos pneumáticos recolhidos, tendo em média 2.710 pneus recolhidos por mês e 89 por dia, ou seja,

no ano ocorreu a alta geração e destinação inadequada de resíduos pneumáticos no município de Goiânia.

Em 2016 foram coletados apenas de 14.980 resíduos de pneumáticos, quantidade inferior à coletada no ano anterior. Em 2016 foram coletados em média, 3.745 por mês, contraditoriamente um número maior do que a média do ano 2015, no mesmo período.

Ressalta-se que os valores de 2016, correspondem à coleta realizada apenas no mês de abril, devido a COMURG parar de recolher os resíduos neste período, alegando que não se responsabilizaria a fazer mais a coleta dos resíduos pneumáticos no município, a fim de imputar aos geradores a responsabilidade pelo seu gerenciamento e destinação final.

Ao paralisar e/ou reduzir o serviço de coleta de pneumáticos nos meses de abril, de acordo com os dados fornecidos pelo próprio órgão, é possível inferir que durante esse período os valores relativos à geração de resíduos pneumáticos podem ser maiores do que os registros do ano de 2015. Os pneumáticos eram destinados para Ponto de Coleta da empresa JLS Transportes e Serviços Ltda., localizada na Rua do Café, nº 565, quadra 52, lote 14, no setor Parque Oeste Industrial, no município de Goiânia. Os resíduos eram transportados do ponto de coleta para a empresa Reverso Reciclagem e Comércio de Pneus Ltda., situada na Rodovia BR - 060, S/N, km: 172, Área I, Zona Rural, Abadia de Goiás.

Vale ressaltar que não foi possível obter informações sobre quantitativo e a destinação dos resíduos pneumáticos pela Secretaria Municipal de Saúde - SMS, mesmo enviando o ofício (*Anexo 2*) solicitando os dados.

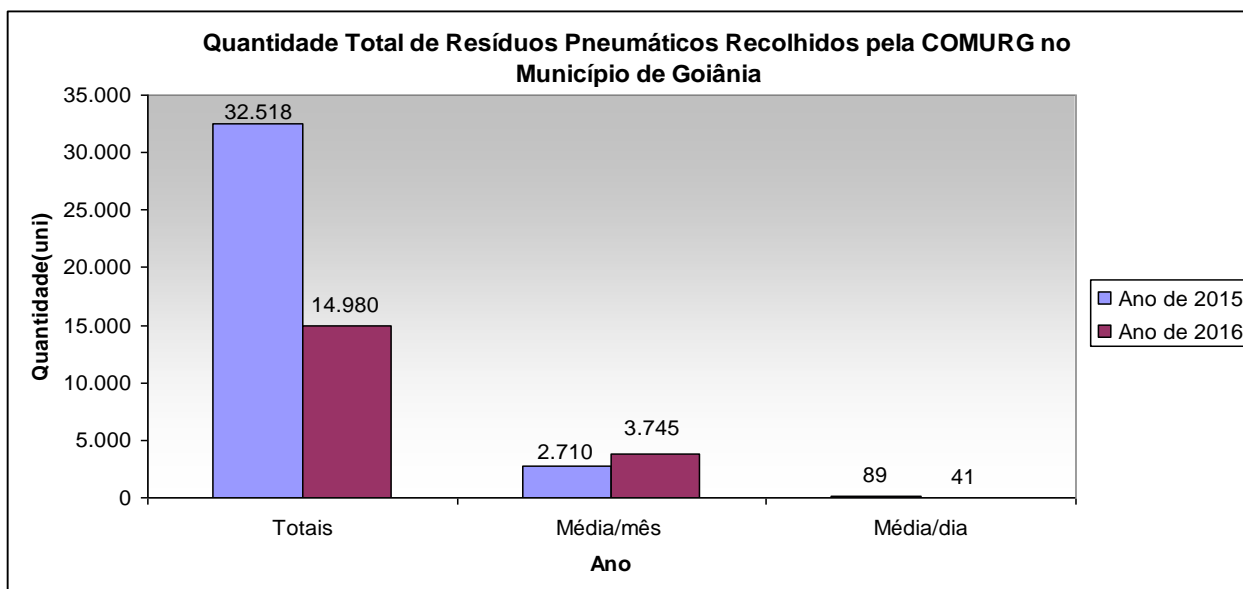
De acordo com ECHIMENCO (2001), em 1999 o Brasil obteve como resultado da geração de resíduos pneumáticos, cerca de 100 milhões de pneus inservíveis descartados de forma inadequada no meio ambiente. Com base neste número, cada Estado Brasileiro possui como passivo, aproximadamente 3.703.703,70 unidades de pneus inservíveis, o que é muito preocupante, visto que comumente esses resíduos são destinados de forma correta.

Segundo a Associação Nacional da Indústria de Pneus ANIP (2006), a de reposição de pneus no Brasil é de 22 milhões de unidades de pneus. Os dados levantados pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) - ANIP (2006) apontam que o percentual de pneus usados que regressam a rodar, seja pelo reuso ou após procedimento de reforma, é de 46,8%. E os 53,2% remanescentes são inservíveis.

Os resíduos pneumáticos quando descartados de forma incorreta como em terrenos a aberto, ocorre o surgimento de impactos como na saúde pública, por conta da água parada em

época de chuva, esses resíduos servem como recipientes para a criação e proliferação de vetores. O pneu quando carbonizado libera grandes quantidade de poluentes, podendo contaminar o solo e como consequência a infiltração e contaminação do lençol freático, além de ocorrer a liberação de gases na atmosfera como, hidrocarbonetos aromáticos policíclicos. (RODRIGUES JORGE, 2004).

**Figura 5** – Gráfico da quantidade total de resíduos pneumáticos recolhidos.



**Fonte:** Adaptado COMURG (2016).

De acordo com o Relatório de Pneumáticos - 2015: Resolução CONAMA n°. 416/2009, existem 4 pontos de recebimento voluntário de resíduos pneumáticos e suas capacidades (Un), localizados no município de Goiânia. A partir desta informação obtida foi elaborado um questionário para atualizar dados referentes a estes pontos, para a confirmação de serem realmente pontos de recebimento de resíduos pneumáticos ou não. Os quadros 2 e 2.1 exibem os seguintes resultados obtidos da pesquisa *in loco*.

**Quadro 2** - Resultados da aplicação do questionário nos pontos de coleta Loja do Borracheiro e Omega Comércio de Pneus de acordo com o Relatório de Pneumáticos do ano de 2015 do IBAMA.

PERGUNTAS E POSTOS	É um posto de coleta?	Recicla resíduos pneumáticos?	Qual a quantidade recebida?	Identificação do local de destinação.	Quais são os destinos dados?	Possui certificado ou nota de destinação final?
<b>Loja do Borracheiro</b>	Sim é um posto de coleta e não cobra pelo recebimento.	Não recicla, mas revende os resíduos.	Recebe em média de 800 unidades de pneus inservíveis por mês.	Jerusalém – Aparecida de Goiânia – GO.  Tel: (62) 991244625	Recauchutagem e Remoldagem	Sim.
<b>Omega Comércio de Pneus</b>	Sim é um posto de coleta e não cobra pelo recebimento.	Não recicla e não revende os resíduos.	Recebe em média de 10 a 50 unidades de pneus inservíveis por mês.	Reverso Reciclagem e Comércio de Pneus/JLS transportes e serviços – Goiânia/Abadia – GO.  Tel: (62) 32249653	Asfalto Borracha ou Asfalto Ecológico, Fornos de Cimenteiras e Recauchutagem.	Sim.

Os resultados dos quadros 2 e 2.1 são esclarecedores, pois, dois empreendimentos confirmaram que são pontos de coleta e outros dois não são.

Percebe-se que mesmo em atendimento à PNRS, a divulgação destes pontos de entrega voluntária de pneumáticos é precária e sua área de influência é reduzida. Desta forma, os geradores de pneus, não possuem uma rede segura e bem distribuída no município de Goiânia para a destinação ambientalmente correta dos resíduos.

O primeiro ponto, a Loja do Borracheiro é um ponto de coleta, não cobra pelo recebimento, não recicla, apenas revende seus resíduos. O empreendimento recebe em média de 800 unidades de pneumáticos por mês, são destinados para Jerusalém Aparecida de Goiânia – GO, que fazem os processos de recauchutagem e a remoldagem. Possui nota fiscal, comprovando a destinação final.

O segundo empreendimento, Omega Comércio de Pneus, é considerado um ponto de coleta e também não cobra pelo recebimento, assim como a Loja do Borracheiro, mas não recicla e nem revende seus resíduos, recebe em média de 10 a 50 unidades de pneus inservíveis por mês, os seus resíduos são destinados à Reverso Reciclagem e Comércio de Pneus/JLS transportes e serviços –Goiânia/Abadia – GO, que fazem a destinação para usinas de asfalto borracha ou asfalto ecológico, fornos de cimenteiras e para recauchutagem. O empreendimento possui nota de destinação final dos seus resíduos.

**Quadro 2.1** - Resultados da aplicação do questionário nos pontos de coleta Moreira Recapagem de Pneus e BMW Saga Goiana de acordo com Relatório de Pneumáticos do ano de 2015 do IBAMA.

PERGUNTAS E POSTOS	É um posto de coleta?	Recicla resíduos pneumáticos?	Qual a quantidade recebida?	Identificação do local de destinação.	Quais são os destinos dados?	Possui certificado ou nota de destinação?
<b>Moreira Repagem de Pneus</b>	Não é um posto de coleta	Recicla e revende os resíduos.	Recebe em média de 300 unidades de pneus usados por mês.	Reverso Reciclagem e Comércio de Pneus/JLS transportes e serviços – Goiânia/Abadia – GO.  Tel: (62) 3224-9653	Asfalto Borracha ou Asfalto Ecológico, Fornos de Cimenteiras e Recauchutagem.	Sim.
<b>BMW Saga Goiana</b>	Não é um posto de coleta.	Não recicla e não revende os resíduos.	Recebe em média de 20 unidades de pneus inservíveis por mês de serviço de troca pelo cliente.	Recolhedora dois Irmãos – Goiânia – GO.  Tel: (62) 992148970	Não informou.	Não informou.

No quadro 2.1, o empreendimento Moreira Recapagem de Pneus, este não é um ponto de coleta, mas no próprio empreendimento ocorre a reciclagem e o comércio dos seus resíduos. Recebe em média de 300 unidades de pneus usados por mês, os que não são aproveitados ou com defeitos de fabricação. Também são destinados para Reverso Reciclagem e Comércio de Pneus/JLS transportes e serviços –Goiânia/Abadia – GO e possui a nota destinação final, que são destinados para asfalto borracha ou asfalto ecológico, fornos de cimenteiras por ter alto poder calorífico, e para recauchutagem.

O segundo e último empreendimento, BMW Saga Goiana, não se considera um ponto de coleta, assim como, Moreira Recapagem de Pneus. Não recicla e não revende, recebe em média de 20 unidades de pneus inservíveis por mês, cuja origem é o serviço de troca. Destina os resíduos para a empresa Recolhedora dois Irmãos – Goiânia – GO. Este local não informou se possuía ou não, documento que comprove a destinação final dos seus resíduos, que é um critério básico para o licenciamento e conformidade com a legislação vigente, pois o empreendimento também é responsável pelo resíduo gerado e sua destinação (PNRS, 2010).

A criação de pontos de entrega voluntária de resíduos é de extrema importância para uma cidade, pois contribui para limpeza pública, minimiza os impactos ocasionados por diferentes tipos de resíduos nos meios biótico, abiótico e antrópico. Para isso existe o trabalho que é feito pela Gerência de Educação Ambiental da AMMA, que também é uma das ferramentas mais utilizadas para mudar o cenário atual em que vivemos em relação a resíduos.

Um exemplo a criação de ecopontos móveis para resíduos pneumáticos, que contribuirá para gestão e segregação dos resíduos, sem falar em estender a vida útil dos aterros sanitários, que atualmente uma parte dos resíduos pneumáticos são destinados.

Segundo a resolução n°. 416, 30 de setembro de 2009 prevê obrigatoriedade da criação de pontos de coleta em todos os municípios com mais de 100 mil habitantes. A implantação de ecopontos móveis atenderá a demanda de pequenos geradores para o descarte ambientalmente correto dos pneumáticos inservíveis.

O quadro 3 informa de acordo com Relatório de Pneumáticos-2015: Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) N°. 416/09, os pontos de coleta, seus endereços e a capacidade de recebimento de resíduos pneumáticos que é em unidade, com essa informação foi possível obter os resultados dos quadros 2 e 2.1.

**Quadro 3** - Pontos de coletas e seus endereços de acordo com Relatório de Pneumáticos do ano de 2015 do IBAMA.

<b>Nome do local</b>	<b>Endereço</b>	<b>Capacidade (un/mês)</b>
<b>Loja do Borracheiro</b>	Av. Castelo Branco n°. 3676 – Setor Rodoviário. Tele: 3271 - 1300	500
<b>BMW Saga Goiânia</b>	Avenida Deputado Jamel Cecílio, s/n Quadra F42, Lotes 95/97/99/101/103. Tele: (62) 3142-1248	150
<b>Moreira Recapagem de Pneus vende ou troca</b>	Av. Pedro Ludovico, 4241 - Parque Oeste Industrial	100
<b>Omega Comércio de Pneus</b>	Av. T- 6, 15, Quadra: 18; Lote: 16;	800

As figuras 6,7,8 e 9, apresenta os resultados em forma de gráficos da pesquisa em campo, nas regiões central, campinas e leste. Essa pesquisa teve como objetivo atualizar e coletar dados referentes à geração e destinação de resíduos pneumáticos dessas regiões. Foram entrevistados ao todo 55 estabelecimentos, sendo eles borracharias e distribuidores de pneus. A partir dos resultados dessa pesquisa, estes estabelecimentos podem se tornar pontos de coleta, como umas das possíveis soluções para o descarte dos resíduos no município.

Para a consecução dos objetivos de coleta de resíduos pneumáticos, sobretudo dos pequenos geradores, é necessária a colaboração de todos os setores envolvidos com o problema. Uma das formas mais eficientes seria a elaboração de documentos de parceria entre setores, e, que todos envolvidos atendam a lei 12.305 02/08/2010 da (PNRS), como o desenvolvimento de ações para a gestão dos resíduos e a logística reversa que é um proveito socioambiental.

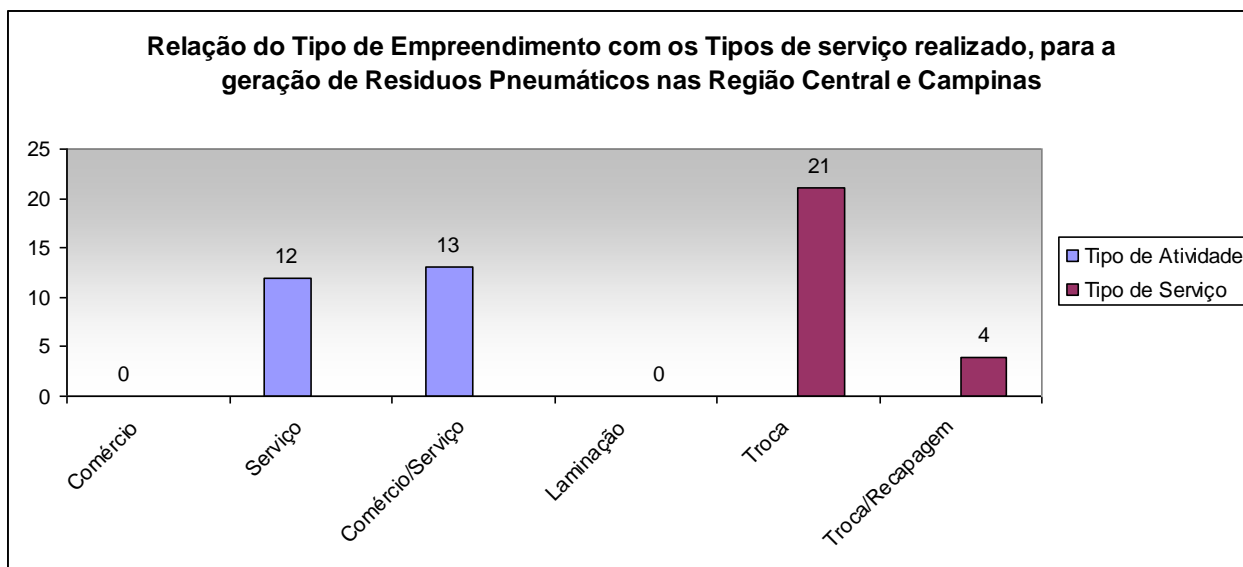


De acordo com a figura 6, onde foram entrevistados nas regiões Central e Campinas 25 estabelecimentos, aproximadamente 1,1 por setor ou bairro. As regiões, Central e Campinas são compostas por 13 setores principais de acordo com a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano Sustentável (SEPLAM). Das entrevistas realizadas nesses bairros, constatou-se que dos 25 entrevistados, 13 são do tipo de comércio e serviço, 12 fazem só o serviço, como a troca de pneus ou remendo e nenhum empreendimento do tipo comércio.

Nestes mesmos estabelecimentos procurou-se identificar quais são os tipos de serviços realizados, sendo que 21 fazem a troca dos pneus e remendo, 4 fazem a troca e a recapagem, e não obteve nenhum resultado de um estabelecimento que realiza o serviço de laminação.

Essa pesquisa se fez relevante, pois verificou quais estabelecimentos fazem algum tipo de reciclagem ou reutilização dos seus resíduos. De acordo com resultado apresentado no gráfico da figura 6, só 4 fazem esse tipo serviço.

**Figura 6** - Gráfico com os resultados da pesquisa feita nas regiões Central e Campinas, dos tipos de empreendimentos e tipos de serviços que são realizados.



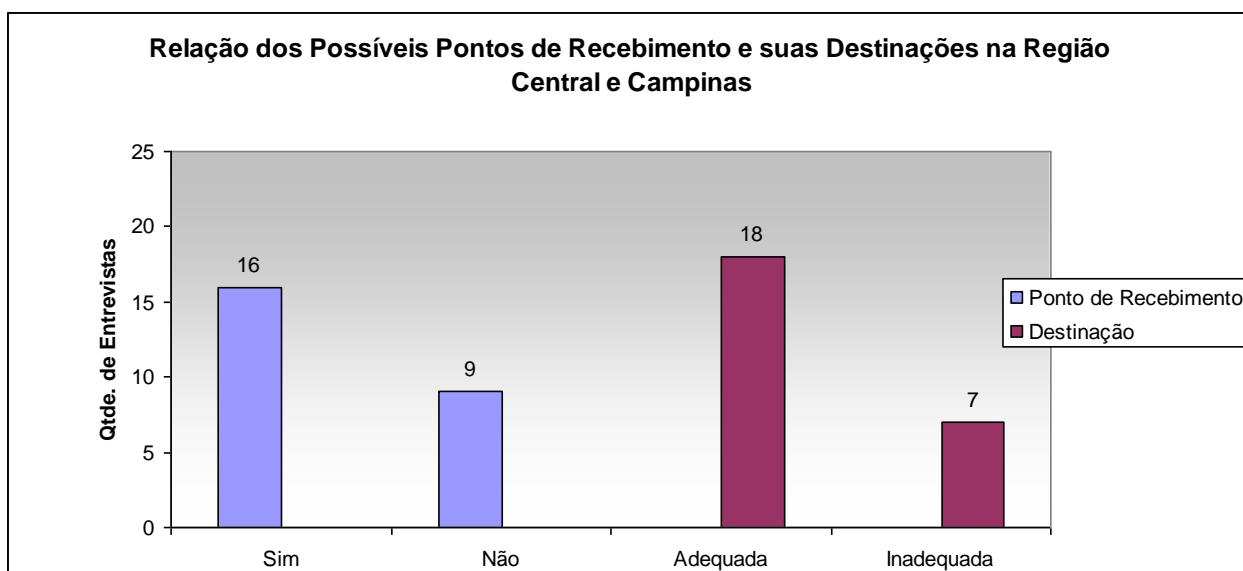
A figura 7 resultou-se na relação dos possíveis pontos de recebimento e suas destinações de resíduos, podendo ser adequada ou inadequada, nas regiões Central e Campinas.

Ao analisar o gráfico da figura 7, em questão de ser um ponto de recebimento de resíduos, os números foram simbólicos, pois dos 25 entrevistados, 16 autorizam os descarte de pneus em seus próprios empreendimentos, e 9 não aceitam.

Tendo-se como assunto pontos de recebimento de resíduos pneumáticos, outro assunto de extrema importância vale ser ressaltado, que é a destinação final desses resíduos. Nessas regiões os resultados foram satisfatórios, pois 18 fazem a destinação adequada e 7 fazem a inadequada.

Observa-se que na figura 7, o volume de descarte adequado de resíduos, como destinações à empresas especializadas em laminação, recapagem e reciclagem é superior aos volume de resíduos descartados de forma irregular, neste caso, destinações sem comprovação, em lotes baldios e vias públicas.

**Figura 7** - Gráfico dos resultados da pesquisa feita nas regiões Central e Campinas, dos possíveis pontos e suas destinações.



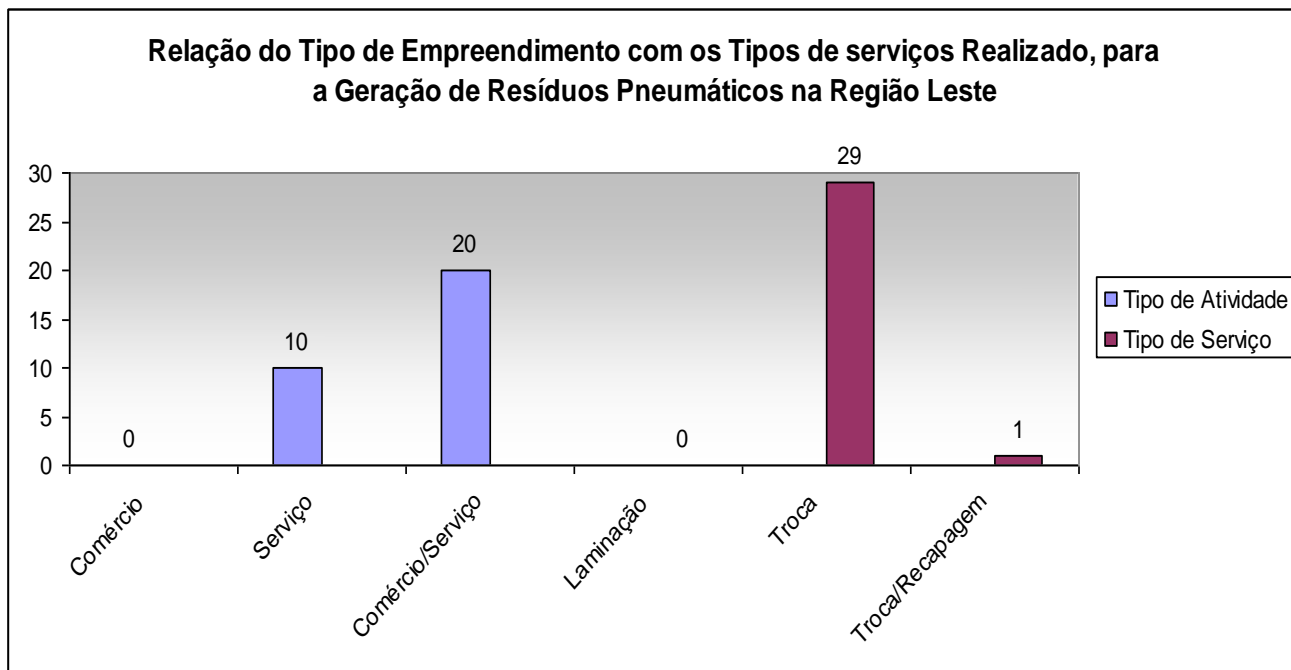
A figura 8, demonstra que a região Leste teve 5 empreendimentos a mais que nas regiões central e campinas. Tendo em média de 3 empreendimentos entrevistados por setor, por conta da região ser composta por 10 setores principais de acordo com a SEPLAM.

No primeiro assunto que foi abordado, sobre os tipos empreendimentos, teve como resultado de 20 empreendimentos do tipo comércio e serviço, 10 do tipo serviço, que são as borracharias e nenhum do tipo comércio.

Em questão do tipo de serviço realizado pelos empreendimentos, prevaleceu o tipo de serviço de troca com 29, e, apenas 1 empreendimento faz o serviço de troca e recapagem. Nenhum dos 30 empreendimentos fazem o serviço de laminação.

A região Leste em relação as outras regiões Central e Campinas, abordando o assunto, reciclagem dos seus resíduos, foi bem a baixo. Por ter o resultado de apenas 1 empreendimento a fazer esse tipo de serviço, enquanto que as regiões Central e Campinas apresenta 4. É uma iniciativa considerável pelos empreendimentos do ramo do pneu, por haver a preocupação com seus resíduos e de saber reutilizá-lo. Atendendo e respeitando, fazendo o acondicionamento, tratamento e destinação final adequada dos resíduos gerados, de acordo com a Lei 12.305, de 02 de agosto do ano de 2010 (PNRS, 2010).

**Figura 8** - Gráfico dos resultados da pesquisa feita na região Leste, dos tipos de empreendimentos e tipos de serviços que são realizados.



A figura 9 é referente ao quantitativo dos empreendimentos entrevistados do gráfico 5, mas abrangendo o assunto de pontos de recebimento e suas destinações.

Na questão dos empreendimentos serem pontos de coleta de resíduos, ocorreu uma variação, por serem 17 a receberem e 13 não concordaram a receber. Com esse resultado verificou-se que estes empreendimentos nesta região, reagiram de maneiras diferentes, pois o número de empreendimentos que não recebem os resíduos, foi maior que nas regiões Central e Campinas.

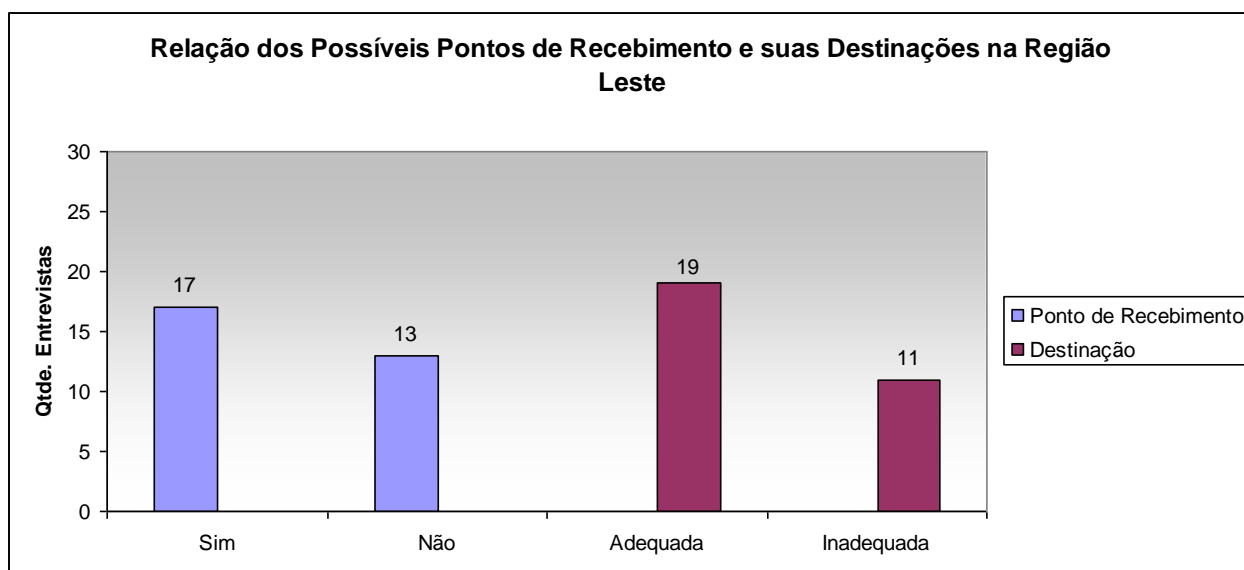
Quanto a destinação, obteve-se 19 empreendimentos que fazem a destinação adequada, e 11 fazem a destinação inadequada. De acordo CEMPRE (2006) os Estados Unidos, obtiveram o percentual de reciclagem de resíduos pneumáticos em torno de 41% do absoluto da geração em período anual, ou seja, 685 mil das 940 mil toneladas de carcaças descartadas de forma

inadequada por ano, o Estados Unidos possui um acúmulo estimado em cerca de 3 bilhões de carcaças geradas.

Abordando neste contexto as três regiões no total, onde foram entrevistados 55 empreendimentos, 37 fazem à destinação adequada, ou seja, aproximadamente a metade. Embora na atualidade almejar que fosse o maior número de empreendimentos que contribuem com destinação adequada. Mas no decorrer das análises dos resultados das três regiões, as regiões Central e Campinas, mostraram-se um número menor, mas significativo de 7 empreendimentos que fazem a destinação inadequada em relação região Leste por ter 11 empreendimentos que dão a destinação inadequada. Demonstrando que os empreendimentos das regiões Central e Campinas atende corretamente a Lei 12.305, 02 de agosto de 2010 da (PNRS).

Segundo D’Almeida e Vilhena (2010) os empreendimentos que aceitarem as formas de diminuição e de reutilização dos resíduos pneumáticos, além de estarem colaborando com a minimização dos impactos nos meios bióticos e antrópico, poderão obter lucro em cima dessas formas sustentáveis pelo resíduo gerado, tornando-o útil de novo. Atualmente existem novos empreendimentos atribuindo melhorias em suas metodologias de seus serviços e passando a perceber que para os pneus descartados irregularmente, antes considerado como lixo, sem valor algum, existem formas e processos de recuperação, retorno ao comércio, agregando valor e gerando lucro para quem faz esse tipo de reaproveitamento.

**Figura 9** - Gráfico dos resultados da pesquisa feita na região Leste, dos possíveis pontos e suas destinações.



O quadro 4 demonstra os transportadores e a destinação final dos resíduos pneumáticos, feita pelos empreendimentos entrevistados nas regiões, Central, Campinas e Leste. A grande parte desses resíduos gerados por essas regiões são destinados para Reverso Reciclagem e Comércio de Pneus. Grande parte desses resíduos são destinados para fornos de cimenteiras, devido ter a propriedade de combustibilidade e alto poder calorífico. A Reciclanip que é responsabilizada pela coleta e destinação de pneus inservíveis em todo Brasil, criou-se pontos em todos estados para coleta e fazer a devida destinação adequada.

De acordo com o site da Reciclanip, existe no município de Goiânia um ponto de coleta, que é a JLS Transportes e Serviços, localizado na Rua do Café, nº. 565, Quadra 52, Lote 14, no Setor Parque Oeste Industrial. Este ponto de coleta é o entreposto da Reverso Reciclagem e Comércio de Pneus, que possui contrato com a Reciclanip.

A JLS Transportes e Serviços, quando faz a coleta dos resíduos pneumáticos, no município Goiânia, em borracharias, concessionárias e entre outros empreendimentos que trabalham com o pneu, emite a nota de destinação final dos resíduos, o ponto é obrigado a emitir a nota de destinação final para os geradores. Caso ocorre a destinação inadequada pelo ponto de coleta que fez o recolhimento dos resíduos, se o empreendimento não tiver a nota destinação adequada em dia, além do ponto que fez a coleta, o empreendimento poderá ter sérias complicações com os órgãos ambientais do município.

A outra parte dos resíduos gerados nas regiões Central, Campinas e Leste, são transportados por meio de cata-treco, caminhões fretados e entre outros tipos de transportes, e destinados para construções diversas, contenção de erosão, artefatos e artesanatos de borracha.

Segundo a resolução nº. 416, 30 de setembro de 2009 do (CONAMA) Art. 11, os importadores e fabricantes de pneus, para acelerar o processo de coleta e destinação final, devem criar e fazer a divulgação dos pontos de recebimentos de pneus inservíveis, e tem o papel de conscientizar os consumidores a fazer a entrega dos resíduos e o por quê de fazer o descarte correto, e desenvolver e criar tecnologias, a fim de fazer a logística reversa dos resíduos pneumáticos.

**Quadro 4** - Transportadores e destinação final dos resíduos pneumáticos nas regiões Central, Campinas e Leste.

Coleta e Transporte	Destinação Final
Prefeitura do município de Goiânia – GO, Caminhões fretados, cata – treco e outros meios de transporte.	Destinados para fornos de cimenteiras que é maior parte da destinação, além de outras formas de destinação feita pela Reversa Reciclagem e Comércio de Pneus - Rod Br-060, Área I, Zona Rural, Abadia de Goiás.
Diego Pneus Goiânia – GO.	Destinados para Diego Pneus Goiânia – GO para recapagem e outros processo de recuperação dos pneus. Os que não foram aproveitados serão destinados para Reverso Reciclagem e Comércio de Pneus - Rod Br-060, Área I, Zona Rural, Abadia de Goiás.
Cata – Treco, Caminhão fretado e entres outros meios de Transporte.	Destinados para contenção de encostas, contenção de erosão, artefatos e artesanatos de borracha.

A figura 10 caracteriza a linha de tendência dos resíduos pneumáticos recolhidos pela COMURG, a partir do ano de 2009 a 2016. No período de 2009, obteve-se a maior quantidade de resíduos pneumáticos recolhidos, cerca de 172.750 unidades de unidades de pneus. Sendo um ano bastante proveitoso devido à retirada desses resíduos do meio urbano, conforme demonstram as figuras 11 e 12.

**Figura 11.** Coleta de pneus no Rio Meia Ponte



**Figura 12.** Retirada de pneus no Rio Meia



No ano de 2009 para o ano de 2016 a linha de tendência está em constante queda. Pois se no ano de 2009 foram recolhidos 172.750 unidades, no ano de 2016 o valor da quantidade recolhida chega apenas 14.980 unidades recolhida. Com isso demonstra expressivamente a

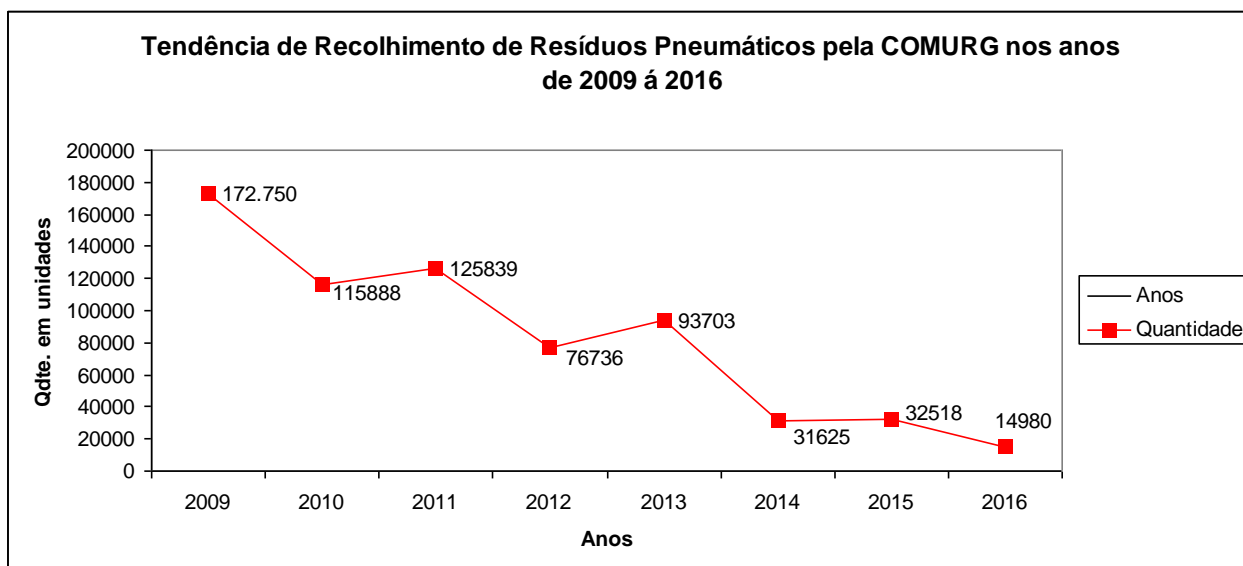


queda dos resíduos pneumáticos recolhidos no município de acordo com a COMURG no gráfico da figura 10.

Esses valores demonstram a queda na quantidade de resíduos recolhidos durante esse período, que neste caso se mostrou satisfatório, por conta desse serviço ao minimizar, com a retirada desses resíduos no meio ambiente, os impactos que podem ocorrer, por conta dos resíduos pneumáticos. De acordo com o quadro 1, a geração aproximada de resíduos pneumáticos no ano de 2015 é de 4.001.696,00 unidades de pneus, que poderão ser descartados de forma adequada e inadequada.

Comparado com os valores de resíduos recolhidos pela COMURG, principalmente do ano de 2015, não chega nem perto do valor apresentado no quadro 1. Onde informa a geração aproximada do ano de 2016 que será de 4.431.104,00 unidades de pneus, isso demonstra a necessidade de inúmeros pontos, planos e ações, que possam amenizar a tal alta geração, que no caso esses valores são alarmantes por tratar-se de um resíduo e sua forma de impacto no meio ambiente se for descartado ou destinado de forma incorreta. Essa é grande preocupação para os órgãos ambientais do município de Goiânia, para o planejamento e prevenção com medidas viáveis, para gestão desse tipo de resíduo.

**Figura 10** – Gráfico representa a linha de tendência de quantidade de resíduos pneumáticos recolhidos 2009-2016. Fonte: COMURG.



**Fonte:** Adaptado COMURG (2016).

## CONCLUSÃO

Devido à alta produção de veículos e pneus no município de Goiânia, é razoável e necessário ao município, a implantação de um maior número de pontos de entrega voluntária de resíduos pneumáticos, a fim de se minimizar os impactos dos pneumáticos descartados de forma inadequada no meio ambiente.

Este estudo ao fazer o levantamento de produção e geração de resíduos pneumáticos futuramente, como consequência levanta a questão de logística reversa, se essas empresas no futuro aplicaram a logística reversa nos seus resíduos, consequentemente os impactos negativos ao meio e à saúde de todas as formas de vida serão minimizados, serão abertas novas oportunidades de trabalho e geração de renda.

No município de Goiânia quem era responsável por fazer a coleta dos resíduos pneumáticos era COMURG, que encerrou suas atividades de coleta em abril do ano de 2016. Atualmente, os geradores devem se responsabilizar pelo custeio total da destinação de seus resíduos, porém o número de empresas de reciclagem e/ou reutilização ou destruição térmica são insuficientes para atender a demanda total de pneumáticos gerados no município.

Referente aos pontos de coleta citados no Relatório de Pneumáticos – 2015, elaborado pelo IBAMA, dentre os 4 que existem dentro do município de Goiânia, apenas dois afirmaram ser pontos de recebimento de resíduos pneumáticos como a Loja do Borracheiro e Omega Comércio de Pneus. Este estudo irá contribuir para atualização de dados e conscientização sobre as formas corretas de destinação e sobre os impactos do descarte irregular.

Servirá ainda de base para a atualização do Plano Municipal de Resíduos Sólidos do Município de Goiânia, pois será elaborado juntamente com a AMMA. Este mesmo estudo contribuirá para a elaboração e implementação do Cadastro Técnico Ambiental do Município, que será disponibilizado online a partir de janeiro de 2017.

Evidenciou-se ainda que é necessário dar maior publicidade aos pontos de entrega voluntária e que deveriam ser divulgados não só pela prefeitura, mas também pela Reciclanip, ou seja, com essa informação poderá minimizar a geração desse tipo de resíduo no município, ou seja, fornecendo maiores oportunidades de descarte correto aos munícipes.

Portanto conclui-se que as possíveis alternativas de destinação dos resíduos pneumáticos nas regiões, Central, Campinas e Leste de Goiânia, se concentram ainda nos 04 pontos de coletas existentes, identificados durante visitas de campo neste período, tais quais, JLS Transportes e Serviços, Diego Pneus, Loja do Borracheiro e Omega Comércio de Pneus.

Diante da grande demanda, é evidente que apenas estes pontos não são suficientes, destacando-se a necessidade de políticas públicas para incentivo à criação de novos pontos de entrega voluntária, em parceria com os representantes do setor de pneumáticos no Brasil.

Esses pontos terão que ser implantados pela Reciclanip em parceria com a Prefeitura de Goiânia, por meio de acordos e Termos de Parcerias e Colaboração Mútuas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) – NBR – 10004/2004. Disponível em: < <http://www.abnt.org.br/biblioteca/publicacoes/publicacoes-abnt/classificacao-de-residuos>>. Acesso em junho de 2016.

ANIP - Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos. ANIP em números e Reciclagem, 2006. Disponível em: <<http://www.anip.org.br>>. Acesso em: mar. 2016.

ARANTES, Aldo Silva (organizador). **Meio Ambiente e Desenvolvimento: em busca de um compromisso**. São Paulo, Anita Garibaldi, Fundação Maurício Grabois, 2010.

BARROS, Raphael Tobias de Vasconcelos. **Elementos de gestão de resíduos sólidos**. Ed. Tessitura: Barros, junho de 2012.

CEMPRE. Compromisso empresarial para reciclagem. Ficha Técnica – Pneus. 2002. Disponível em: <<http://www.cempre.org.br>>. Acesso em: agosto. 2016.

COMURG, Companhia de Urbanização de Goiânia. Disponível em: < <http://www.comurg.com.br/>>. Acesso em setembro de 2016.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução n.º 416, de 30 de setembro de 2009. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=616>>. Acesso em: julho de 2016.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução n.º 258, de 26 de agosto de 1999. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=258>>. Acesso em: julho de 2016.

D'ALMEIDA, M. Luiza; VILHENA, André. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. 3o ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2010.

DENATRAN, Departamento Nacional de Trânsito. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/index.php/estatistica/261-frota-2016>>. Acesso em setembro de 2016.

ECHIMENCO, L. **Pneus usados rendem lucros**. Jornal O Estado de São Paulo de 17 de abr. 2001.

PNRS, Lei n°. 12.305, de 02 de agosto de 2010, da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm). Acesso em: junho de 2016.

RECICLANIP, Reciclagem Nacional das Indústrias de Pneus. Disponível em: <<http://www.reciclanip.org.br/v3/pontos-coleta/brasil>>. Acesso em outubro de 2016.

RODRIGUES JORGE, M. R. P.; FERREIRA, O. P.; CLARETO NETO, S. Aproveitamento de borracha de pneus inservíveis na produção de componentes para construção. **In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia em Resíduos e Desenvolvimento Sustentável, 2004**, Florianópolis, SC. Anais... Florianópolis, SC: ICTR, 2004.

Recebido em 27 de outubro de 2016.

Aprovado em 21 de novembro de 2016.