

FACULDADE ALVES FARIA - ALFA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO

RENATO RIBEIRO DOS SANTOS

GESTÃO AMBIENTAL DE PNEUS INSERVÍVEIS NA GRANDE
GOIÂNIA. DESTINAÇÃO E RECICLAGEM.

GOIÂNIA, GO
2015

FACULDADE ALVES FARIA - ALFA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO

RENATO RIBEIRO DOS SANTOS

GESTÃO AMBIENTAL DE PNEUS INSERVÍVEIS NA GRANDE
GOIÂNIA. DESTINAÇÃO E RECICLAGEM.

Dissertação apresentada ao Programa do Mestrado Profissional em Administração da Faculdade Alves Faria – ALFA como requisito para obtenção do Título de Mestre em Administração, sob a orientação do Prof. Dr. Bento Alves da Costa Filho.

GOIÂNIA, GO
2015

FACULDADE ALVES FARIA - ALFA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO

**GESTÃO AMBIENTAL DE PNEUS INSERVÍVEIS NA GRANDE
GOIÂNIA. DESTINAÇÃO E RECICLAGEM**

AVALIADORES

Prof. Dr. Bento Alves da Costa Filho

Profa. Dra. Lucia Kratz

Prof. Dr. Clodoaldo Valverde

GOIÂNIA, GO
2015

DEDICATÓRIA

A vitória de concluir o Mestrado Profissional em Administração dedico ao meu Pai, que incansavelmente me instruiu e me orientou dentro dos deveres da honra e da honestidade, e mesmo sem alfabetização, soube fazê-lo maravilhosamente. Dedico também a minha família, minha linda namorada e meus leais amigos que sempre me apoiaram e acreditaram em mim nesta jornada e ao Prof. Bento que me apoiou e me orientou de maneira esplendida e brilhante. A todos minha gratidão.

AGRADECIMENTOS

A Jesus que guia e me abençoa diariamente sempre me mostrando o caminho.

À meus pais que me apóiam em todas as minhas decisões.

A minha namorada Carla Caroline, que me incentiva e me motiva em minha caminhada.

Ao meu filho João Felipe que me ensinou o significado do Amor e do carinho.

À meus Tios, Maria e Nelson que tanto me ensinaram e me apoiaram desde minha infância.

Às meus amigos, João Gabriel, Thiago Demetrio, Vinicius e Victor por todo apoio.

A todos os professores que contribuíram para essa conquista, em especial Prof.

Bento Filho, Prof. Clodoaldo Valverde, Prof. Paulo Bontempo, Prof. Luiz Felipe

Serpa, Prof.^a Raquel Maracaípe.

Epigrafe

“Deslize seus olhos pra dentro de sua mente,
Você se surpreenderá com o que vai
encontrar... (Noel Gallagher)

RESUMO

Este projeto de pesquisa tem como finalidade avaliar o problema ambiental e social oriundos do descarte incorreto de pneus inservíveis na grande Goiânia, onde o passivo degenerativo gerado é um sério problema de cunho coletivo. O objeto de estudo e foco da pesquisa é apresentar como transformar este problema na possibilidade de uma correta gestão ambiental e gerenciamento de pneus inservíveis através da criação de um empreendimento capaz de fazer de forma correta este descarte de pneus e ainda, reaproveitar a matéria prima gerada pela contingência e reciclagem. No Brasil desde o ano de 2004 os fabricantes e indústrias de pneus são responsáveis pela coleta e correta destinação do passivo gerado, em Goiânia não há nenhuma empresa especializada neste segmento de mercado, e há uma demanda altíssima de pneus inservíveis que não tem o correto fim na capital e entorno. Segundo resolução nº 258/99 e aprovação da Resolução nº 416/09 do CONAMA houve um crescimento no número de pontos de coleta e empresas de valorização energética no Brasil, o que demonstra a real importância da resolução deste problema para a sociedade. Para melhor conhecimento desta problemática e mercado, foram realizadas pesquisas em empresas que realizam a coleta e reciclagem de pneus, e empresas que consomem o material reciclado para diversas finalidades que serão apresentadas no decorrer do estudo.

Palavras Chave: Negócios, Passivo Ambiental, Pneus.

ABSTRACT

This research project aims to demonstrate the environmental and social problems arising from improper disposal of waste tires in great Goiania, where the degenerative liability generated is a serious problem of collective nature. The object of study and focus of the research is to demonstrate how to transform this problem in the possibility of a proper environmental management and management of waste tires by creating an enterprise capable of correctly this tire disposal and also reuse the raw material generated by contingency and recycling. In Brazil since 2004 manufacturers and tire industries are responsible for the collection and proper disposal liabilities generated in Goiania there is no company that specializes in this market segment, and there is a very high demand for scrap tires that are not the correct order in the capital and surroundings. According to Resolution No. 258/99 and approval of Resolution No. 416/09 of CONAMA there was an increase in the number of collection points and energy recovery companies in Brazil, which shows the real importance of this problem for society. For better understanding of this issue and market surveys were conducted in companies that perform the collection and recycling of tires, and companies who use recycled materials for various purposes which will be presented during the study.

Keywords: Business, Environmental Liabilities, Tires.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Estrutura de um Pneu Radial	15
Figura 2 –	Disposição de pneus em aterros	30
Figura 3 –	Disposição de pneus em vales.....	30
Figura 4 –	Disposição de Pneus em aterros sanitários	31
Figura 5 –	Incêndios acidentais ou provocados	32
Figura 6 –	Deposito de pneus inservíveis no Brasil em 2012.....	49
Figura 7 –	Asfalto Ecoflex proveniente da borracha de pneus inservíveis	52
Figura 8 –	Processo de trituração de pneus para asfalto de borracha	53
Figura 9 –	Raspagem e cobertura de um pneu recapado	67
Figura 10 –	Pneus entrando dentro do Autoclave	68
Figura 11 –	Malha de Transportes no Brasil.....	77

LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

Tabela 1 – Prazo e quantidades para coleta e destinação final de pneumáticos inservíveis.....	22
Tabela 2 – Prazo e quantidades proporcionais para coleta e destinação final de pneumáticos inservíveis em relação a pneus reformados e importados	22
Tabela 3 – Estratégias de minimização de pneumáticos inservíveis e respectivas opções tecnológicas de tratamento.....	24
Tabela 4 – Constituintes perigosos dos pneus	32
Tabela 5 – Quantidade de pneus novos a serem reformados	39
Tabela 6 – Quantidade de pneus importados no Brasil em relação aos pneus inservíveis	39
Tabela 7 – Produção nacional de pneus em milhões de unidades em 2011.....	48
Tabela 8 – Análise histórica de recapagens de pneus de carga em milhares na grande Goiânia.....	65
Tabela 9 – Aproveitamento da base de clientes	66
Tabela 10 – Volume produção/vendas e descarte de pneus na grande Goiânia de 2010 a 2013	74
Gráfico 1 – Quantidade de Pneus inservíveis coletados e destinados a Reciclagem no Brasil	59
Gráfico 2 – Principais problemas/limitações de Pneus Inservíveis.....	69
Gráfico 3 – Frequência no envio de pneus inservíveis	70
Gráfico 4 – Importância no processo de Reciclagem de Pneus Inservíveis	71
Gráfico 5 – Verificação do Mercado de Pneus	72
Gráfico 6 – Outros serviços oferecidos por uma indústria de Pneus	73

LISTA DE SIGLAS

ABIP	Associação Brasileira da Indústria de Pneus Remoldados
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABR	Associação Brasileira do Segmento de Reforma de Pneus
ABRIDIPI	Associação Brasileira dos Fabricantes, Distribuidores e Importadores de Pneus de Bicicletas
AMA	Agência do Meio Ambiente
ANIP	Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos
BPI	Polibutadieno
COMLURG	Companhia Municipal de Limpeza Urbana
Conama	Conselho Nacional do Meio Ambiente
Detran	Departamento de Trânsito
Denatran	Departamento Nacional de Transito
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EPA	<i>United States Environmental Protection Agency</i>
EPR	<i>Extended Product Responsibility</i>
FACIAP	Federação das Associações Comerciais e Empresariais do Estado do Paraná
Ibama	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IIR	<i>Isobutylene-Isoprene Rubber / Butyl Rubber</i>
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NCM	Nomenclatura Comum do Mercosul
NOx	Óxido de Nitrogênio
NR	<i>Natural Rubber</i>
PIB	Produto Interno Bruto
PLS	Projeto de Lei do Senado
RT	Responsável Técnico
SBR	<i>Styrene-Butadiene Rubber</i>
TEC	Tarifa Externa Comum
TDF	<i>Tire Derived Fuel</i>
TWI	<i>Tread Wear Indicator</i>

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
1.1. Justificativa	17
1.2 OBJETIVOS.....	18
1.2.1. Objetivo Geral.....	18
1.2.2. Objetivos Especificos.....	18
2.REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1 Indústria de Pneus de Carga e Serviços	19
2.2. Pneus Inservíveis	19
2.3. Legislações Ambientais no Brasil	20
2.4. Minimização de Resíduos de Pneus inservíveis	23
2.5. Ações Institucionais em relação a Pneus inservíveis no Brasil.....	24
2.6. Ações de instituições com responsabilidade Ambiental.....	26
2.7. Alternativas para o reaproveitamento de Pneus inservíveis.	27
2.8. Comércio de Resíduos provenientes da reciclagem de Pneus.....	27
2.9. Resíduos sólidos e processo de reciclagem	28
3.0.Problemas Ambientais gerados pelos Pneus	29
3.1. Passivo Ambiental no Brasil	33
3.2. Desenvolvimento Sustentável e Reciclagem de Materiais.....	34
3.3. Destinação Final dos Pneus Inservíveis no Brasil - Resolução CONAMA.....	36
3.3.1. Prazos e Quantidades relativos a coleta e destinação final de Pneumáticos inservíveis.....	39
3.3.2. Prazos e quantidades proporcionais para coleta e destinação final de Pneumáticos inservíveis	40
3.4. Pneus Inservíveis, processos de Reciclagem.....	42
3.4.1. Pneus Usados e processo de reforma.....	43
3.5. Métodos de Reciclagem de pneus inservíveis.....	47
3.5.1. Borracha de pneus inservíveis para pavimentação asfáltica	50
3.5.2. Trituração da Borracha de Pneus.....	54

4. METODOLOGIA.....	55
4.1. Entrevista com especialista do Sindipneus	56
4.2. Entrevista com especialista da Espora Ind. Com. Pneus Ltda.....	57
4.3. Entrevista com aplicação de questionários em vinte empresas do segmento de recapagem e recauchutagem de pneus na grande Goiânia	57
4.4. Entrevista com aplicação de questionários em vinte empresas do segmento de borracharias na grande Goiânia.....	57
4.5. Pesquisa quantitativa na SEMA - Secretária do Meio Ambiente em Goiânia	57
5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	58
5.1. Entrevista com especialista no Sindipneus.....	58
5.1.2. Escopo Geral da entidade Sindipneus.....	58
5.2. Entrevista no dia 10/06/2014 com o Sr. Mizael sócio proprietário da Espora Indústria e Comércio de Pneus Ltda, sediada em Aparecida de Goiânia - GO	60
5.2.1. Questões e respostas formuladas em entrevista com o Sr. José Mizael, sócio proprietário da Espora Ind. Com. de Pneus Ltda.....	62
5.3. Resultado dos 40 questionarios aplicados em 20 empresas de Recapagem e Recauchutagem de pneus e 20 borracharias	68
5.4. Iniciativas empresariais em relação a coleta e destinação correta de pneus inservíveis na grande Goiânia.	75
5.5. Propostas de Contribuição da Pesquisa - cenário Atual e cenário proposto na grande Goiânia	77
6. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES	81
7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	83
8. APENDICES	94

1. Introdução

O mercado de transportes rodoviários no Brasil está em ascensão, pois aproximadamente 88,3% das cargas brasileiras segundo o IBGE, são transportadas via rodovia e há um aumento significativo na frota de veículos a cada ano, com novos automóveis, caminhões, motocicletas, máquinas leves e pesadas. Segundo dados do DENATRAN a frota de automóveis no estado de Goiás em 2014 é de aproximadamente 1,9 Milhões de veículos e de caminhões e ônibus de aproximadamente 0,5 milhões de veículos. A quantidade média de pneus utilizada por um veículo pesado são de vinte e quatro pneus e de um veículo leve de quatro pneus, gerando assim, apenas no estado de Goiás um passivo ambiental de aproximadamente 19,6 Milhões de pneus, dos quais a grande parte será descartada de forma incorreta e sem precedentes na natureza. O desgaste de nossas vias urbanas e rodovias é uma premissa que certamente tem grande impacto na reposição mais freqüente de pneus, onde seu desgaste e manutenção serão maiores em decorrência da insuficiência de boas pistas asfálticas e do clima tropical de nossa região, que influi diretamente na dilatação dos polímeros da borracha e da banda de rodagem.

Pneus inservíveis, que não possuem nenhuma possibilidade de reaproveitamento, ou seja, que não servem mais para reutilização na recauchutagem ou recapagem, são classificados como pneus inservíveis e estão se tornando um problema mundial. O descarte de pneus cresce exponencialmente em todo o mundo. Os pneus são considerados produtos não biodegradáveis e seu tempo de decomposição na natureza é indeterminado. No passado, pouca importância foi dada à disposição final de pneus que eram descartados em enormes aterros, vales, rios, beira de estradas, entre outros (Andrade, 2007; Lagarinhos e Tenório, 2009).

Na **Figura 1**, o corte feito no pneu pode-se notar mais precisamente as principais partes que compõem um pneu radial de um veículo leve (Lacerda, 2001 p 36).

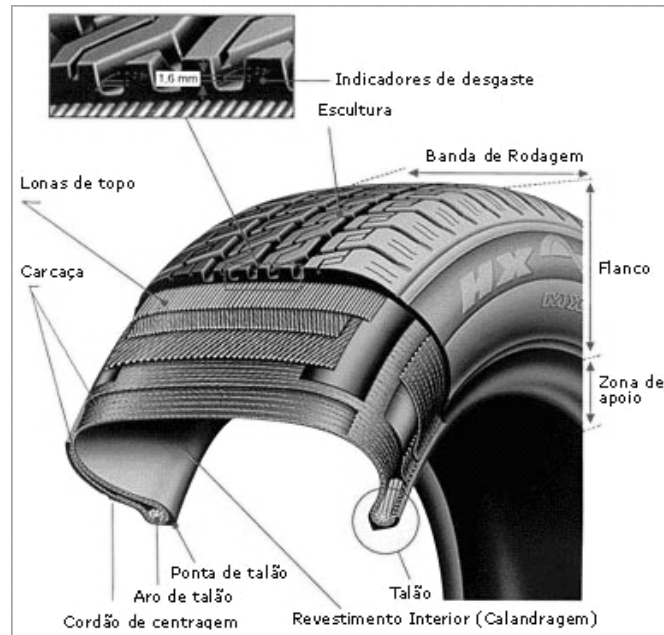


Figura 1. Estrutura de um pneu radial (veículo passeio)

Fonte: Andrade (2007, p 36)

O caso dos pneumáticos inservíveis dispostos inadequadamente em logradouros públicos ou terrenos baldios requer uma atenção especial, pois, além desses materiais atribuírem um passivo ambiental gigantesco, são componentes nocivos para a geração de resíduos sólidos resultando em gravíssimo risco à saúde pública, seguramente podem servir de criadouros para micro e macro vetores, ou, ainda, serem queimados em ambientes abertos e na natureza, liberando C_4 , dióxido de enxofre e outros poluentes atmosféricos (D'almeida & Sena, 2000; Melo, 1998; Costa et al, 2000).

Os aterros sanitários não podem os receber inteiros, pois os resíduos por serem manufaturados com o objetivo de prolongar e superar os constantes impactos ambientais torna-se estruturas complicadas de serem eliminadas. Quando são incinerados inteiros, os pneus posteriormente voltam à sua forma real e retornam à superfície, gerando uma movimentação gradativa em terra. Para que se tenha a possibilidade de depositá-los em aterros, os pneus devem ser incinerados, o que gera um custo oneroso proveniente da operação e, embora minimize o volume ocupado, não resolve o problema da ocupação do espaço devido a quantidade de pneus inservíveis geradas pelos centros urbanos, é muito grande (Gunter, 2012, p. 152).

Segundo dados do IBGE, no início do ano de 2002 havia um passivo ambiental em torno de 100 milhões de pneus inservíveis abandonados no país, que são estocados ou depositados em áreas abertas. Podemos destacar que a Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP, 2002), mostra que o Estado de Goiás é responsável por aproximadamente 10% desses descartes e que no ano de 2013, e 14,5% em 2014 visto a localização geográfica do estado que gera escoamento de cargas para todo o país.

Com base nesses dados a pesquisa busca responder a seguinte problemática: Gerenciar e propor uma correta utilização dos pneus inservíveis na grande Goiânia reduzindo o passivo ambiental residual do descarte incorreto será de total valia para a população, devido o aspecto social e ambiental, gerando ganhos com a conscientização da população e no quadro sócio-ambiental quanto ao passivo ambiental oriundos dos pneus inservíveis.

Para o alcance dos objetivos propostos foram utilizados os seguintes procedimentos metodológicos: Visita à empresa âncora que vai sustentar alguns dados da pesquisa de caráter ambiental (Espora Pneus Ltda); entrevista com diversos empresários do segmento de pneumáticos; pesquisa de mercado com análises das dificuldades encontradas no descarte de pneus; cenário de mercado desenvolvido a partir dos resultados dos dados pesquisados e proposta de gerenciamento de pneumáticos na grande Goiânia.

1.1. Justificativa

A partir dos anos 50, o transporte rodoviário tornou-se a mais importante forma de transporte no Brasil, por não contarmos com ferrovias de ligação com todas as regiões do país.

A partir desta década de 90 as empresas montadoras de veículos de carga viram no Brasil uma projeção de crescimento neste segmento e assim a Mercedes Benz, investiu pesado na montagem de caminhões e hoje é líder deste mercado no Brasil segundo dados do Renavan – Registro Nacional de Veículos Automotores em 2014, quando se trata de veículos de carga tem grande grau de confiança, onde seus caminhões contam com grande durabilidade.

Pneus sempre foram peças fundamentais para que estes veículos de carga trabalhassem de forma eficaz, e tais pneus são submetidos a altas temperaturas e altos níveis de peso e desgaste devido à má situação das rodovias brasileiras que os danifica gradativamente e há necessidade de manutenção e reposição com uma grande frequência, o que gera um passivo ambiental gigantesco e causa diversos problemas de caráter sócio-ambiental que impactam diretamente nos negócios, visto que há exigências por parte de órgãos do governo estadual e municipal para um correto descarte.

Com base nessas premissas, este estudo tem por objetivo mostrar a necessidade do gerenciamento de pneus inservíveis na grande Goiânia e transformar o problema em uma solução disposta e economicamente viável, impactando na solução conseqüente de outras regiões que possuem a mesma necessidade e mesmo problema ambiental. Nossa localização geográfica é um local estratégico de escoamento para todas as regiões do país devido estar na região central, ser uma capital onde o mercado de cargas gira com grande fluência e por ter uma grande ramificação de empresas que dependem diretamente do transporte rodoviário.

1.2 Objetivos

1.2.1. Objetivo Geral

Este estudo tem como objetivo avaliar o problema ambiental e social oriundos do descarte incorreto de pneus inservíveis na grande Goiânia.

1.2.2. Objetivos Específicos

1.2.2.1 Verificar os possíveis nichos de mercado que passam pelo problema do descarte incorreto de pneus.

1.2.2.2 Realizar pesquisa sobre a conscientização e a aceitação dos empresários sobre a problemática proposta.

1.2.2.3 Realizar pesquisa nas empresas do segmento de pneus buscando mensurar a quantidade de pneus descartados mensalmente.

1.2.2.4 Realizar pesquisa dos produtos gerados oriundos da material prima gerada pela reciclagem e reaproveitamento dos pneus inservíveis da grande Goiânia.

2. Referencial Teórico

2.1 Indústrias e comércio de Pneus e Serviços

O mercado de pneus reconicionados é um segmento que não se encontra em crise, justamente porque oferece um produto necessário por um preço bem mais acessível. O valor de um pneu recapado ou recauchutado chega a ser 40% menor que o de um pneu novo, tornando-se um produto interessante para os proprietários de veículos que desejam formas alternativas de comprar pneus.

O trabalho de recapagem e recauchutagem devem apresentar um elevado nível de qualidade para que a empresa possa dar garantias de durabilidade ao cliente, pois recapar e recauchutar o pneu significa aplicar nova camada de borracha na sua superfície de rodagem e moldá-la em prensas especiais, sob pressão e aquecimento.

Paralelo ao serviço de recauchutagem de pneus, a empresa pode prestar serviços de borracharia aos seus clientes, porém o mercado de borracharia é bastante cíclico, portanto os melhores pontos são aqueles estabelecidos em áreas de tráfego intenso, principalmente ao longo de avenidas e rodovias ou próximos a postos de combustíveis, que também deve contar com uma área de manutenção grande para conseguir atender todo movimento, principalmente os de caminhões.

2.2 Pneus Inservíveis

O pneu é definido como "... qualquer artefato que pode ser inflável, constituído de borracha e materiais de reforço utilizado para rodagem em veículos automotores, semi-reboques e bicicletas" (Brasil, 2002; p145).

Com 171 anos de criação (1844 – 2015), ainda é um artefato insubstituível e fundamental no dia a dia da população mundial no transporte de passageiros e de cargas. O pneu apresenta uma complexa estrutura constituída por diversificados materiais, como borracha, o tecido de poliéster e nylon, o aço, objetivando sempre determinar características necessárias para compor um produto assertivo ao mercado e a população (EPA, 1991; D'almeida & Sena, 2000; Bertollo et al, 1999).

A utilização de pneus gerou também problemas de cunho ambiental e social proveniente de seu descarte incorreto, em razão de sua forma e robustez, visto que a maior parte dos pneus inservíveis descartados é depositado em locais incorretos, causando grandes transtornos para a saúde social e preocupação com o bem estar humano.

Considera-se como pneumático inservível "... aquele que não mais serve ao processo de reforma que permita condição de rodagem adicional, conforme código 4012.20 da Tarifa Externa Comum - TEC" (BRASIL, 1999; BRASIL, 2003).

Conforme a NBR 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2004) o rejeito da borracha é classificado como resíduo classe II - B, por não conter metais pesados, não sofrer lixiviação e não ser solúvel em água.

Em função dos impactos ambientais gerados pelo descarte inadequado de pneus, há que se buscar o seu gerenciamento ambientalmente adequado, na etapa de separação até a sua destinação final, criando uma prioridade ao uso de novos meios de reutilização, em sua forma inteira, na reciclagem, ou como borracha reciclada e como combustível com o objetivos da geração de energia e triturado, para inserção em massa asfáltica (Blumenthal, 1993; Wagner & Caraballo, 1997).

2.3 Legislações ambientais no Brasil

A Constituição Federal em seu art. 225 adota o modelo de descentralização de competências (BRASIL, 1998). Deste modo, a competência material, tais como, a proteção do meio ambiente e o combate à poluição, por exemplo, são comuns a União, Estado, Distrito Federal e Municípios, conforme o art. 23, dessa Lei Maior.

Por sua vez, o art. 24 da Constituição Federal estabelece a competência legislativa das esferas governamentais, cabendo: à União estabelecer as normas gerais e diretrizes; aos Estados e Distrito Federal, as normas específicas e de aplicação, além de junto aos municípios, possuir competência suplementar a legislação federal, e em caso de omissão federal exercerão competência legislativa plena, referente às suas peculiaridades.

Já o art. 30 estabelece a competência suplementar aos Municípios, cabendo-lhes formular exigências adicionais às legislações federais e estaduais e legislar sobre assuntos de interesse público.

Vários tipos de empresas se encaixam no perfil de empresas com preocupação social. Como a atenção da mídia para as questões ambientais cresceu, muitos líderes corporativos decidiram que a função ambiental é importante. Muitas empresas, portanto, destinaram recursos para programas ambientais, mas os programas devem executar-se, sem muito apoio de nível superior e social para sua integração com o resto da empresa. Grandes corporações se encaixam neste perfil, já que muitas empresas estão em declínio e as indústrias sem ação quanto a este problema (Hunt, at. Auster, 1990)

Assim pode-se prever que os municípios podem assumir papéis fundamentais quanto aos problemas ambientais. Porém às diferenças de comportamento das empresas em relação ao ambiente, Abreu e outros (2008), González-Benito (2006) e Christmann e Taylor (2001) constataram que o tamanho, mensurado pela quantidade de funcionários, é um dos indicadores que mais influenciam nas ações de caráter ambiental nas empresas. O argumento baseia-se em diferentes pontos de vista conforme abaixo:

- 1) Grandes empresas têm mais recursos financeiros disponíveis para investir na gestão ambiental;
- 2) Um pressão maior para resolução dos problemas ambientais sociais e econômico que são objetivos primários de governos locais e ONGs ambientais;
- 3) A inserção permite que seu gerenciamento se torne inerente a gestão ambiental, necessitando de investimentos em tecnologia, caráter humano ou meios para que todas as empresas possam trabalhar em prol da problemática ambiental.
- 4) Os esforços ambientais das grandes empresas têm um impacto positivo sobre um grande número de clientes.

A Política Nacional do Meio Ambiente, Lei nº 6.938/81, em seu art. 7º institui a competência ao Conselho Nacional do Meio Ambiente como órgão legislador e controlador brasileiro para editar atos jurídicos normativos, com força de lei; decidir recursos administrativos em última instância; exigir estudos e documentos

complementares ao licenciamento ambiental na realização de EIA; e, atribuir competência ao IBAMA para licenciamento ambiental, bem como fiscalização e controle ambiental (BRASIL, 1997; Machado, 2001).

As Resoluções CONAMA nº 259/02 e 3041/04 definem os tipos de pneus pelo estado de uso, e vigoram a partir de 01/01/04, com prazos e quantidades proporcionais a serem coletados, tratamento e disposição final ambiental de pneus inservíveis demonstrados nas tabelas (Tabelas 1 e 2), em relação às quantidades de pneus produzidas ou importadas. Define também o tipo de responsabilidade, que é direta para os fabricantes e importadores, tratamento e disposição final de pneumáticos inservíveis e para o Poder Público também aos demais segmentos envolvidos com a questão dos pneus inservíveis, no que concerne à implementação da conscientização das ações de coleta.

Tabela 1 - Prazos e quantidades proporcionais para coleta e destinação final de pneumáticos inservíveis

Prazos a partir de	Pneus novos		Pneus inservíveis
	Nacionais	Importados	
Janeiro/2002	4 unidades	4 unidades*	1 unidade
Janeiro/2003	2 unidades	2 unidades*	1 unidade
Janeiro/2004	1 unidade	1 unidade	1 unidade
Janeiro/2005	4 unidades	4 unidades	5 unidades

* Quantidades válidas para pneus novos ou reformados
Fonte: Brasil, 1999; Brasil, 2003.

Tabela 2 - Prazos e quantidades proporcionais para coleta e destinação final de pneumáticos inservíveis em relação a pneus reformados importados

Prazos a partir de	Pneus reformados importados	Pneus inservíveis
Janeiro/2004	4 unidades	5 unidades
Janeiro/2005	3 unidades	4 unidades

* Fonte: Brasil, 1999; Brasil, 2003.

A Instrução Normativa nº 09/04 do IBAMA: institui procedimentos para o cumprimento da Resolução CONAMA nº 268/02, quanto ao cadastramento, processadores, destinadores e destinação final ambientalmente adequada; e, determina as respectivas equivalências em peso de pneus para bicicletas e veículos automotores (BRASIL, 2002).

Podemos destacar também em contrapartida das resoluções vigentes e planos em nível governamental, o uso do "princípio do poluidor pagador", e a atribuição de: responsabilidades e co-responsabilidade; estabelecimento de prazos e quantidades para coleta, tratamento e disposição final; a realização de campanhas educativas; a existência de incentivos econômicos; a necessidade de cadastramento de fabricantes, importadores compactuados, processadores e revendedores finais.

2.4 Minimização de resíduos de pneus inservíveis

A decantação em micro escala de resíduos consiste em um conjunto de práticas que possibilitam reduzir a utilização recursos naturais e a geração de resíduos, aumentando a vida útil de áreas para à disposição final de resíduos sólidos provenientes de pneus inservíveis, e ampliar a vida útil dos produtos. No que competem aos pneumáticos inservíveis, as estratégias de minimização associadas à gestão do produto prevêm:

- Minimização inicial: para aumentar o rendimento do produto, por meio de melhorias de técnicas manufactureiras, e de manutenção.
 - Reaproveitamento: o pneu usado em processo de reutilização, por recapagem, recauchutagem, ou remoldagem; com a utilização dos pneus inservíveis completos em flutuantes, playgrounds, elementos estruturais, cercas rurais, entre outros usos;
 - Reciclagem: o pneu inservível passa a se tornar matéria-prima para diversificados produtos, com a aplicação física (inteiros, como combustível alternativo em fornos de cimenteiras; e triturados, combustível alternativo, na pavimentação asfáltica via processo seco, e em passeios públicos) e, química (os pneus processados podem ser empregados como borracha regenerada, elementos e componentes construtivos, pisos para áreas de lazer e recreação, solados e saltos de botas, pavimentação asfáltica via processo úmido, entre outras aplicações).

Apresenta-se na Tabela 3, apresentam –se as estratégias de reciclagem e reuso de pneus inservíveis, com as suas respectivas opções tecnológicas de tratamento.

Tabela 3 - Estratégias de minimização de pneumáticos inservíveis e respectivas opções tecnológicas de tratamento

Estratégias de minimização reciclagem/reuso	Descrição dos processos tecnológicos	Técnicas
Mecânica	Cuminação: - Ambiental e Mecânica, - Criogênica.	Redução do tamanho e processamento do resíduo, transformando-o em uma matéria prima secundária, fechando o ciclo de reciclagem do produto.
Química	Desvulcanização: - Mecânica, - Química, - Ultra-som, - Bio-reação ou Biológica	Recuperação de compostos químicos, por meio da quebra parcial ou total de moléculas, via reações químicas.
Energética	- Co-processamento; - Pirólise	Combustão do resíduo, gerando como produto, a energia que tanto pode ser comercializada, quanto reutilizada para abastecer processos.
De materiais " <i>Lato sensu</i> "	- Recauchutagem; - Recapagem; - Remoldagem; - Diversos usos: Agricultura e Engenharia Civil.	Retirada de partes de um produto que ainda sejam reutilizáveis, com nenhuma ou pouca alteração, possibilitando um novo uso.

Fonte: Gomes & Medina, 2001; Reschner, 2002; Almeida et al, 2000; Caponero, Levends & Tenório, 2000

As estratégias utilizadas em parcerias com empresários atuantes no mercado diretamente e indiretamente com o objetivo de implementar os procedimentos de gestão ambiental, por meio de ações institucionais, organizacionais e governamentais.

2.5 Ações institucionais em relação a pneus inservíveis no Brasil

Ações institucionais referentes a pneus inservíveis no Brasil realizadas pelos responsáveis mediadores, por meio de associações de classe de pneumáticos, em território nacional, com a Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos, ANIP, aliada a Associação Brasileira dos Fabricantes, Distribuidores e Importadores de pneus de Bicicletas, Peças e Acessórios, ABRIDIPI, pelos fabricantes, e a Associação Brasileira da Indústria de Pneus Remoldados e ABIP

A ANIP em parceria com 20 empresas brasileiras elaborou um planejamento estratégico com ações até 2009, com a implantação de um programa em âmbito nacional, bem como uma campanha para deliberadamente mostrar a real necessidade aos consumidores, intitulada: Reciclar faz parte da vida e está em nossas mãos. Com relação à coleta e tratamento de pneus inservíveis implantou, por

meio de convênio, uma estrutura composta por: 6.000 postos de coleta, junto às revendas de pneus no território nacional; 77 Ecopontos em 75 Municípios Brasileiros; 1 ponto de coleta adicional em São Sebastião/SP; e, Centros de Recolhimento e Trituração de Pneus Inservíveis em parceria com Cimentos Portugueses, CIMPOR, e a ABRIDIPI, e em Sorocaba/SP em conjunto com a Empresa BORCOL (Lustwerk, 2002; FAPEMIG, 2002; Rios, 2003).

Os pneus inservíveis coletados são utilizados como combustível alternativo via co-processamento em energia em fornos de cimenteiras do Grupo CIMPOR, bem como matéria-prima na confecção de novos produtos, encaminhada a BORCOL (Empresa de Tapetes Automotivos) e para outras indústrias de manufatura de produtos que utilizam a borracha.

Os resultados obtidos no período analisado demonstram que a ANIP conseguiu cumprir as duas primeiras metas das Resoluções CONAMA nº 258/99 e 301/02 ao eliminar 24,2 milhões de pneumáticos inservíveis nesse período, quando as metas determinavam 22,5 milhões de unidades.

Contudo, com relação às próximas metas considera-se necessário equacionar os obstáculos quanto à logística de coleta e transporte entre os Ecopontos e os Centros de Recolhimento e Trituração de Pneus Inservíveis, e desses centros até os locais de destinação final desses inservíveis.

Segundo Alperstedt (2010, p 14):

As organizações parecem movimentar-se em direção à gestão ambiental por pressões miméticas, coercitivas e normativas. Observa-se também que são os *stakeholders* primários os maiores responsáveis pelas pressões sentidas pelos gestores. Por outro lado, *stakeholders* secundários, tais como as ONGs, exercem pouca influência nas ações ambientais desenvolvidas pelas empresas.

No planejamento de suas ações a ABIP enfocou o combate a dengue, por meio de seu programa intitulado "Rodando Limpo", no Estado do Paraná. Outra ação foi o desenvolvimento de pesquisa em co-processamento com rocha de xisto betuminoso, via pirólise, junto a PETROSIX (ABIP, 2003).

No que tange aos procedimentos adotados, verifica-se que assume, via empresa associada ao setor, à aquisição e trituração de pneus inservíveis coletados pelos municípios cooperados e o transporte desses inservíveis triturados. Além disso, patrocina treinamento técnico e reuniões de conscientização, realizados em parceria entre a ABIP e a Federação das Associações Comerciais, Industriais e Agropecuárias, FACIAP, objetivando a realização de coleta, via catadores, apoiados por empresários locais.

Em relação aos resultados obtidos observa-se que as duas primeiras metas das Resoluções CONAMA nº 258/99 e 301/02 foram atingidas, considerando que foram eliminadas 8,8 milhões de unidades, enquanto as metas determinavam 7,95 milhões de pneus inservíveis.

2.6 Ações de instituições com responsabilidade ambiental

São eventos ambientais realizados por responsáveis indiretos de forma independente e em parceria com os fabricantes ou importadores de pneumáticos de modo geral, e dos casos pesquisados destaca-se a iniciativa com o municípios que criaram uma Política de Gerenciamento de Pneus Inservíveis, em 2001, com base em diagnóstico realizado, por meio do qual foi detectada a existência de um passivo ambiental exponencial de pneus de carga (Brito et al, 2003).

Os resultados para uma minimização dos processos de redução do passivo ambiental foi a prerrogativa de conscientização dos borracheiros em uma associação com o objetivo de ter o armazenamento temporário de pneus inservíveis e a constituição de um grupo especialista para análise de viabilidade de reaproveitamento dos pneus inservíveis para pavimentação asfáltica.

Os resultados obtidos indicam no ano de 2013 a coleta de 50 mil pneus inservíveis por mês que são transportados pela ANIP para trituração e após, encaminhados para destinação final nos fornos das cimenteiras do Grupo CIMPOR dentre outras empresas interessadas em fazer o consumo dos materiais obtidos com a coleta e possível reaproveitamento para consumo.

2.7 Alternativas para o reaproveitamento de pneus inservíveis

No Brasil, a Resolução CONAMA nº 238/99, em seu art. 8º, inibe o processo de descarte de pneumáticos inservíveis, permitindo a queima quando se destinar à obtenção de energia, contudo programas de reutilização de pneus inservíveis são desenvolvidos com o objetivo de recuperar esses materiais, ampliando o seu ciclo de vida e minimizando os impactos ambientais decorrentes de suas características e de sua disposição final inadequada.

Com a eliminação de pneus inservíveis, tem-se a ação de empresas como a Bridgestone Firestone, que tritura pneus inservíveis separados pelo processo de recapagem por meio do processo produtivo, assim o passivo de inservíveis serão utilizados própria industria, encaminhando-os posteriormente para processo de reciclagem e reaproveitamento.

No que se refere à diminuição da fonte aplicada a pneus usados têm-se o uso dos processos de recauchutagem, recapagem, e remoldagem, que apresentam vantagem econômica aos consumidores, principalmente aos usuários de veículos de carga e de transporte coletivo. O Brasil ocupa o 2º lugar no "ranking" mundial do uso do processo de recauchutagem.

As formas mais interessantes para com os pneus inservíveis inteiros, conforme revisões realizadas são para construção de Galerias Pluviais e Sistema Eco-Estrutural aplicado em barragens, aterros, muros de arrimo etc.

Ainda, em relação à reciclagem, pode-se mencionar os processos de reaproveitamento da borracha e do nylon, desvulcanização, co-processamento para a geração de energia e a pirólise, ressaltando-se a aplicação da borracha picotada, para confecção de elementos construtivos na construção civil, em relação a pavimentação asfáltica.

2.8 Comércio dos resíduos provenientes da reciclagem de pneus

A atividade de vendas é uma ferramenta promocional entre propaganda, promoção de vendas, merchandising e relações públicas. Nos dias atuais, a venda pessoal tem sido definida como comunicação direta com uma audiência qualificada de clientes, sendo o vendedor a fonte de transmissão e recepção de mensagens.

A venda pode ser direta ou pessoal e nos dois casos ela se caracteriza como uma explicação pessoal e demonstração de um produto, feita por um representante de vendas que apresenta uma oportunidade de compra. A venda direta é geralmente muito utilizada por vendedoras de catálogos mais conhecidos como a venda de porta em porta sendo feita por meio de qualquer veículo que permita interação direta ou pessoal entre vendedor e comprador.

A venda pessoal ainda propicia o *feedback* imediato para os profissionais de marketing, permitindo ajustes na comunicação e melhorias que propicie a satisfação. Um ponto negativo na pessoal é que normalmente tem um custo maior por contato com cliente do que outros tipos de comunicação de marketing.

O papel do vendedor é de consultor, e sua tarefa é identificar as necessidades a serem satisfeitas e para isso é necessário que o consultor de vendas utilize técnicas de questionamento para descobrir as necessidades, em seguida oferecer maneiras de satisfazê-las. Cada vez mais o vendedor é exigido a exercer nas funções de vendas o marketing. A venda assim como o marketing é uma extensão da satisfação de necessidades e uma vez identificado o problema do cliente, cabe ao vendedor propor soluções.

O processo de vendas começa com a busca e identificação de clientes potenciais, em seguida passa-se para a preparação de uma visita de vendas, ou seja, a investigação sobre os desejos e necessidades de um cliente potencial, depois é a etapa da abordagem e o contato inicial e mais tarde a apresentação do produto com seus benefícios até o fechamento da venda (Churchill, 2003, p. 530).

Em resumo, o consultor de vendas não deve ser apenas um apresentador de informações acerca de seus produtos ou serviços muito pelo contrario deve estar atento a responder a uma variedade de necessidades dos seus clientes antes, durante e após a venda dos pneus.

2.9 Resíduos sólidos e processo de reciclagem

O problema que envolve questões de resíduos provenientes de pneus inservíveis vai além do ato da coleta, e é necessário que se entenda qual a melhor forma de gerenciamento, como forma de prevenção social à saúde pública. Entretanto é necessário se conhecer a classificação e às características suas físicas por medidas devidas de mensuração dos riscos

Os pneus dispostos em depósitos que não tem uma correta inserção final pode gerar um problema em relação a dispersão no local e a possibilidade do acúmulo de água e outros resíduos que proliferam doenças e são prejudiciais a sociedade. O acúmulo do passivo incorre na necessidade de novas áreas, ou a logística reversa em pontos de coletas devidamente corretos, porém o custo de transporte conseqüentemente será maior e mais oneroso ao processo de correto descarte o que inviabilizaria economicamente tal escolha. A incineração é uma problemática a ser analisado devido à queima expelir moléculas nocivas, fumaças e gases que podem gerar câncer.

Por volta de 22 anos, em meados dos anos 90 a problemática de resíduos e sua disposição segura não recebia muita atenção. A disposição inadequada de resíduos levou à poluição de águas e à contaminação dos solos, afetando diretamente a saúde humana e o meio ambiente. Em muitos países, como os Estados Unidos e União Européia, áreas com resíduos industriais dispostos de maneira incorreta são ainda hoje fontes de grandes problemas ambientais. (Lora, 2000. p. 442)

3.0 Problemas ambientais gerados pelos pneus.

De acordo com Zilda Maria Veloso, gerente de resíduos perigosos da AMA, (Veloso, 2010), ao transportar os pneus inservíveis para a destinação final, que muitas das vezes ocorre em estados diferentes daquele que gerou o resíduo, há a movimentação de vetores de várias doenças, entre elas a dengue e a febre amarela. O Comitê de Saúde Ambiental do Quebec, no Canadá, notou que o transporte de pneus usados de uma região para a outra foi identificado como o principal fator por trás da propagação do *Aedes albopictus* nos Estados Unidos (Veloso, 2010).

Segundo Gomes, do Departamento de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (USP),

[...] mais recentemente, defronta-se com a clara tendência do *Aedes albopictus* para seguir o mesmo itinerário do *Aedes aegypti*, utilizando-se de oviposições, principalmente em pneus usados. Assim sendo, partindo da Ásia, desde a década de 80, o *Aedes albopictus* já venceu barreiras intercontinentais em várias partes do mundo, incluindo o Brasil. (GOMES, 1998).

A disposição em aterros torna-se inviável porque apresentam baixa compressibilidade, não sofrem biodegradação e formam um resíduo volumoso, que ocupa muito espaço

De acordo com Michael Blumenthal (1993), não é recomendada a disposição de pneus inservíveis em aterros sanitários devido a sua forma e composição, dificuldade de compactação, decomposição e redução da vida útil do aterro.

Os pneus podem absorver gases em sua escala termogênica, fazendo com que o pneu tenda a ir para a superfície do aterro, rompendo a camada de cobertura. Com a abertura da camada de cobertura, os resíduos ficam expostos, atraindo insetos, roedores e pássaros e permitindo que os gases escapem do aterro. Ademais, ocorre a infiltração da água das chuvas aumentando com isso a formação de chorume (Blumenthal, 1993). As figuras 1 e 2 apresentam a disposição de pneus em aterros sem controle e em vales respectivamente.



Figura 2 – Disposição de pneus em aterros sem controle.
Referência: Veloso (2010)



Figura 3 – Disposição de pneus em vales.
Referência: Veloso (2010)

De acordo com Zilda M. Veloso (2010), no Brasil, é proibida a disposição em aterros desde o ano 1999, devido à dificuldade de compactação e à redução da expectativa de vida dos aterros. A figura 4 apresenta a disposição de pneus em aterros controlados, no qual se pode observar a retirada da água e a eliminação dos gases.

O risco associado à disposição ilegal de pneus inservíveis é o acúmulo desses materiais em aterros; enchentes provocadas por pneus abandonados em rios e córregos; e o risco de incêndios, causando problemas às pessoas e ao meio ambiente (Lagarinhos, 2004).

Queimar pneus ao ar livre gera vários produtos de combustão incompleta, que são resultado da queima há a liberação de poluentes como CO, NO_x, SO_x, compostos orgânicos voláteis, bem como os hidrocarbonetos poliaromáticos (PAHs), dioxinas, furanos, ácido clorídrico, benzeno, arsênio, cádmio, níquel, zinco, mercúrio, cromo e vanádio (Lagarinhos, 2004). A figura 4 é um exemplo de incêndio em uma área utilizada para o armazenamento dos pneus inservíveis.

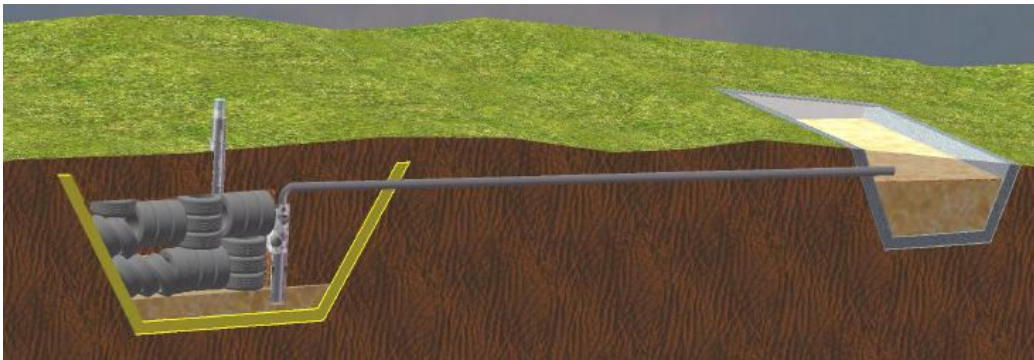


Figura 4 – Disposição de pneus em aterros sanitários.

Referência: Veloso (2010)

As emissões podem representar significativos riscos à saúde, repentinamente, em curto prazo e em longo prazo, para todos aqueles que estiverem sujeitos às mesmas. Dependendo da duração e do grau de exposição, esses efeitos nocivos à saúde podem causar irritação na pele e nas mucosas, problemas de caráter conjuntivo, depressão do sistema nervoso central e possivelmente câncer (Ribeiro; Morelli, 2009; Veloso, 2010).

Tabela 4 – Constituintes indexáveis nocivos provenientes dos pneus.

Compostos de cobre	Aprox. 0,2%
Compostos de zinco	Aprox. 1%
Cádmio	Max. 0,001%
Chumbo e seus compostos	0,005%
Soluções ácidas ou ácidos sólido	Aprox. 0,3%
Compostos organoclorados	Halogênios max. 0,1%

Referência: U.Nations Environment Programme (1999)

Pode-se seguramente afirmar que a Gestão Ambiental visa, por meio de ações integradas com os mais variados ambientes, reduzir impactos ao meio ambiente e a sociedade, provocados pela execução de suas atividades, buscando, em princípio, adequação à legislação e melhoria da imagem. Entretanto, nota-se que não houve alterações significativas no conceito de Gestão Ambiental ao longo dos anos. De acordo com Epelbaum (2004), as organizações ao se verem pressionadas a dar respostas sobre as questões ambientais propuseram a adoção de tecnologias *end-of-pipe* (fim de linha). Segundo Sanches (2000), esses mecanismos procuram combater apenas as saídas “indesejáveis” dos rejeitos produtivos, não interferindo no processo produtivo.

**Figura 5** – Incêndios acidentais.

Referência: Renato Ribeiro (2014)

3.1 Passivo Ambiental no Brasil

Não existe no Brasil um monitoramento por parte do governo, nem do setor privado, sobre o inventário de pneus inservíveis em lixões, aterros, terrenos baldios, rios, entre outros.

Quando da elaboração da Resolução nº 258/99, estava previsto um passivo ambiental negativo de 100 milhões de pneus inservíveis (BRASIL, 2008). No período de 2002 a 2009, foram reciclados 11,2 milhões de pneus inservíveis abandonados, em parceria com os poderes públicos municipais (RECICLANIP, 2007; MURAD, 2008; RECICLANIP, 2011).

Em Goiás, o maior depósito estava localizado na cidade de Aparecida de Goiânia, com 7,43 milhões de unidades, distante a aproximadamente 450 km de uma cidade de Ribeirão Preto no sudoeste brasileiro que utilizava os pneus inservíveis no processo de fabricação de tapetes automotivos, no qual parte da borracha triturada e regenerada é reaproveitada (Arnaldi, 2006).

Com as obras de limpeza e escoamento do leito do Rio Meia Ponte em Goiânia, no período de 2006 a 2009, foram retirados 83.000 pneus inservíveis, em 20 km de extensão das obras (RECICLANIP, 2010).

A retirada desses pneus inservíveis era feita através de uma estocagem nas margens, de forma a se obter uma quantidade mínima para se transportar. Nesses locais, os pneus inservíveis eram transportados para locais corretos nos quais eram lavados com jatos de água. Para facilitar, eram feitos furos circulares e cortados os pneus em várias fatias, procedimento necessário para evitar o acúmulo de água no interior dos pneus. Durante o processo de lavagem eram utilizadas escovas de aço para a remoção do material impregnado na parte externa e interna dos pneus. Após o término da limpeza dos pneus, os mesmos eram colocados em caminhões para o transporte até o Centro de Deposição de Resíduos Pedreira (CDR), para armazenamento temporário e posterior coleta pelos fabricantes e importadores de pneus.

3.2 Desenvolvimento sustentável e reciclagem de materiais

Na década de noventa começaram a surgir normas para regular os recursos naturais, bem como o a seguridade dos resíduos provenientes de seus processos produção. A nova forma do cenário organizacional compete novas ferramentas e conceitos que envolvem a problemática de gestão ambiental e certificação ambiental; meios de utilização de resíduos e demais destinações.

Podemos identificar negócios e novas oportunidades para o desenvolvimento de processos ambientais, produtos e mercados, assim como para influenciar e alterar os compromissos de consumo nos mercados já existentes, podendo, ainda, obrigar o fechamento de uma fábrica. O processamento de idéias contribui como parte de uma análise crítica da forma como a sociedade e os negócios operavam no passado, levantando questões acerca dos paradigmas existentes e a construção de novos paradigmas (Sanches, 2008)

Com toda essa temática, a sociedade passa a se envolver com o problema relacionado ao lixo, a disposição final de pneus inservíveis e também começam a conviver com alternativas de destinação e reaproveitamento dos resíduos que antes eram descartados definitivamente. Este conglomerado de fatores ajudou a metamorfose de novas alternativas de redução, reaproveitamento e reciclagem de pneus inservíveis e, juntamente com a questão da reciclagem surge como uma das possibilidades de contribuição para a preservação ambiental e o desenvolvimento sustentável.

Existem avanços científicos e tecnológicos que têm conduzido à redução do desperdício, à reciclagem de materiais, o melhor aproveitamento dos insumos e à eliminação e substituição de matérias-primas escassas ou poluidoras por outras de melhor rendimento. (Sabedot, 2006, p. 111).

As tecnologias em todas as fases dos processos utilizados têm mostrado que se tem melhorias nos níveis sociais por meio de ações congêntas, pelo menos para uma parte da sociedade do planeta, entretanto estes progressos técnicos criaram vários problemas em termos de degradação dos recursos naturais: mudanças climáticas; perda de terras cultiváveis (desertificação); desmatamento; poluição dos rios, lagos e mares; poluição do solo e das águas subterrâneas; poluição do ar, além do aumento

considerável na produção mundial do lixo, por isso se tornou vital a conciliação entre o progresso e a preservação ambiental (Lora, 2000, p. 35).

Eventos que aconteceram na sociedade (principalmente nos países desenvolvidos) nas últimas décadas serviram para modificar a forma de perceber o meio ambiente por parte da comunidade mundial, tendo a busca de um novo conceito de vida, baseado na qualidade. Outro fator importante foi a percepção de que os problemas ambientais não se restringem apenas ao local de acontecimento, mas agem de forma global (Lima, 2008)

Para Montibeller (2001, p. 211), “a palavra-chave na reciclagem é a questão do custo ambiental, tanto na extração de matérias-primas como da disposição final dos rejeitos. Uma empresa é levada à reciclagem, em parte, devido ao mercado, mas, sobretudo pela pressão ou indução da sociedade civil através das leis e regulamentos públicos, no entanto não se deve ignorar que há uma reciclagem comercial (comércio de sucata de ferro, por exemplo), e uma reciclagem coletiva, baseadas na participação organizada dos cidadãos, geralmente mediante contribuição do Estado.”

A respeito dos custos ambientais é difundido pela economia ecológica que estuda a questão das externalidades geradas pelos modelos de produção capitalista, pois não existe capitalismo sem desperdício. Uma das principais preposições da economia ecológica “é a de avançar os movimentos sociais ambientalistas, como forma de pressionar o mercado, para que ao menos parcialmente, este tenha que absorver, nos preços, o custo ambiental” (Montibeller, 2001, p. 130).

Os custos estariam envolvidos com os fluxos de energia e de materiais demandados pelo processo produtivo da sociedade capitalista, que se baseia no desperdício, e decorrente desta situação haveria um caos ou uma desordem na ordem natural desta energia e destes materiais utilizados. Esta situação é chamada de entropia que “é a medida da desordem de um sistema (situação caótica, representada, sobretudo pelo desperdício de energia e de materiais)” (Montibeller, 2001).

Existe uma crítica feita por estudiosos ecológicos que mostra via cálculos, que os

preços das mercadorias não estão embutidos nos custos ambientais do desperdício, em função da dificuldade de valoração dos bens ambientais. Estas mercadorias não teriam preços ecologicamente corretos. “Desta forma, [...] o desenvolvimento sustentável muito provavelmente não será alcançado no capitalismo” (Montibeller, 2001, p. 136-137). O Autor Pádua (2007) relembra a preocupação de Georgescu-Roegen (1971) que afirmou que o moderno sistema econômico e industrial da sociedade à medida que avança a “escala e a velocidade em relação a produção e ao consumo, ao mesmo tempo em que dificulta a reciclagem, estaria agindo na direção contrária aos ciclos naturais”.

“Em outras palavras, a dissipação de energia e matéria produzida pela ação humana estaria apressando a chegada de uma situação de desordem e de caos na natureza do planeta do qual dependemos para nossa sobrevivência, simplificando um assunto extremamente complexo, os sistemas materiais caminham sempre na direção de um aumento da desagregação e da desordem” (PÁDUA, 2007, p. 1).

Montibeller (2001, p. 211) “afirma que baseado nestes fatos que da questão de reciclagem de materiais ser um tema recorrente na perspectiva do desenvolvimento sustentável, o mais importante é abranger a destinação dos rejeitos da produção e do consumo, e também a questão da disponibilidade atual e futura de recursos naturais não renováveis, problemas preocupantes nos dias atuais.”

3.3 Destinação final dos pneus inservíveis no Brasil – Resolução CONAMA 258/99 e 301/02

O problema que se estende a diversas nações em relação a disposição final de resíduos provenientes de pneus inservíveis e sua devida finalidade, as constituições e normas que regulamentem tais atividades atreladas a este segmento auxiliam no processo de controle e gerenciamento e controle.

“[...] O descarte de pneus inservíveis chega a atingir, anualmente, a marca de quase 800 milhões de unidades. Só no Brasil são produzidos cerca de 40 milhões de pneus por ano e quase metade dessa produção é descartada nesse período” (AMBIENTE BRASIL, 2001).

Diversos países estão conscientizando e viabilizando instrumentos que buscam

viabilizar a gestão de pneumáticos inservíveis, como exemplo a Diretiva 92/157/CVE, da Asiática e das Normas Diretivas de Aterros na Índia, programas que buscam a redução do passivo sólido gerado pelo descarte inconsequente com o propósito de recuperar esse produto, assim como a reutilização e reciclagem dos pneus, quando transformado em inservível.

Em função do grande problema, no Brasil, a Política Nacional do Meio Ambiente, Lei n. 6.948/81 em seu art. 8º delega competência ao Conselho Nacional do Meio Ambiente como órgão controlador neste assunto, sendo este responsável também pela edição de atos jurídicos e normativos, com força de lei; decidir recursos administrativos em última instância; exigir estudos/documentos que complementem deferimento de licenças ambientais na realização do Estudo de Impacto Ambiental – EIA; além disso, atribuir competência ao IBAMA para licenciamento, fiscalização e controle ambiental (MACHADO *apud* CIMINO, ZANTA, 2005, p. 301).

O CONAMA tem a presteza e a obrigação da edição de normas que fazem a gestão de pneumáticos inservíveis, em 12 de agosto de 2001 foi publicada a RESOLUÇÃO CONAMA 258/99 que trata deste assunto, sendo complementadas pela Resolução do CONAMA, tratando do aspecto final dos resíduos sólidos, as duas resoluções foram regulamentadas pela Instrução Normativa nº 8/02 do IBAMA.

A instrução normativa do IBAMA institui os procedimentos que devem ser adotados pelos responsáveis para o cumprimento da Resolução CONAMA 258/99, trata de questões quanto ao cadastramento, processadores, destinadores e destinação final ambientalmente correta; e, determina as respectivas equivalências em peso de pneus para bicicletas e veículos automotores (BRASIL, 2002).

A primeira questão que a Resolução 258/99 trata é da responsabilidade das empresas fabricantes e importadoras de pneumáticos sobre a coleta e destinação final adequada dos pneus inservíveis existentes no território nacional. Esta norma foi elaborada pelo CONAMA com a intenção de diminuir o passivo ambiental criado pelos depósitos clandestinos e formas inadequadas de destinação final dos pneus descartados.

Conforme cita Cimino e Zanta (2005, p. 300) “Em função dos impactos ambientais gerados pelo descarte inadequado de pneus inservíveis, tem-se a necessidade de seu gerenciamento ambientalmente correto, desde o acondicionamento até a destinação final”, além disso, devem-se buscar alternativas que visem o uso de novas tecnologias de reutilização na sua forma inteira, e de reciclagem das partes que compõem o pneu inservível.

Com esta nova necessidade de gerenciamento, coleta e destinação final destes rejeitos de borracha, o CONAMA tem a preocupação de esclarecer e classificar os pneus pelo seu estado real, conforme as Resoluções 258/99 e 301/02 que fazem a seguinte classificação:

- I – **pneu ou pneumático**: todo artefato inflável, constituído em sua maioria por borracha e materiais de reforço utilizados para rodagem de veículos;
- II – **pneu ou pneumático novo**: produto proveniente de borracha virgem que jamais sofreu rodagem, enquadrando-se, para efeito de importação, no código 4012 da Tarifa Externa Comum – TEC;
- III – **pneu ou pneumático reformado**: todo pneumático elaborado e produzido a partir de um processo industrial com o fim específico de prolongar sua utilização útil de rodagem em meios de transporte, a exemplo temos: recapagem, recauchutagem ou remoldagem, para efeitos de importações está no código 4012.10 da TEC;
- IV – **pneu ou pneumático inservível**: aquele que não mais se usa ao processo de reforma que permita a condição de rodagem adicional.

A partir da vigência da Resolução 238/99 em janeiro de 2003, órgão federal que compulsoriamente instituiu que às empresas a adoção de novas medidas no tratamento final do pneu inservível no tocante a coleta e destinação, dando as mesmas, tempo para cumprirem de forma gradual as novas determinações que têm força de lei. Sendo assim, estipulou metas a partir do ano de 2002, que seriam revistas pelo IBAMA no ano de 2005, por meio de adoção de alternativas tecnológicas existentes e em caráter experimental. Estas metas estão apresentadas conforme o quadro abaixo:

Tabela 5: Quantidades de pneus novos a serem reformados.

Prazos	Pneus Novos		Pneus Inservíveis
	Nacionais	Importados	
Janeiro/2002	4 unidades	4 unidades*	1 unidade
Janeiro/2003	2 unidades	2 unidades*	1 unidade
Janeiro/2004	1 unidade	1 unidade	1 unidade
Janeiro/2005	4 unidades	4 unidades	5 unidades

Fonte:(Cimino, Zanta, 2005, p. 301)

3.3.1 Prazos e quantidades relativos à coleta e destinação final de pneumáticos inservíveis

As metas estipuladas demonstradas na tabela 5 prevê que somente com a entrada em vigor das resoluções do CONAMA, as diversas ações serão tomadas a respeito de uma solução quanto ao problema do descarte final do pneu inservível, podemos ver a grande responsabilidade governamental nas questões de gestão ambiental.

Outra questão abordada pelo CONAMA, em suas resoluções, é a preocupação relacionada ao fato da entrada crescente no Brasil de pneus reformados vindos de outros países, sendo assim, foram estipuladas metas aos importadores deste tipo de produto, determinando as seguintes exigências:

Tabela 6: Quantidade de pneus importados no Brasil em relação aos inservíveis.

Prazos a partir de	Pneus Reformados Importados	Pneus Inservíveis
Janeiro/2004	4 unidades	5 unidades
Janeiro/2005	3 unidades	4 unidades

Fonte:(Cimino, Zanta, 2005, p. 301)

3.3.2 Prazos e quantidades para coleta e destinação final de pneumáticos inservíveis.

Com estas medidas, o governo não apenas delegou obrigações as empresas que produzem e aos importadores, mas também criou instrumentos para acompanhamento pelo IBAMA das práticas adotadas pelas empresas no que tange esta questão.

No entanto, em Janeiro de 2003, com o início da vigência das metas estabelecidas para destinação final proporcional às quantidades produzidas, incluindo aquelas que acompanhavam os veículos importados, surgiu um impasse no tocante a esta meta e a definida para o ano 2003, uma vez que a resolução não descrevia claramente em quais condições deveriam estar o estado do pneu importado. Com isso as importadoras, “que fizeram uso de liminares e mandados de segurança, sob a alegação de que tanto quem fabricava, quanto quem importava pneus novos, usados ou reformados, estaria dentro da lei”. (CIMINO, 2004, p. 27).

A Resolução 259/02 possibilitou o ingresso de pneus importados – novos reformados e/ou usados. Mas, com a publicação da Resolução 351/02 de 21/03/2002, houve alterações nos dispositivos da resolução anterior, reafirmando a obrigatoriedade da destinação final adequada de pneus novos ou reformado importados, e estende a co-responsabilidade a reformadores e carcaceiros, “com a intenção de manter a proibição de importação de pneumáticos usados, em conformidade com as Resoluções CONAMA 23/96 e 235/98”. É importante destacar, que a importação de pneus novos ou meia vida ocorreram até a entrada em vigor a partir de 1º de janeiro de 2004 da Resolução 301/02 (Cimino, 2004, p. 28).

Em 25 de setembro de 2000 a Portaria n.º 8 da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX) não mais concede licenças para importação de pneumáticos recauchutados e usados, seja como bem de consumo ou matéria-prima, classificados na posição 4012 da Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM). De acordo com Jus Brasil Notícias (2008):

A União argumentou que a importação de pneus usados causaria riscos ao meio ambiente, porque, quando queimados, os pneus liberam compostos

químicos tóxicos. Além disso, causariam danos à saúde pública (já que dependendo das condições de armazenamento podem propiciar a propagação de doenças causadas por mosquitos e outros insetos) e à segurança do consumidor (por ser desconhecida a vida útil remanescente desse tipo de produto e pelo fato de que os pneus estrangeiros podem não ser adequados às estradas brasileiras). Por fim, a União alegou que a importação de carcaças acarretaria desemprego, porque geraria concorrência desleal com os fabricantes nacionais.

Essa mesma proibição encontra-se na Portaria n.º 14, de 17 de novembro de 2004 da SECEX em seu Art. 40, porém, à exceção dos pneumáticos remoldados, classificados nas NCM 4012.11.00, 4012.12.00 e 4012.19.00, originários e procedentes dos Estados Partes do de países da América Latina o acordo de Complementação Econômica n.º 19. As resoluções e ações institucionais foram sendo criadas por empresas em parceria com as associações de pneumáticos em âmbito nacional. A ANIP aliada a Associação Brasileira dos Fabricantes, Distribuidores e Importadores de pneus de bicicletas, peças e acessórios (ABRIDIPI), pelos fabricantes, e a Associação Brasileira da Indústria de Pneus Remoldados (ABIP), representante dos importadores, houve um maior engajamento entre os responsáveis diretos e estas entidades representativas

O CONAMA em artigo afirma que as empresas importadoras e fabricantes de pneus novos, deverão prestar contas ao IBAMA quanto à destinação final dos pneus inservíveis, pois conforme seu artigo 9º fica terminantemente proibido o descarte desse resíduo sólido nos aterros sanitários; no mar; em terrenos baldios ou alagadiços; margens de vias públicas; em cursos d' água e em praias; ou ainda a queima a céu aberto. A queima a céu aberto de pneus contamina o ar com uma fumaça altamente tóxica composta de carbono, e vários outros poluentes atmosféricos, e polui o solo por liberar em torno de dez litros de óleo que se infiltra e contamina o lençol freático da região; não deve ser enterrado, pois eles absorvem gases liberados na decomposição de outros resíduos e devido sua baixa compressibilidade podem inchar e estourar a cobertura dos aterros (Cimino, Zanta, 2005, p. 300).

Para evitar os tipos de problemas previstos acima, a Resolução 258/99, prevê que as empresas devem criar pontos de coleta, locais de processamento dos pneus inservíveis, e formas adequadas de armazenagem, tudo isso deverá estar de acordo com a legislação ambiental vigente no país.

Através das novas diretrizes em relação à questão da gestão dos resíduos pneumáticos inservíveis, ações institucionais foram adotadas pela entidade representativa desta indústria a ANIP (representante de 11 empresas do setor), desenvolvendo ações estratégicas no que se refere à questão da coleta e tratamento dos pneus inservíveis.

A ANIP implantou através de convênio uma estrutura composta por mais de 3.500 postos de coleta, junto às revendas de pneus no território nacional; 58 ecopontos em 70 municípios brasileiros. (LUSTWERK; FAPEMIG; RIOS *apud* CIMINO, 2005, p. 302). Com as Resoluções do CONAMA 258/99 e 301/02, pode-se perceber uma vasta preocupação por parte dos governos estaduais e municipais na criação de leis fortalecendo a solução da questão dos pneumáticos inservíveis em suas regiões.

3.4 Pneus Inservíveis, processos de reciclagem

Houve um acúmulo ao processo de coleta de pneus em relação à disposição final dos pneus inservíveis nas grandes metrópoles, conceitos foram sendo criados para que este resíduo possa ser abastecido como matéria prima na construção de novos produtos, ou que o mesmo possa ser utilizado em outras funções. Diversas tecnologias vêm sendo desenvolvidas para dar suporte a esses novos paradigmas de uso dos pneus descartados na natureza.

Há a possibilidade de prolongar sua vida útil através do processo de recapagem, recauchutagem e remoldagem. Segundo o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO, 2007 p.72):

- a) Recapagem. Processo pelo qual um pneu é reformado pela substituição de sua banda de rodagem;
- b) Recauchutagem. Processo pelo qual um pneu é reformado pela substituição de sua banda de rodagem e dos seus ombros;
- c) Remoldagem. Processo pelo qual um pneu é reformado pela substituição de sua banda de rodagem, dos seus ombros e de toda superfície de seus flancos. Este processo também é conhecido como recauchutagem de talão a talão. Contudo, a contribuição desses processos está em procrastinar o tempo de vida útil do pneumático que se presta para reforma.

Deliberadamente o pneu que chegou ao fim de sua utilidade, ainda pode ser classificado como reformável ou não-reformável fator este ligado à questão da recapagem, recauchutagem ou remoldagem de pneus, e apenas aqueles

classificados como não-reformáveis se tornam um produto para descarte final – o pneu inservível.

3.4.1 Pneus usados e o processo de reforma

O processo de reforma de pneus auxilia no prolongamento do tempo de vida útil deste produto, e como este item é um dos mais caros para os proprietários de veículos, tem sido alta a procura por esta opção de serviço antes da troca final do pneu.

Segundo Reinikka (*apud* Kamimura, 2002, p. 54),

As práticas da reforma de pneus colabora em muito para a minimização dos impactos associados ao descarte final do pneu automotivo; além disso, “o pneu reformado permite minimizar custos de manutenção de frotas de veículos devido ao menor custo desse pneu em comparação aos novos”, e também economia de matérias-primas obtidas através do petróleo e energia elétrica utilizadas na confecção de novos pneus.

Podemos destacar que nem todos os pneus podem passar pelo processo de reforma. Para que isso ocorra é necessário que a estrutura do pneu deva estar intacta para que ele cumpra sua função original quando for reutilizado e também, as questões da segurança não devem estar comprometidas (ALMEIDA *apud* KAMIMURA, 2002, p. 55).

Os processos existentes para a reforma e reaproveitamento de pneus são: recapagem, recauchutagem e remoldagem.

Recapagem – é a reconstrução de um pneu através da substituição de sua banda de rodagem. O Sr. Paulo Moreira, presidente da Associação Brasileira dos Recauchutadores, Reformadores e Remoldadores, afirma que “o mercado brasileiro de recapagens de carga é de 7,5 milhões de unidades por ano contra 4 milhões de pneus novos”. Deste total, 78% dos pneus recapados são usados no transporte rodoviário de carga, 13% são pneus de movimentação de carga própria e o restante tange aos pneus de transporte de passageiros.

Ainda segundo Moreira, o setor de recapagens proporciona ao Brasil uma economia de 195 milhões de dólares por ano, com baseado na seguinte afirmação: “são

necessários 92 litros de petróleo para fabricar um pneu novo e apenas 28 litros de petróleo em um pneu reformado. A recapagem duplica a vida do pneu, [...] e dependendo da utilização, um pneu pode ser recapado mais de uma vez” (RECAUCHUTA BRASIL).

Recauchutagem – Trata-se da reconstrução dos pneus através da substituição da banda de rodagem e dos ombros. Consiste na remoção da banda de rodagem desgastada da carcaça do pneu para que através de um novo processo de vulcanização para se inserir uma nova banda de rodagem.

É importante frisar que o pneu para ser recauchutado deve apresentar requisitos tais como: ausência de cortes e deformações e que a banda de rodagem não esteja totalmente desgastada, que ainda apresente os sulcos responsáveis pela aderência do pneu ao solo. Além disso, ele poderá ser recauchutado no máximo cinco vezes, depois disso o pneu tem seu desempenho prejudicado (KAMIMURA, 2002, p.54).

A recauchutagem, assim como a recapagem, está diretamente relacionada ao mercado de pneus de transporte de cargas e passageiros. No Brasil, 70% da frota de transporte de cargas e passageiros têm seus pneus recauchutados, este percentual relaciona-se ao fato de que o referido processo aumenta em aproximadamente 40% o tempo de vida útil do pneu, e seu custo é em média 70% menor que o preço de um pneu novo. No entanto a recauchutagem de pneus leves não apresenta as mesmas vantagens econômicas, o pneu de um automóvel reformado custa em média 60% do preço do pneu novo, não sendo recomendada à reforma mais de uma vez (RAMOS, 2005, p. 45).

Segundo Geraldo 2011 (*apud* Kamimura 2002, p. 54), este processo não se torna vantajoso para os proprietários de veículos leves, porque há nos grandes centros redes de lojas especializadas e supermercados que vendem pneus com pagamento parcelado, em contrapartida, o pneu reformado na maioria das vezes tem que ser pago a vista. A respeito deste assunto, Goldenstein (2007, p. 120), complementa afirmando que:

A forte entrada de pneus novos oriundos da China, oferecidos ao consumidor com preços atrativos em função da questão do câmbio em nosso país impulsiona o consumidor para a compra de pneus novos ao invés da recauchutagem de pneus dos veículos leves.

Ainda a respeito da recauchutagem, outro dado interessante é que a recauchutagem de pneus no Brasil é considerada uma das mais desenvolvidas do mundo, ficando atrás apenas dos Estados Unidos em volume de produção e qualidade.

No entanto, devido à má conservação das estradas brasileiras, metade das carcaças não atende os requisitos para reforma, e “estima-se que apenas um terço dos pneus produzidos anualmente para o mercado interno seja reformado, cerca de 10 milhões de pneus” (ALMEIDA, *apud* KAMIMURA, 2002, p. 54-56).

Remoldagem – Trata-se de outro processo de reutilização dos pneus classificados como reformáveis, sendo reconstruído o pneu através da substituição da banda de rodagem e, dos ombros e de toda a superfície dos seus flancos, conforme está determinado na Resolução CONAMA 278/99 (KAMIMURA, 2002, p. 55).

A remoldagem é um processo que se assemelha à recauchutagem, a diferença se dá em função da remoção da banda de rodagem e das partes laterais dos pneus, sendo assim, todo pneu recebe uma nova camada de borracha e passa por um novo processo de vulcanização.

Os pneus remoldados pelo fato de utilizarem carcaças usadas como matéria-prima, não são pneus novos, mas sim novos produtos feitos a partir de pneus inservíveis”, as empresas remoldadoras dão garantia de 80 mil quilômetros rodados ou cinco anos sem defeitos de fabricação (AMBIENTE BRASIL, 2004).

A remoldagem tem gerado um grande debate entre as empresas, fabricantes de pneus instalados no Brasil e associações de defesa do meio ambiente e governo. “Esta prática tem causado grande polêmica e vem sendo travada uma verdadeira guerra que não se restringe a uma disputa de mercado, mas avança pelos campos estatais e políticos” (Goldestein, 2007, p. 121).

No Brasil desde 1991 é proibida a importação de produtos usados, e com relação à importação de pneus usados, esta proibição está comprometida na Resolução CONAMA 306/02, no entanto, as empresas remoldadoras vêm conseguindo importar

os pneus usados de outros países através de liminares, sob a argumentação de que são pneus que tem uma carcaça em melhores condições para a remoldagem do que as nacionais. A ANIP alerta que em 2005, foram importados 10 milhões e 500 mil pneus usados, vindos dos EUA e de diversos países da Europa e Ásia, só que deste total apenas 6,2 milhões foram utilizados para remoldagem, o restante foi comercializado como pneu “quebra galho”, a preços bem abaixo do mercado. Segundo dados da ANIP, a concorrência se torna desleal com o produto nacional, pois quando é reciclado, recebe apenas 32% de borracha nova e fica com 70% da carcaça original, o consumidor é confundido, enganado e seduzido por um artigo que custa 30% mais barato que os pneus novos fabricados no Brasil (Revista Jornauto, ANIP).

As remoldadoras citam que essa prática é interessante para a economia do país, pois a importação e a posterior remoldagem desses pneus geram empregos e renda, além de beneficiarem o consumidor, pois o pneu remoldado como visto anteriormente tem o valor mais competitivo que o pneu novo (Goldenstein, 2007, p. 121).

A importação de pneus usados de demais países depende da autorização da Organização Mundial do Comércio. O Brasil conseguiu vencer a questão, porque a OMC entendeu “que nosso país deu sinais claros que pretende reduzir acúmulos de resíduos de pneus. Por isso, o governo brasileiro precisa eliminar a importação de pneus garantida por liminares judiciais”. Em 2006 foram importados da Europa 9,3 milhões e em 2007 7,2 milhões (Dantas, 2007, p. B5); (A Guerra do Pneu Usado, 2007).

Existem alternativas que possibilitam a prevenção da formação de resíduos de pneus inservíveis que se formam através de um processo de fabricação eficaz que amplia seu tempo hábil e garante o reaproveitamento por meio da recapagem, recauchutagem e remoldagem. Ainda com relação ao impasse a respeito da importação de pneus usados e seus reflexos sobre o passivo ambiental brasileiro, tramita no Congresso Nacional o Projeto de Lei do Senado (PLS) nº 246, de 2004, que dispõe sobre as exigências de contrapartida de gestão ambiental pela colocação de pneus no mercado interno, sejam eles importados ou fabricados no Brasil.

A importação dos pneus remoldados, e de carcaças dos pneus usados a serem empregadas no processo de remoldagem, devem ser mantidas, principalmente

porque o país possui mecanismos de salvaguarda capazes de prevenir eventuais abusos com respeito ao volume dessas importações (PLS 246/2004).

[...] O argumento a favor da importação de materiais para serem utilizados em processos de reaproveitamento ainda fica mais forte quando se avalia o fato de que nesse segmento, composto por mais de 1.550 pequenas, médias e grandes empresas, incluindo as fabricantes de borracha que abastecem este setor, estão abrigados mais de 50 mil empregos diretos e outros mais de 200 mil indiretos. (PLS 246/2004)

Seguramente o processo de reforma de pneus contribui para prolongar a o uso do pneu usado mediante o aproveitamento da carcaça aproveitável, no entanto não descarta o pneu inservível. Em relação as questões específicas sobre a reaproveitamento de pneus inservíveis em novas aplicações para este resíduo que sejam elas nas formas inteiras do pneu ou usualmente de parte dos seus componentes.

3.5 Métodos de reciclagem do pneu inservível

A produção de pneus no Brasil cresceu de maneira exorbitante nos últimos 10 anos, a frota nacional acompanhou essa estatística, segundo dados do IBGE 2014 com uma frota de aproximadamente 50 Milhões de veículos leves, 20 Milhões de motocicletas e 10 milhões de veículos pesados. Com essa realidade podemos afirmar que a reposição e descarte dos pneus serão executados com uma maior frequência, gerando no final da cadeia um acúmulo de pneus inservíveis que em sua maioria serão descartados de maneira incorreta e apenas uma pequena parte será reciclada. Quando buscamos alternativas para utilização deste material em outros processos de reaproveitamento, percebemos a grandiosidade do problema e da possibilidade ambiental de inserção de produtos provenientes da reciclagem e conscientização populacional referente ao problema existente e sua perspectiva de aumento desta realidade com o aumento da frota de veículos que cresce em contrapartida do avanço e desenvolvimento nacional (Salini, 2000).

A utilização da borracha do pneu inservível como produto inicial para produção de diversos outros produtos proveniente da reciclagem, seja em sua forma residual em fornos de cimenteiras e indústrias ou triturados para a composição de grânulos utilizado nas misturas asfálticas e outras utilizações, primeiramente deriva de

investimentos dos principais fabricantes e empresas especializadas em reciclagem de diversificados produtos agregarem tecnologias capazes de reaproveitar de maneira adequada os materiais provenientes dos pneus e pesquisar formas de reinserção deste resíduo no início cadeia produtiva.

[...] Com o desenvolvimento e avanço destas tecnologias de reutilização e reciclagem de pneus, é necessário um esforço conjunto - empresas, governo e sociedade (Sandroni Pacheco, 2005).

Estima-se que anualmente no mundo o descarte de pneus inservíveis chega a atingir 800 milhões de unidades por ano, e o acúmulo de dejetos e doenças atingem números preocupantes. A reciclagem de pneus com processos diversos ainda é pequena em relação a quantidade produzida anualmente. Podemos destacar que já existem várias tecnologias agrupadas segundo as estratégias de minimização e redução na fonte e também a reciclagem. As alternativas tecnológicas existentes já conseguem reduzir o índice de degradação, com a produção desenfreada e consumo sem precedentes de produtos acabados.

Tabela 7 - Produção Nacional de Pneus em 2011 (em milhões de unidades)

Ano	Quantidade
2007	60,7 Milhões
2008	68,3 Milhões
2009	71,4 Milhões
2010	75,9 Milhões

Fonte: (ANIP *apud* Goldenstein, 2012, p. 133).

Em referência a esses números a reciclagem de pneus de borracha de pneus inservíveis, torna-se idubitalmente primordial para uma eficiente contribuição ao meio ambiente, visto o grande tempo que os pneus demoram para se decompor na natureza. Em relação aos pneus dentre os muitos métodos de reciclagem, podemos destacar a separação da borracha dos demais itens por meio de estrusoras e em seguida o processo de purificação feitas em uma maquina hidráulica que irá moer as lascas da borracha cortada. Existe outro processo chamado criogênico e químico capaz de desvulcanizar a borracha pelo processo de digestão em vapor d'água.

Ao comparar a borracha reciclada com a borracha original, a borracha reciclada é muito utilizada para áreas de lazer, quadra de esportes, tapetes e pisos de academias, tapetes automotivos, materiais de limpeza, alguns móveis, câmara de ar dos próprios pneus, solados de borracha e outros diversos materiais. A recauchutagem é feita também com o que se chama de borracha quente que é proveniente da borracha reciclada, ao qual são adicionadas novas camadas de borracha a carcaça de pneus. O processo é extremamente benéfico e a reutilização do pneu recauchutado tem uma durabilidade de aproximadamente 82% em relação ao pneu novo (Salini, 2000).

Na figura 6, pode-se notar a quantidade enorme de pneus dispostas na natureza.



Figura 6 - Depósito de Pneus Inservíveis no Brasil em 2012.

Fonte: ANIP (2013).

O passivo ambiental no Brasil, conforme Sandroni e Pacheco (2005) gerado pelos pneus usados deve acumular um número próximo a 90 milhões de carcaças oriundas dos pneus usados, sendo que aproximadamente 42% deste montante são geradas pelo estado de São Paulo. “Os processos tecnológicos mais tangentes para dar destino aos pneus descartados são a recauchutagem, a regeneração, a reciclagem energética, a pirólise, a composição asfáltica, além de diversas formas de reutilização”.

Analisando os diversos mercados consumidores de produtos provenientes de pneus inservíveis para reutilização da borracha, somente dois apresentaram um número significativo para utilização do resíduo: o setor energético e setor de misturas asfálticas (em cada tonelada são utilizados de 2 a 8 pneus) (Bertollo, et al., 2000).

São esses pontos que fazem a reciclagem de pneus ser uma problemática bastante complexa, pois trata-se de um processo que depende de novas formas tecnológicas, meios de transporte e uma gestão de estoques com um vasto custo financeiro para as empresas (Marchiori *apud* Kamimura, 2002, p. 57).

As empresas que realizam o processo de reciclagem dos pneus inservíveis, não dependem apenas dos processos tecnológicos, mas também dos fatores relacionados ao volume de pneus, proximidade de mercado, tipo de consumidores, investimento necessário, e de incentivos fiscais e financeiros (Sandroni, Pacheco, 2005).

A possibilidade de investimentos ambientais trazerem retornos econômicos (Derwal *et al*, 2005) cria a singularidade para que os administradores identifiquem as circunstâncias que favoreçam este cenário. A rentabilidade das organizações com investimentos de caráter de gestão ambientais, dependem dos preceitos econômicos, da estrutura do segmento no qual a empresa opera e de sua posição em função das competências organizacionais. Portanto a redução de custos e a minimização dos desperdícios de recursos só podem ser alcançados através da otimização da cadeia de suprimentos (Hyde et al, 2001).

3.5.1 Borracha de pneus inservíveis para pavimentação asfáltica

O asfalto borracha é uma alternativa a mais na reciclagem dos pneus inservíveis, no entanto devido ao custo, a falta de pesquisa conclusiva a respeito da durabilidade e benefícios da incorporação desta mistura ao asfalto tradicional, levará mais algum tempo para se tornar um processo utilizado em larga escala no Brasil.

As obras de pavimentação que utilizam a borracha de pneus podem ser inseridas nos materiais asfálticos através de dois processos: úmido (*wet process*) e seco (*dry process*) que traduz uma forma melhor de escoamento e durabilidade dos materiais que utilizam-se uma grande ramificação de insumos para o pavimento geral e nominativo (Kamimura, 2002, p.16).

a) **Processo de produção por meio úmido:** As partículas quânticas de borracha proveniente da moagem são acrescentadas a massa asfáltica, produzindo um novo tipo de termo-liga denominada asfalto-borracha. A borracha moída representa de 6 a 28% do peso total do produto que é indexado ao ligante asfáltico se tornando o produto final destacado como asfalto-borracha. (KAMIMURA, 2000);

b) **Processo de produção a seco:** As partículas macro de polímeros betuminosos substituem parte dos agregados. Com a soma do ligante ao produto há o acúmulo de um insumo denominado “concreto asfáltico modificado com adição de borracha de pneus triturados. A borracha quântica intitula cerca de 2% a 5% do peso total da mistura, é indexada ao agregado-borracha, antes de se adicionar o ligante asfáltico se tornando uma mistura química residual (KAMIMURA, 2000).

Segundo Salini (2000, p. 11),

O principal fator que motiva a incorporação de polímeros no asfalto é a tentativa de aumentar a vida de serviço do pavimento”, fazendo com que diminua a susceptibilidade do asfalto às variações térmicas, os riscos de deformações e falhas por fadiga. “Também devem melhorar as características elásticas do pavimento contribuir para uma maior adesão entre o cimento asfáltico e o agregado, aumentar a resistência ao envelhecimento do asfalto.

No Brasil a indexação de processos betuminosos ao processo do asfalto borracha para produzir e atender o consumo de asfalto borracha se manifestou a partir de 2004 com o forte investimento da empresa ECOFLEX em reaproveitamentos e pirolises que tornaram possível a geração do asfalto ecológico, que por sua vez tem um custo mais elevado quando comparado com o asfalto convencional, porém justificável perante o seu benefício e durabilidade. Esta incorporação das partículas moleculares de borracha a massa asfáltica, através do processo seco e úmido, também vem sendo pesquisada pela Escola de Engenharia de São Carlos – USP, detentora de inúmeras pesquisas (Bertollo, 2000).

A reciclagem dos pneus inservíveis gera um alto custo logístico referencial a falta deliberada de meios, porém a durabilidade e vantagens da incorporação desta mistura ao asfalto tradicional é uma realidade que se torna cada vez mais propícia a uma larga produção em escala.



Figura 7: Asfalto Ecoflex proveniente de borracha de pneus inservíveis.

Fonte: (Morrilha 2014)

A incorporação do pó e produtos de borracha de pneus inservíveis ao ligante gera um composto de massa asfáltica muito mais durável e utiliza um dos mais preocupantes passivos ambientais da atualidade, ou seja, os pneus inservíveis. Além de oferecer riscos à saúde social, ocupam grandes áreas em depósitos urbanos e se decompõem muito lentamente em função da borracha conter polímeros petrolíferos que não se degradam com facilidade e possa ocasionar a incidência de compostos químicos em nosso meio que possibilita o aparecimento de doenças e demais problemas nocivos ao ser humano e a animais que estão em contato direto com este ciclo ambiental.



Figura 8 - Processo de Trituração de Pneus para composição de Asfalto Borracha

Fonte: (Martins, 2004).

A figura 8 mostra o processo de trituração de pneus para o envio do material para as cimenteiras agregarem ao asfalto borracha, as cimenteiras cobram na faixa de R\$ 320 por tonelada de pneu destruída e posteriormente será emitindo um certificado para as organizações apresentarem aos órgãos ambientais de fiscalização, comprovando a destinação final do passivo ambiental proveniente dos pneus inservíveis. (Lojudice, 2002).

Segundo Tunes *apud* Kamimura 2002,

“O melhor método para queimar pneus sem que ocorra problema com a fumaça negra e poluente é o co-processador, ou seja, a queima de resíduos industriais em fornos de cimento”, uma vez que a queima de resíduos industriais a 1700°C transforma quimicamente as substâncias perigosas, e nos fornos das cimenteiras, estes resíduos são usados para gerar energia, e, as cinzas resultantes são incorporadas ao cimento e ficam encapsuladas em concentrações aceitáveis.”

A utilização dos pneus inservíveis nas empresas que produzem o asfalto borracha oferece as seguintes insurgências: aproveitamento do pneu inservível em sua totalidade; incineração de resíduos; retirada de exponenciais números de pneus inservíveis da natureza; conservação dos recursos naturais; não há a necessidade de pré-processos; sua queima produz uma quantidade menor de emissões que a

queima do carvão e é constitucional sua liberação junto a órgãos ambientais. (Kamimura, 2002).

3.5.2 Trituração da borracha de pneus

O pneu é o principal produto descartado a partir da borracha, sendo composto por aproximadamente 35% de látex sintético, 15% de látex natural e 50% dos demais insumos como: Tecidos de lona, aço e fibras. Para o processo de trituração dos pneus, sendo a maior parte oriunda de pneus inservíveis usualmente é feito o processo criogênico ou o processo mecânico. O processo criogênico apesar de utilizar uma menor quantidade de energia, ainda é dependente do grande consumo de gases como o nitrogênio líquido (N₂O), além da necessidade de processos dependentes de equipamentos sofisticados e onerosos. O produto proveniente do processo criogênico é de forma granulada tem qualidade distinta em relação a produzida pelo do processo mecânico (Salini, 2000).

A trituração pelo processo mecânico é realizada em temperatura convencional e amena, onde as moléculas de borracha passam por vários processos de trituração e pirolise, reduzindo gradativamente de volume. Uma das partes mais complexas de ser retiradas do pneu pelo processo mecânico é o aço contido na borracha que é separado via eletroímãs, as fibras da lona são separadas pelo processo de peneiramento (Kamimura, 2002).

Os produtos provenientes da reciclagem por meio mecânico é mais aceito e utilizado pelas empresas devido ao custo reduzido de beneficiamento e por ter conseguido uma linha de crédito mais acessível para inserção das máquinas e equipamentos necessários a operação de uma recicladora. Apesar dos investimentos reduzidos inicialmente, os processos mecânicos dependem da operacionalização feita manualmente, e depende da quantidade de pneus coletados para início dos processos de reciclagem com processo físico mais elevado. A desvulcanização e a laminação de pneus para produção de solado de calçados e cintas, são também considerados processos mecânicos, porém essa reciclagem gera mais um acúmulo de borracha inutilizável que será feita a moagem para obtenção de grânulos e posteriormente utilizados nos processos de asfalto borracha (Salini, 2000).

4. Metodologia

A pesquisa buscou confirmar a real necessidade das empresas que operam com pneus na grande Goiânia em realizar o correto gerenciamento de descarte e reciclagem de pneus inservíveis, onde foram feitas cinco pesquisas de campo com o propósito de coletar e obter todas as informações possíveis para realização da pesquisa. Neste trabalho a pesquisa também é de natureza descritiva, aos quais os dados foram coletados e as informações obtidas no estudo foram compiladas e demonstradas.

Para o desenvolvimento do estudo utilizou-se também a pesquisa bibliográfica, que por ocasião foram consultadas as principais obras pertinentes ao tema de gestão ambiental, gestão empresarial e processos históricos da produção nacional e mundial de pneus e os impactos gerados por seu incorreto descarte na natureza. A compilação dos dados obtidos para a pesquisa irá demonstrar a realidade de um problema de caráter social que exige medidas de resolução.

Para Bruyne,(1991 p. 29):

'A metodologia deve ajudar a explicar não apenas os produtos da investigação científica, mas principalmente seu próprio processo, pois suas exigências não são de submissão estrita a procedimentos rígidos, mas antes da fecundidade na produção dos resultados.

Segundo Lakatos (1992, p.44):

A pesquisa bibliográfica permite compreender que, se de um lado a resolução de um problema pode ser obtida através dela, por outro, tanto a pesquisa de laboratório quanto à de campo (documentação direta) exigem, como premissa, o levantamento do estudo da questão que se propõe a analisar e solucionar. A pesquisa bibliográfica pode, portanto, ser considerada também como o primeiro passo de toda pesquisa científica

Foi realizado um levantamento bibliográfico em relação à reciclagem de pneus e a logística reversa de produtos oriundos de pneus inservíveis, nos quais foram levantadas as tecnologias utilizadas para reutilização, reciclagem e desenvolvimento energético dos pneus inservíveis; processo de reforma dos pneus servíveis e sobre o mercado dos insumos provenientes dos pneus inservíveis.

Souza (2001, p.59) diz: "Todo e qualquer trabalho acadêmico requer um conhecimento sobre os livros, artigos, periódicos de modo impresso, eletrônico, etc, sendo imprescindível um processo metodológico, um certo caminho a seguir, como

forma de ser racional e econômica para aquele que realiza a pesquisa.”

No levantamento de dados nas empresas que operam com comércio e industrialização de pneus na grande Goiânia, utilizou-se com a pesquisa descritiva, tendo em vista que foi necessário descrever como a problemática se estende nas empresas gerando um problema de cunho social e ambiental ao qual resulta em onerosas perdas de ativos financeiros para a sua resolução de maneira constitucional, segundo as normativas do CONAMA.

Para a realização do diagnóstico utilizou-se com frequência as pesquisas quantitativas, mensurando a realidade do problema que ocorre na grande Goiânia em descartar de forma incorreta os pneus inservíveis, e mostrou com dados históricos a evolução da quantidade deste passivo ambiental visto o aumento deliberado da frota, população e escoamento de cargas via transporte rodoviário na região. Foram levantados os custos logísticos e de transporte dos pontos de coleta até as empresas que realizam o gerenciamento de pneus inservíveis que são sediadas em outros estados (São Paulo, Minas Gerais e Paraná), para o co-processamento de pneus inteiros, trituração e laminação.

Para entender o que ocorre quanto ao cenário do tema pesquisado na grande Goiânia, foram realizadas cinco pesquisas de campo em borracharias e laminação de pneus, recapadoras e remoldadoras, associação que representam as empresas de reciclagem e a associação que representa os fabricantes de pneus, empresa âncora e SEMA – Secretaria do Meio Ambiente o que permitiu a compilação das análises e montagem dos diagramas de pizzas referente necessidade da logística reversa e correta forma de descarte dos pneus inservíveis na grande Goiânia. As pesquisas foram realizadas com a utilização de questionários nas empresas e entrevistas com especialistas em segmentos relacionados conforme abaixo:

4.1 Entrevista com especialista do Sindipneus.

Pesquisa junto a Sindipneus – Sindicato das Empresas de Revenda e Prestação de Serviços de Reforma de Pneus e Similares do Estado de Minas Gerais no dia 19 de Julho de 2014 em forma de entrevista com o Sr. Paulo Cesar Bitaraes, Presidente do Sindicato (APÊNDICE A).

4.2 Entrevista com especialista da empresa Espora Pneus Ltda.

Entrevista no dia 10/06/2014 com o Sr. Jose Mizael sócio proprietário da Espora Indústria e Comercio de Pneus Ltda, sediada em Aparecida de Goiânia – GO (APÊNDICE B), com o objetivo de colher informações sobre a necessidade do gerenciamento correto de pneus inservíveis na grande Goiânia.

4.3 Levantamento com aplicação de questionários em vinte empresas do segmento de recapagem e recauchutagem de pneus na grande Goiânia.

Pesquisa em uma amostra de vinte empresas de recapagem de pneus sediadas na grande Goiânia, de um montante de quarenta e três (APÊNDICE C) - foram enviados os questionários pessoalmente com questões para identificar a necessidade, dificuldades e custos oriundos da logística reversa para o correto descarte de pneus.

4.4 Levantamento com aplicação de questionários em vinte empresas do segmento de borracharias na grande Goiânia.

Pesquisas nas Borracharias (APÊNDICE D) – foram realizadas entrevistas nas borracharias localizadas na grande Goiânia para a realização da pesquisa. Foram pesquisadas vinte borracharias.

4.5 Pesquisa quantitativa na SEMA – Secretaria do meio ambiente em Goiânia.

Pesquisa com coleta de dados sobre a quantidade de pneus descartados em determinado período de tempo na grande Goiânia com números históricos na SEMA – Secretaria do meio ambiente.

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1 – Entrevista com especialista no Sindipneus

Entrevista com o Sr. Paulo Cesar Bitaraes Presidente do Sindipneus – Sindicato das Empresas de Revenda e Prestação de Serviços de Reforma de Pneus e Similares do Estado de Minas Gerais, no dia 19 de Julho de 2014.

5.1.2 - Escopo Geral da entidade Sindipneus.

O Sindipneus foi fundado em 1982 com o objetivo de atender os associados neste segmento de mercado que na época encontra-se em plena ascensão. Em parceria com a Associação Mineira dos Reformadores de Pneus, buscou promover o segmento de reforma de pneus em Minas Gerais e no restante do País. Os conceitos de segurança, qualidade e a garantia são as marcas reconhecidas para auxiliar e impulsionar os reformadores e recicladores de pneus de todo território nacional.

Em visita ao sindicato o Sr. Paulo Bitaraes, Presidente do Sindicato concedeu uma entrevista muito esclarecedora sobre o mercado de pneus novos, reformados e reciclagem de pneumáticos. Segundo o Sr. Paulo o mercado de pneus é muito vasto, e a conscientização dos empresários e da população muito limitada o que gera toneladas de lixo dispostos em locais indevidos e insolventes, gerando uma grande quebra na natureza do seu ciclo natural. O pneu leva centenas de anos para se decompor, e baseado em números de produção mundial de nacional, torna-se de fato preocupante a realidade ambiental devastada pelos pneus inservíveis em um horizonte de dez anos.

Segundo o Sr. Paulo, a disposição de pneus na natureza cresce em escala exponencial de progressão geométrica, os dados revelam que a produção de automóveis e veículos de carga cresce com a mesma escala. O grande desafio segundo o Sr. Paulo é a normatização dos processos de reciclagem e o apoio governamental na questão de parcerias com os municípios e empresários para suprir um problema que é de caráter coletivo. Ele frisa que em Belo Horizonte – MG o número de empresas de reciclagem e recapagem de pneus cresceu após o apoio do Sindicato (Sindipneus) no que tange a implementação de normas, informações e ajuda junto a órgãos públicos que puderam subsidiar um conjunto de atividades para conseguir remeter o acúmulo de lixo proveniente de pneus inservíveis na natureza.

Outro ponto importante que o Sr. Paulo colocou foi a transformação de um problema em negócios, o que seria proveniente da reciclagem de pneus. Algumas empresas pelo Brasil, principalmente as que estão autorizadas a realizar a trituração e dar finalidade aos pneus inservíveis, estão conseguindo operar e ter ganhos significativos com a resolução de um problema ambiental. A produção em toneladas diárias é reflexa de um trabalho feito a mais de quinze anos, onde a preocupação social e ambiental era menos esclarecida, e hoje o ganho é maior em consequência do trabalho do Sindipneus e de apoio do estado de Minas Gerais. O passivo ambiental foi reduzido em função do trabalho e empenho dos empresários, o que é passível de mobilizar em todas as regiões do país segundo ele.

Ao questioná-lo sobre os ganhos que teríamos na região Centro Oeste ao qual o eixo Goiânia – Brasília está instalado, o Sr. Paulo frisou que é uma das regiões do país de maior índice de escoamento de cargas por estar na região central do país e por ter um alto índice de indústrias e empresas instaladas, o reflete no crescimento econômico da região bem como em números de densidade populacional. A importância de uma empresa especializada poderia reduzir o acúmulo de pneus inservíveis nesta região evitando o assoreamento de margens de diversos rios da região bem como reduzir o acúmulo nos grandes centros que é Brasília e entorno, grande Goiânia e Anápolis.

O Sr. Paulo fez questão de mostrar um gráfico de uma pesquisa realizada pela ANIP que mostra a evolução dos pneus inservíveis coletados nos últimos anos no Brasil.



Fonte: ANIP 2014

Gráfico 1: Quantidade de Pneus Inservíveis coletados

No gráfico o Sr. Paulo frisa a evolução da coleta de Pneus realizada pela Reciclanip, que é uma entidade sem fins lucrativos, que faz a disposição correta dos pneus inservíveis e envia para algumas cimenteiras o produto proveniente da reciclagem. As quantidades de pneus coletados infelizmente não cresce de acordo com a produção dos mesmos, segundo o Sr. Paulo , mas uma estratégia para que outras empresas e entidades com o objetivo de amenizar este problema em outras regiões do país seriam de suma importância, inclusive a região Centro Oeste e em especial Goiânia e Brasília podem ser a chave do sucesso neste processo.

5.2. Entrevista no dia 10/06/2014 com o Sr. Jose Mizael sócio proprietário da Espora Indústria e Comercio de Pneus Ltda, sediada em Aparecida de Goiânia – GO.

- - Razão Social: Espora Industria e Comercio de Pneus Ltda.
- CNPJ – 20.595.405/0001-27
- Ramo de atividade: Atividades industriais e comerciais de Pneus
- Localização: Alameda 3 de Julho Qd 18 Lt 03 Aparecida de Goiânia – GO
- Numero de funcionários: 18
- Faturamento bruto mensal: R\$ 585.500,00

Missão: A Espora Pneus é uma organização empresarial focada em industrialização e comercio de pneus de carga e serviços relacionados, e tem como missão industrializar e vender produtos e serviços de qualidade mostrando ao mercado consumidor os benefícios e diferenciais competitivos.

Visão: Ser uma industria de referência no centro oeste.

Diagnostico da empresa ancora Espora Ind Com pneus: Entrevista com proprietário

O diagnostico e coleta de dados da empresa Espora Pneus foi realizado através de entrevista com o Sr. Jose Mizael no dia 10.06.2014 sócio proprietário da empresa com o objetivo de colher informações sobre a necessidade do gerenciamento correto de pneus inservíveis na grande Goiânia.

Tal entrevista foi realizada com o objetivo de aprofundar os conhecimentos necessários para a estruturação do escopo do passivo ambiental que é necessário

em Goiânia e apresentar as principais dificuldades apresentadas pelo Empresário a fim de sustentar a existência e a necessidade do correto descarte de pneus. Da entrevista extraem-se os seguintes dados:

No que se refere à estrutura física de recapagem e recauchutagem de pneus, nota-se claramente que a empresa conta com um espaço deliberadamente muito eficiente segundo o Sr. Jose Mizael, também possui um ponto de venda estratégico e muito bom, estratégias de vendas inteligentes e estrutura eficaz. O Sr. Jose Mizael tem amplo conhecimento do mercado, atuando a mais de 35 anos neste mesmo segmento com foco no cliente na ponta. A empresa trabalha com capital próprio, enxergando bem as ameaças e oportunidades neste mercado que se encontra bem competitivo visto que a área mercadológica hoje está voltada para satisfação do cliente, otimização de recursos materiais, financeiros etc.

Questionando o Sr. Jose Mizael sobre o canal de recapagem mais adequado para a comercialização de Pneus percebe-se que é importante ter uma diversidade de produtos que se encaixam ao perfil de cada cliente, ou seja, ter no estoque um tipo de produto para cada necessidade, no caso de Pneus tem que ter estocado Pneus novos, Recapados, Concertados, Perucados¹ e usados de forma a atender o cliente de forma satisfatória e eficaz. Os pneus reciclados por todos estes processos são essenciais para o equilíbrio da quantidade de pneus que é produzida anualmente no Brasil, sendo ainda um pequeno grão de areia a reutilização destes pneus nos processos. Segundo o Sr. Jose Mizael, o problema ambiental poderia ser amenizado também com o incentivo por parte do estado no sentido de conscientizar o mercado consumidor de pneus de passeio e de carga, que o reaproveitamento dos próprios pneus que estão nos próprios veículos, pode ser feita sem precisar adquirir um pneu novo para a troca, ou seja, o aproveitamento sem o descarte do pneu que está no veículo com certeza teria um impacto em percentuais no passivo ambiental gerado.

¹ Pneus perucados – Um tipo de recapagem onde são utilizados dois pneus, um com borracha intacta e estouro lateral e um com lateral intacta e sem nenhuma borracha que serão fundidos e industrializados dando origem ao pneu perucado

5.2.1 - A seguir apresentam-se as questões e respostas formuladas em entrevista na data de 10/06/2014 com o Sr. Jose Mizael, sócio proprietário da Espora Industria e Comercio de Pneus Ltda.

P1 – Qual a estrutura da Espora Pneus?

A estrutura física contém um galpão de 550m², escritório na parte frontal da empresa e uma divisão nos fundos com espaço para estocagem de pneus e equipamentos necessários para industrialização dos pneus. Contam com um excelente maquinário (Autoclaves, Caldeiras, Esmeris, Raspas, Vulcanizadoras e demais equipamentos necessários para o funcionamento da empresa), uma excelente estrutura para o serviço de borracharia, alinhamento e balanceamento de caminhões, ou seja, um pátio bem extenso que comporta diversos veículos de carga e passeio.

P2 – Qual o principal canal de escoamento dos Pneus Recapados, Concertados, Recauchutados e Perucados?

Segundo o Sr. Jose Mizael a produção de pneus é vendida da seguinte forma: 70% no ponto de venda (Na grande Goiânia), 25% em entregas fora da cidade e 5% aleatórios. Tem-se uma demanda X para clientes parceiros que já tem uma história com a Espora Pneus, ou seja, trabalhamos também com a reposição de estoque em clientes distribuidores nos estados de Goiás, Mato Grosso, Tocantins e Pará.

P3 – Como está a concorrência no mercado de Pneus de carga?

A concorrência está bastante estável, principalmente na Grande Goiânia que viu no transporte rodoviário uma forma comercial sólida; por contarmos com uma região de acessibilidade fácil para as demais regiões do país, temos um mercado competitivo com a diversidade de empresas atuando neste segmento de mercado, já no interior há uma maior necessidade de empresas que trabalhem neste segmento, talvez seja um nicho de mercado ainda pouco explorado e com grande viabilização comercial. A reciclagem de pneus no interior ainda é escassa, necessitando de um nicho de mercado para começar a ter ascensão.

P4 – O que espera do segmento de pneus de carga e serviços relacionados? O mercado consumidor é amplamente fiel a reciclagem dos pneus?

Hoje se tivesse que escolher uma profissão, escolheria ser empresário no ramo de pneus, acredito que toda viabilidade sócio econômica de qualquer empresa depende primeiramente do administrador ou de que esteja na linha de frente, fatores econômicos e políticos sempre tiveram influencia e nem por isso grandes organizações foram à falência, acredito ser um trabalho de um líder estar sempre atento as metamorfoses de o mercado ter visão para determinadas reviravoltas e acima de tudo, trabalhar para tudo isso acontecer. Hoje a questão da sustentabilidade é fator primordial em meu negócio, a reciclagem de pneus a cada dia que passa se torna mais necessário e o lixo gerado nesta escala, poderá ser um grave problema para a capital goiana e futuramente impactar em outras regiões do país.

P5 – Quais as principais ameaças no mercado de reciclagem de Pneus na sua visão?

- A carga tributaria incidente
- Falta de conscientização do mercado consumidor em aderir aos pneus recapados, recauchutados e perucados.
- Crescimento na inadimplência
- Período de entre safra contribuindo para o pouco acumulo de cargas e conseqüentemente, pouca reposição em pneus.
- Custo elevado para descartar os pneus inservíveis e a sucata de pneus inservível.
- Falta apoio governamental.

P6 – Quais as principais oportunidades?

- Crescimento da demanda devido ao mercado de transporte de cargas na grande Goiânia serem um ponto estratégico.
- Mercado na ponta necessitando com freqüência de reposição e serviços desta natureza.
- Escassez de empresários com visão de global do negocio, e com conscientização da importância a sustentabilidade

- Boa previsão de vendas de acordo com análise histórica de entregas cedida para fins de estudo.

P7 – Quais os principais pontos fortes da empresa Espora Pneus?

- Localização privilegiada devido estar na saída para diversas regiões do estado de Goiás
- A grande qualidade nos produtos e serviços de recapagem e recauchutagem de pneus.
- Garantia nos produtos e serviços
- Ser uma empresa que trabalha com 85% de capital próprio.
- Contar com parcerias para o fornecimento de pneus em outros estados
- Capacitação de seus colaboradores para o processo de recapagem e recauchutagem de pneus.
- Parceria com grandes transportadoras da grande Goiânia o que estabelece boa aceitação nos pneus recapados e recauchutados.
- Otimização nos serviços prestados em função da logística.
- Logística reversa dos pneus inservíveis destinados a região sudoeste do país, o que transforma o passivo ambiental de pneus inservíveis em sustentabilidade para a empresa.

P8 – Quais os principais pontos fracos da Espora Pneus?

- Pouca divulgação em relação aos serviços oferecidos (Recapagem e Recauchutagem).
- Preços mais altos para suprir os gastos com a qualidade e confiabilidade.
- Dificuldade na administração por se tratar de uma empresa familiar
- Dificuldade na previsão de vendas devido o mercado sofrer grandes oscilações de giro.

No que se refere à comercialização do produto foi realizado uma análise histórica de entregas de Pneus de carga que dá uma visão melhor do mercado.

Tabela 8: Análise histórica de recapagens de pneus de carga em milhares na grande Goiânia.

Produtos	Entregas		2013/2014
	2013	2014	
11.00 x 22	1.530	1.752	14,51%
10.00x 20	1.235	1308	5,91%
9.00 x 20	975	960	-1,54%
Pneus com Camara	3740	3.060	6,29%
275 x 22,5	1230	1205	-2,03%
295 x 22,5	2523	2888	14,47%
11R 22,5	15	16	6,67%
Pneus sem Camara	3753	4093	6,37%
750 x 16	159	138	-13,21%
8.150 x 20	32	19	-40,63%
Bandas	543	788	45,12%
Caminhonete	734	945	-2,90%
TOTAL	8.227	9.058	10,10%

Fonte: Espora Pneus Ltda 2014

Pode-se enxergar claramente que houve um crescimento na recapagem de pneus de carga sem câmara, este tipo de pneu é mais resistente ao clima e a variações de condições que vai rodar e conseqüentemente, vai demorar mais tempo para se desintegrar na natureza.

A Tendência do mercado é cada vez mais utilizar pneus sem câmara então a curva de vendas dos pneus com câmara será constantemente negativa. Visualiza-se que a venda de pneus caiu, esta queda de 4,18% está associada à diminuição do plantio nos estados que compõe o Centro Oeste de 2013 para 2014 que gera uma diminuição constante nos níveis de carga em nível nacional e conseqüentemente a substituição de pneus torna-se menos freqüente, e podemos entender melhor essa queda no gráfico abaixo que nos mostra o aproveitamento da base de clientes.

Tabela 9:

Aproveitamento da Base de clientes

Produtos	Clientes		2013/ 2014
	2013	2014	
11.00 x 22	15	9	-40,00%
10.00x 20	16	9	-43,75%
9.00 x 20	8	8	0,00%
Pneus com Camara	39	26	-27,92%
275 x 22,5	10	13	30,00%
295 x 22,5	8	15	87,50%
11R x 22,5	3	3	0,00%
Pneus sem Camara	21	31	39,17%
750 x 16	6	2	-66,67%
8.150 x 20	6	3	-50,00%
Bandas	1	5	400,00%
Caminhonete	13	10	94,44%
TOTAL	73	67	-8,22%

Fonte: Espora Pneus Ltda. 2014

Pode-se concluir também que a redução da base de clientes teve forte impacto sobre a redução nas vendas de um ano para o outro; é importante analisarmos o aproveitamento da base de clientes para poder efetuar uma boa previsão de vendas e um bom controle de estoque e evitarmos assim desperdícios que podem tornar-se prejuízo para a organização.

Tais informações orientam que para o empreendimento ser criado a comercialização dos Pneus sem câmara deve estar em alta, pois há no mercado um aumento em seu consumo o que gradativamente irá excluir do mercado os Pneus com câmara. Uma previsão de vendas juntamente com uma análise histórica de entregas são fatores muito importantes para que o empreendimento tenha maior liquidez. O aproveitamento de pneus servíveis no processo de recapagem e recauchutagem contribui para a redução da quantidade de pneus descartados, em que sua maioria é de maneira inadequada e conseqüentemente gera um problema ambiental contraceptivo e notório; o fato das empresas e caminhoneiros independentes estarem recapando seus pneus, gera uma redução no custo do reaproveitamento dos ativos e um maior aproveitamento referente a carcaça já utilizada.

Processo de recapagem de pneus da Espora Industria e Comercio de Pneus Ltda 2014;

Figura 9: Raspagem e cobertura de um Pneu Recapado



Fonte: Espora pneus 2014.

O processo de raspa e cobertura é o inicio do processo de recapagem de um Pneu segundo o Sr. Jose Mizael. O processo final consiste em vulcanizar e alocá-lo dentro de um equipamento chamado autoclave que sobre altíssima temperatura.

Figura 10: Pneus entrando dentro do Autoclave para receber alta pressão via temperatura.



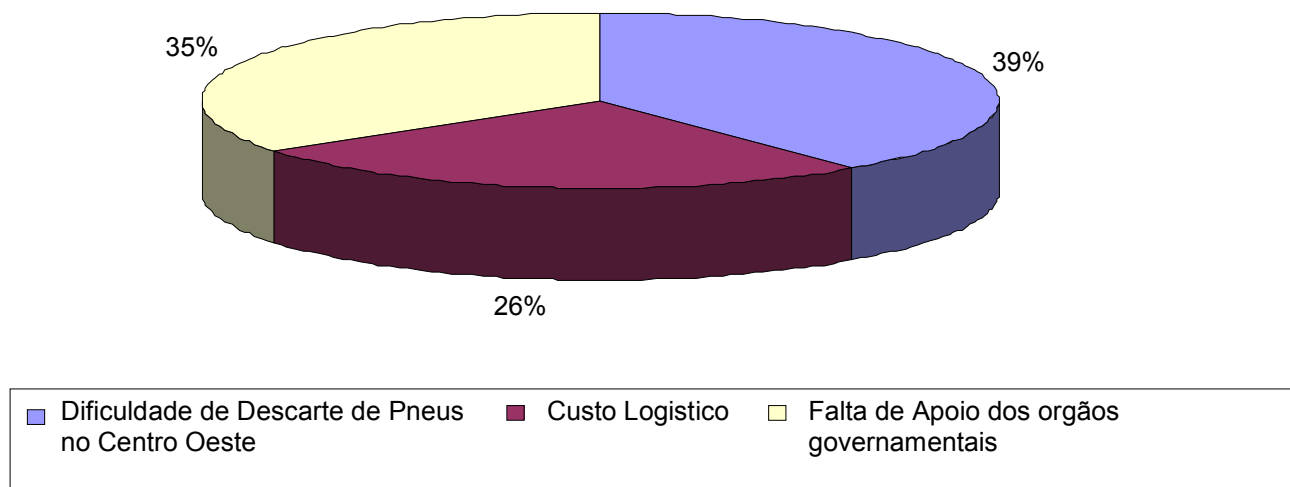
Fonte: Espora pneus 2014

5.3 – Resultados dos 40 questionários aplicados em 20 empresas de Recapagem e Recauchutagem de pneus e em 20 Borracharias.

Foram aplicados 40 questionários, sendo 20 em empresas de Recapagem e Recauchutagem de pneus e 20 em Borracharias com o objetivo de pesquisar o as necessidades e limitações das empresas que atuam no ramo de reforma de pneus, suas exigências, problemas e suas deficiências para que possa sustentar o propósito do estudo; foram aplicadas perguntas diretas sobre o mercado de pneus em modo geral e serviços relacionados, ao final gerado um resultado estatístico sobre as perguntas que possibilitaram uma melhor ótica das necessidades e prioridades dos empresários neste segmento de negocio, juntamente com as preocupações e necessidades ambientais inerentes ao processo.

01 – Quais os principais problemas/limitações encontrados no descarte de do passivo de pneus inservíveis provenientes do processo de Recapagem e Recauchutagem de Pneus?

- Elevado custo da Logística Reversa
- Dificuldade no descarte na Região Centro Oeste
- Falta de apoio dos órgãos Municipais e Federais no intuito de auxiliar os empresários em efetuar o correto descarte dos pneus inservíveis.
- Custo com mão de obra para o descarte de Pneus Inservíveis.
- Dificuldades em conseguir licenças na prefeitura para armazenar os pneus até atingir a quantidade necessária para o descarte.
- Acumulo de água nos pneus dos pontos de coleta.
- Alta limitação dos empresários em fazer o correto descarte, o que gera uma negatividade no mercado.

Gráfico 02: Principais Problemas / Limitações no descarte de Pneus Inservíveis

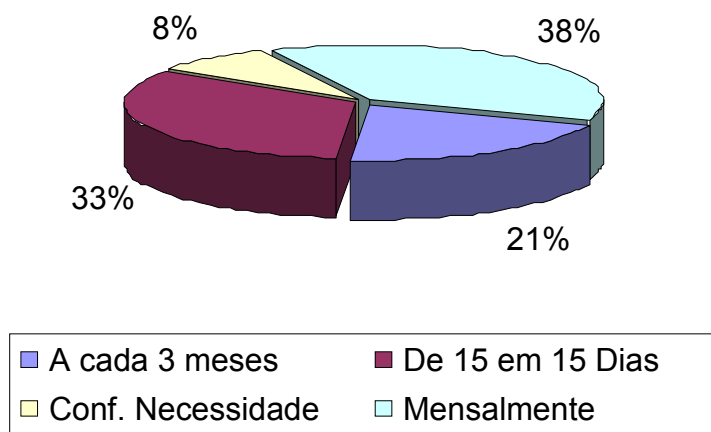
O gráfico 02. O gráfico nos mostra que no ato da compra 39% das empresas entrevistadas apresentam dificuldades no descarte do passivo ambiental de pneus inservíveis na região Centro Oeste, conseqüentemente sendo obrigados a transportar os pneus inservíveis para outras regiões do país, o que torna moroso e financeiramente oneroso o processo logístico; uma queixa muito freqüente referente a essa pergunta foi a questão da doação do passivo ambiental, que intrinsecamente é utilizada pela empresa que se faz a doação para reciclagem e posterior ganho financeiro proveniente do resultado do processo de trituração e moagem dos pneus inservíveis. Segundo duas das empresas entrevistadas, se tal passivo pudesse ser reciclado em nossa região o ganho financeiro e operacional seria muito mais vantajoso tanto para as empresas do segmento quanto para o próprio estado. Em segunda prioridade apresenta-se a falta de apoio dos órgãos governamentais em relação a legislação perante as empresas, onde não há nenhum tipo de incentivo fiscal e tributário para auxiliar o empresário no descarte de pneus inservíveis para outras regiões do país e também não há campanhas de conscientização social no intuito de reduzir o problema ambiental que é causado em nossa capital e conseqüentemente, em outras cidades que a cercam. O problema de cunho ambiental é um problema de cunho governamental e populacional, segundo a maioria dos empresários pesquisados. Das empresas entrevistadas 26% se queixaram no alto custo logístico em ter que deslocar um caminhão para outra região do país, carregado de pneus inservíveis que serão doados a uma empresa regulamentada de reciclagem de pneus. O custo não é apenas com a despesa com transporte, segundo os empresários, mas com o as diárias do motorista, custos com pedágio (Dependendo

da região) e o tempo gasto com a viagem, sendo o veículo destinado a essa atividade de nenhuma outra atividade referente à operação da empresa, ou mesmo da não operação, o que geraria um ganho de ativos. Podemos concluir que se obtiver um ponto de coleta e apoio em nossa região, juntamente com um programa de conscientização social, a redução do passivo ambiental na grande Goiânia terá um resultado positivo como mostra os dados pesquisados.

02 – Com qual freqüência que tem que se enviar os pneus inservíveis para a empresa de reciclagem em outra região?

- A cada 3 Meses
- De 15 em 15 dias
- Uma vez por mês
- Conforme necessidade

Gráfico 03: Freqüência no envio de pneus inservíveis para o ponto de coleta em outras regiões do país.



O gráfico 3: Mostra que 38% das empresas entrevistadas enviam os pneus inservíveis com uma freqüência mensal e 33% com uma freqüência quinzenal, ou seja, a grande maioria das empresas (71%) precisam se desfazer do passivo ambiental com uma freqüência inferior a 30 dias, o que gera custos logísticos conforme demonstrado na questão anterior, o que gera uma preocupação referente a quantidade de pneus que precisam estar em locais inadequados aguardando o transporte e a quantidade de pneus dispostos na grande Goiânia em diversas empresas do segmento. A preparação para o transporte gera custos adicionais aos quais a empresa arca com todos; custos

estes que poderiam estar sendo usados inclusive, e programas sociais e de finalidade social conforme relatado por um dos empresários entrevistado. O local mais próximo de Goiânia para a doação dos pneus inservíveis é Ribeirão Preto – SP, e os custos logísticos para operação em um caminhão Truck estão discriminados abaixo.

Custos Logísticos referente ao envio de Pneus Inservíveis de Goiânia para Outras Regiões.

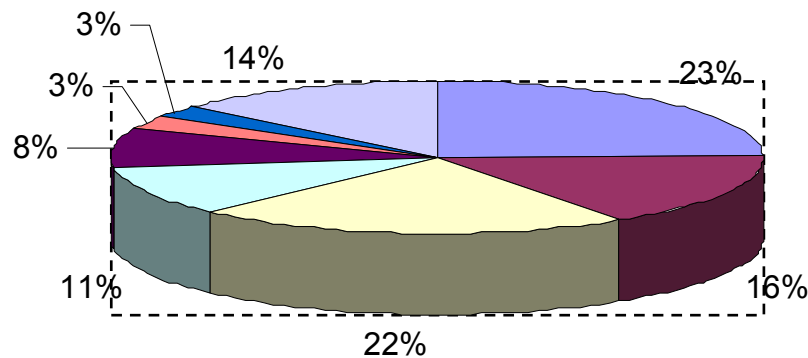
Curitiba	R\$ 1688,00 / Truck
Ribeirão Preto	R\$ 1340,00 / Truck
Belo Horizonte	R\$ 1520,00 / Truck
São Paulo	R\$ 1650,00 / Truck

Fonte: Espora Pneus 2014

03 – Qual a principal vantagem na reciclagem de pneus inservíveis? Coloque numeração da ordem de importância.

- () Redução de doenças provenientes da água parada em pneus
- () Reduzir a quantidade de lixo em locais inadequados
- () Contribuir para a preservação do Meio Ambiente
- () Reutilização da matéria prima.
- () Geração de ativos adicionais.
- () Limpeza física da Empresa
- () Outros

Gráfico 4 – Importância no processo de reciclagem de pneus inservíveis



■ Redução de doenças	■ Redução do Lixo	■ Preservar o Meio Ambiente
■ Reutilização Materia Prima	■ Geração de Lixo	■ Geração de Ativos adicionais
■ Limpeza Fisica Empresa	■ Outros	

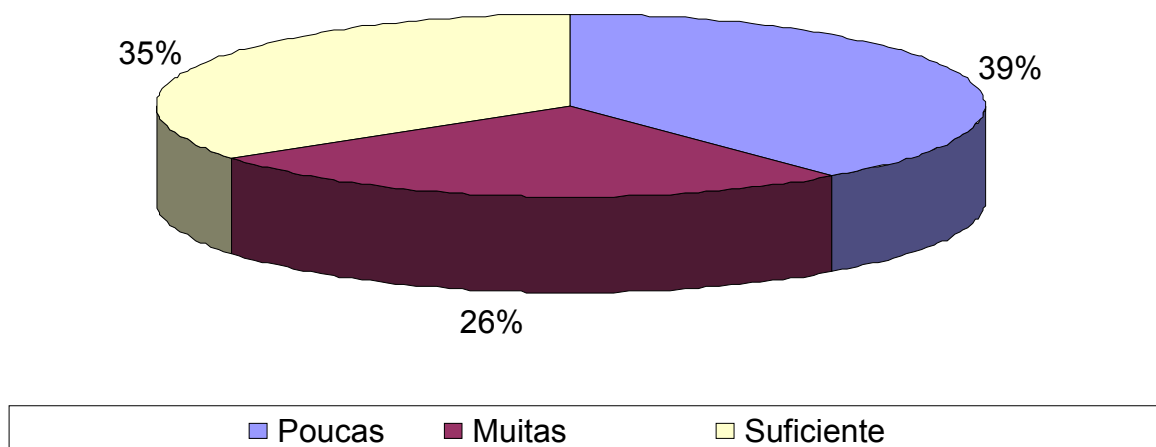
O gráfico 4 demonstra que 22% das empresas pesquisadas estão de fato preocupadas com o meio ambiente e estão cientes do problema ambiental gerado pelo acúmulo de pneus inservíveis em locais inadequados assim como mostra 16% do total de empresas pesquisadas com o lixo acumulado gerado. Um fator surpreendente no resultado desta pergunta, é que as empresas estão totalmente lúcidas quanto a importância da Gestão Ambiental e sua importância perante a sociedade, cientes que o acúmulo de passivos provenientes dos pneus inservíveis podem inclusive gerar doenças como o mosquito *Aedes Aegypti* como mostra o resultado de 23% dos pesquisados.

A Gestão Ambiental está difundida e as empresas estão conscientes de sua importância social e ambiental, onde o acúmulo de pneus podem gerar um grande transtorno em afluentes de rios, córregos, gerar doenças e causar um problema referente a degradação da natureza. Principalmente em grandes metrópoles como Goiânia, a questão da sustentabilidade deve ser um problema a ser resolvido por todos e a conscientização deve partir de órgãos governamentais e agentes públicos em parceria com as empresas, assim como relata o Sr. Jose Mizael da Espora Pneus.

04 – Como você acha que está o mercado de reciclagem de Pneus na grande Goiânia, quantidade de empresas do segmento (Recauchutagem e Recapagem)?

- Poucas empresas pelo contingente de pneus a serem reutilizados
- Há empresas o suficiente.
- Muitas empresas operando neste mercado em Goiânia.

Gráfico 5 – Verificação do mercado de reciclagem de Pneus

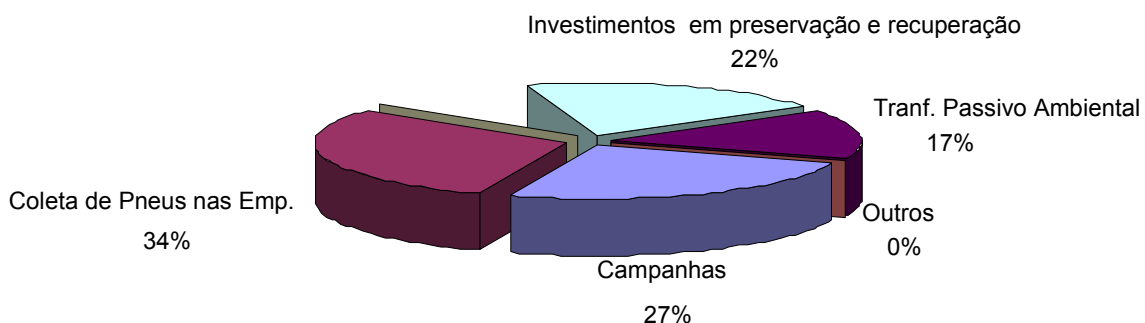


O gráfico 5 indica que 39% acreditam que há poucas empresas no segmento de Pneus, 35% acreditam que existem empresas suficientes e 26% que precisam de mais empresas. Este dado demonstra que o mercado suporta a criação de novas empresas neste mesmo segmento, porém que tenham um diferencial de preço e atendimento.

05 – Quais outros serviços que a indústria de gerenciamento de pneus inservíveis poderia oferecer em Goiânia?

- () Investimentos em preservação e recuperação de locais danificados pelos pneus inservíveis.
- () Coleta dos pneus inservíveis nas Empresas
- () Campanhas de conscientização junto aos órgãos legais e nas escolas
- () Transformação de uma parte do passivo ambiental dos pneus em materiais destinados a fabricação de materiais para doação a entidades filantrópicas (Borrachas para rodos, Cintas de Sofá, Solado de calçados etc.)
- () Outros. Quais?

Gráfico 6 – Outros serviços a serem oferecidos por uma indústria de gerenciamento de Pneus Inservíveis em Goiânia.



Os dados coletados indicam que 34% dos empresários que participam da pesquisa de tem com sugestão que a empresa de gerenciamento de pneus inservíveis sediada na grande Goiânia faça a coleta em outras empresas que geram o passivo ambiental, essa coleta seria em caminhões pequenos na capital e em caminhões truck no interior o que reduziria e muito o passivo ambiental e conseqüentemente o serviço irá reduzir os

custos logísticos destinados ao transporte para outras regiões do país, o que irá também suprir o problema ambiental em nossa região de maneira mais assertiva e correta.

As empresas responderam que em 27% do total da pesquisa que as campanhas de conscientização nos órgãos legais e nas escolas seriam validas para a redução dos pneus inservíveis na natureza na capital. Seria um investimento em longo prazo onde os resultados do projeto iriam refletir positivamente em um horizonte de aproximadamente cinco anos segundo um dos empresários pesquisados. Vale ressaltar que campanhas de educação e conscientização são propicias a reversão de quadros alarmantes sociais e ambientais, por ensaios em todo o mundo, os resultados sempre foram positivos. Destes também 22% responderam que seria importante a empresa trabalhar para recuperação de locais que foram degradados com o descarte de pneus inservíveis, onde é possível sua recuperação e por fim 17% das empresas acha importante que haja uma pro atividade em relação a doação de materiais provenientes da reciclagem de pneus para órgãos e entidades sociais para que a geração de renda seja estimulada e com isso se tenha uma recuperação social bem como um incentivo em diversos segmentos.

O número de pneus vendidos e descartados na grande Goiânia no período de 2010 a 2013.

Ano	Volume de Produção (Em milhões)	Volume de Vendas (Em milhões)	Vendas para reposição (Em milhões)	Vendas para montadoras (Em milhões)	Descarte (Em milhões)
2010	46,2	41,8	20,6	11,5	18,7
2011	54,0	58,2	24,6	13,8	18,8
2012	53,5	54,6	23,9	14,5	19,2
2013	51,2	52,3	23,4	16,1	19,9

Tabela 10 - Volume Produção/Vendas e descarte de pneus na grande Goiânia de 2010 a 2013

Fonte: SEMA GO

Segundo dados da pesquisa realizada, a questão atual do descarte desordenado de pneus vem frustrando o mercado, pois além dos altos valores desembolsados para recuperação do Meio Ambiente ou da logística para o correto descarte em outras regiões do país, a entrada de pneus importados no país da China e também de pneus remoldados importados de diversos países, vem agravando o problema. Goiânia por estar no centro do país, onde é uma região de forte escoamento de cargas para todo país, vem sendo prejudicada com o passivo gerado na reposição de pneus e o descarte dos inservíveis. Este novo fator de importar pneus remoldados vem gerando uma discussão ambiental gradativa, devido estes pneus já estarem vindo de outros países com um período de utilização bastante reduzido, após isso eles inevitavelmente se tornarão inservíveis.

5.4 - Iniciativas empresariais em relação à coleta e destinação correta de Pneus inservíveis na grande Goiânia

No dia 19/07/14, com a pesquisa realizada junto a Sindipneus – Sindicato das Empresas de Revenda e Prestação de Serviços de Reforma de Pneus e Similares do Estado de Minas Gerais com o Sr. Paulo Cesar Bitarães, Presidente do Sindicato, ele afirmou que as empresas de recapagem, recauchutagem e borracharias são instruídas a coletar os pneus deixados pelos clientes após a troca são armazenados na loja e posteriormente recolhidos pela empresa de gerenciamento de pneus inservíveis da região de Belo Horizonte. Esta parceria entre as duas empresas se dá da seguinte forma: a Geocentro fornece as carcaças para recapagem, em troca disso a empresa arca com as despesas do transporte dos pneus que podem ser recapados ou recauchutados, e os pneus usados.

O Sr. Paulo Cesar, informou que os inservíveis são enviados a Ribeirão Preto Reciclagem de Pneus em Ribeirão Preto (SP). No entanto, é preciso acumular uma carga de aproximadamente 16 toneladas para compensar o custo do transporte (em média R\$1.750,00), pois a Ribeirão Preto paga para receber este material o valor de R\$100,00 a tonelada. A empresa faz o processo de compactação destes inservíveis, que consiste em um corte lateral no pneu para se encaixar pneus menores dentro deste espaço, pois assim em um mesmo frete se consegue enviar uma carga maior de pneus.

As empresas Reciclagem têm um contrato de envio de 1.000 toneladas/mês de pneus inservíveis para a Cimenteira Rio Branco (maior forno da América Latina). A

cimenteiras cobra R\$72,00 a tonelada de pneu inteiro e R\$ 32,00 o picotado. A empresa Ribeirão Preto Reciclagem por sua vez, envia 40% picotados e 60% inteiros, sendo que esta carga é composta por 70% por pneus de caminhão. O pagamento é feito pela RECICLANIP, através de uma nota fiscal que a Ribeirão Preto emite com a observação “por ordem e conta da RECICLANIP”.

Os pneus que são retirados dos pontos de coleta e enviados a empresa Ribeirão Preto Reciclagem, é emitido um laudo, mais uma nota fiscal com validade de três dias com a especificação no campo observações da destinação final da carga de inservíveis, pois as cimenteiras só aceitam a carga que tiver a documentação comprovando de onde veio e quem mandou esta carga. No caso dos pneus recolhidos dos postos das prefeituras é emitido um ofício de destinação final dos pneus que autoriza a Ribeirão Preto a destinar para a reciclagem. A nota fiscal é obrigatória porque muitos postos de fiscalização exigem nota de transporte, mesmo que o pneu lixo não gere impostos

As fábricas estão pressionando para que haja uma participação das prefeituras nas despesas decorrentes da remoção e transporte dos pneus inservíveis, uma vez que a destinação correta deste resíduo é de responsabilidade de cada município. Há um forte movimento da ANIP junto aos governos municipais para criação de eco-ponto assim se teria melhor controle sobre a geração do resíduo e destinação final do mesmo, incorrendo em custos menores.

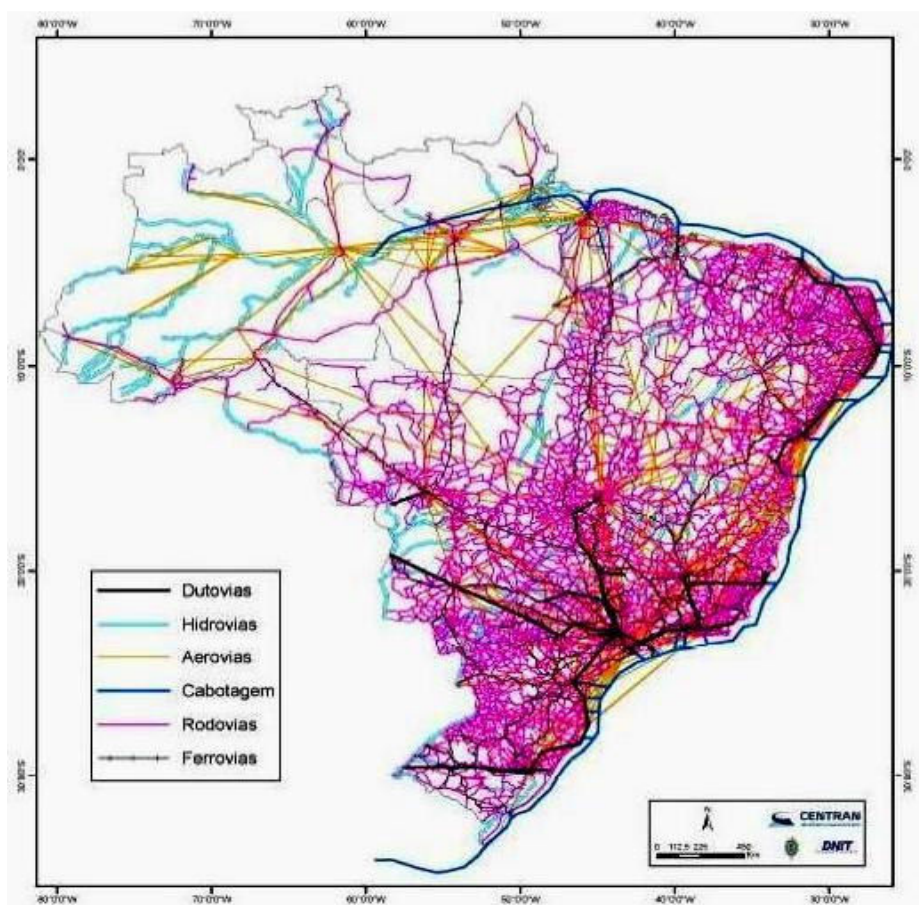
Durante toda processo de pesquisa, pôde-se perceber que a enorme dificuldade relacionada à reciclagem da borracha de pneus que se refere na maioria das vezes aos elevados custos na implantação de novas tecnologias, bem como elevados custos referentes à armazenagem, manuseio e transporte deste material.

Por isso, é de suma importância que exista parcerias solidas entre as empresas e entidades de proteção ambiental, na busca de soluções ambientais efetivas na questão relacionada à destinação final dos pneus inservíveis, pois as que hoje existem não parecem estar conectadas – falta controle (tanto fiscalização quanto dados estatísticos), incentivo e direcionamento dos órgãos responsáveis.

5.5 – Proposta de contribuição da Pesquisa – Cenário atual e Cenário proposto na grande Goiânia.

A avaliação dos cenários atual e proposto de toda a cadeia de gerenciamento de pneus inservíveis na grande Goiânia, foram analisadas baseado em dados estatísticos de percentuais de malhas rodoviárias em relação a outras malhas de transporte e escoamento, demonstrando a composição geográfica e estratégica central da capital de Goiás em relação a distribuição de cargas para todo país.

Figura 11: Malha de Transportes no Brasil



Fonte: IBGE 2010

A malha rodoviária no Brasil referente ao transporte é de aproximadamente 88,3% em relação ao total de modais de transporte, sendo essa a realidade pertinente ao acúmulo e geração de resíduos de pneus inservíveis em grande parte do território nacional. A região centro oeste é responsável pela distribuição de itinerário para todo país, conforme figura acima, a densidade do transporte de cargas nessa região é intenso, o que pode ocasionar em um horizonte não distante no aumento exponencial de pneus inservíveis dispostos de maneira incorreta na natureza bem como um maior custo as

empresas para efetuarem a logística reversa conforme apresentado anteriormente. Goiânia é um eixo de fundamental importância logística para o restante do território nacional, um ponto positivo economicamente analisado, porém preocupante do ponto de vista ambiental e social

As tendências para a reciclagem de pneus na grande Goiânia, em função da grande densidade do escoamento de cargas e malha rodoviária que conseqüentemente geram um acúmulo de pneus inservíveis sem correto descarte e com problemas oriundos de uma dificuldade de logística reversa são:

- O envolvimento concreto de revendedores, distribuidores, borracheiros, recapagens associações, recicladores, consumidores finais, órgãos ambientais e poder público ao processo de coleta e destinação correta dos pneus inservíveis;
- Controle sobre as quantidades reais dos pneus usados dispostas;
- Abdução dos custos financeiros referente a coleta e destinação;
- Conscientização popular em relação às necessidades sociais de se compor uma destinação correta dos pneus inservíveis;
- Mudança no conceito de resíduos sólidos para matéria-prima ou combustível similar que poderá ser utilizado no co-processamento, queima em caldeiras na indústria de papel e celulose, entre outras, tornando a cadeia da reciclagem de pneus um negócio auto-sustentável.

A tabela a seguir mostra a realidade de como está acontecendo o gerenciamento de pneus inservíveis na grande Goiânia, com a pesquisa junto às empresas e as pesquisas junto aos especialistas do segmento de recapagem e reciclagem de pneus, aos quais os questionários foram aplicados.

<p>Cenário Atual</p> <p>* As empresas no Brasil desde 2002, conforme metas estabelecidas nas Resoluções Conama no 258/99 e no 416/09 são responsáveis pelo correto descarte de pneus inservíveis e sua correta destinação.</p> <p>* As empresas sediadas na grande Goiânia não possuem um gerenciamento da logística reversa dos pneus inservíveis. Todo o planejamento é realizado com base apenas no acúmulo de sucata de pneus no final de cada mês.</p>	<p>Cenário Proposto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Divulgação na mídia sobre a coleta, destinação e pontos de coleta de pneus; * Orientação para aumentar a vida útil dos pneus e, quando da troca do pneu usado por um novo, qual deve ser o destino do pneu antigo. * Utilização de um modelo que permita simular vários cenários simultâneos para a coleta e destinação dos pneus inservíveis. * Destinar para o co-processamento os pneus inservíveis, * Incentivar a realização da triagem e seleção dos pneus usados nos pontos de coleta; incentivo às pesquisas para o desenvolvimento de novas tecnologias e mercados para os produtos reciclados. * Incentivo para que os proprietários de veículos deixem os pneus usados em pontos de coleta quando trocá-los por novos.
<p>Cenário Atual</p> <p>* As recapadoras de pneus e borracharias não possuem uma associação que os represente em Goiás</p> <p>* No período de Janeiro 2008 a setembro de 2010, foram enviados para outras partes do país aproximadamente 4,2 Mil Toneladas de pneus inservíveis segundo dados da ANIP, para serem reciclados</p> <p>* Os custos de coleta, transporte e destinação são de aproximadamente 12% da operação.</p>	<p>Cenário Proposto</p> <ul style="list-style-type: none"> * Criação de uma associação que represente as empresas de Pneumáticos em Goiás. * Divulgação em mídia sobre a coleta, destinação e pontos de coleta de pneus na grande Goiânia; * Estabelecer modelo de logística reversa para a coleta e destinação dos pneus inservíveis em Goiânia. * Incentivar pesquisas de novas tecnologias para a reciclagem e a criação de novos mercados, entre outros.
<p>Cenário Atual</p> <ul style="list-style-type: none"> • Não existe uma especificação para a montagem, gerenciamento ou armazenamento dos pneus usados • As empresas geradoras (revendas, distribuidores e borracharias), não fazem programação com o ponto de coleta para o descarregamento. Não existe um sistema integrado de ajuste o que dificulta a programação para a coleta, aumentando o custo do transporte. • Os pontos de coleta estão sendo montados em borracharias, revendas e distribuidores da grande Goiânia. Não existe uma estatística dos pontos de coleta e os locais não são divulgados para o público. • São utilizados caminhões próprios das empresas para a coleta dos pneus inservíveis e mão-de-obra para a coleta e armazenamento. 	<p>Cenário Proposto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propor a criação de um correto e formal ponto de coleta e divulgar para a população a localização, incluindo borracharias, revendas e distribuidores. • Criar uma especificação com os critérios mínimos de montagem dos pontos de coleta, gerenciamento e armazenamento dos pneus usados. • Realizar a seleção e triagem dos pneus no momento do recebimento dos mesmos nos pontos de coleta. Os pneus servíveis podem ser disponibilizados sem custo para as empresas de reforma de Goiânia. • Criar um sistema integrado entre os pontos de coleta, associações que representam os fabricantes, recicladores e os importadores de pneus para realizar a coleta sistemática em conjunto e, com isso, reduzir os custos. • Os custos relacionados ao local de armazenamento, transporte para a destinação dos pneus pelas empresas, devem ser repassados ao poder público para uma compensação via tributos diretos.

Cenário Atual	Cenário Proposto
<ul style="list-style-type: none"> • No Brasil, a reforma de pneus não é regulamentada pelo Ibama como uma atividade de reciclagem mas como uma atividade que prolonga a vida útil do pneu. • No processo de remoldagem eram utilizados os pneus usados importados. Com a proibição do STF, ocorreu uma redução na reforma dos pneus remoldados no Brasil. • O indicador de desgaste dos sulcos dos pneus (Tread Wear Indicator - TWI) é de 1,6 mm no máximo, conforme Resolução do Contran; no Brasil, não existe uma fiscalização para a avaliação das condições dos pneus. Alguns proprietários não se preocupam com o alinhamento, balanceamento, rodízio e medição da profundidade dos sulcos, contribuindo para que 70% dos pneus usados sejam classificados como inservíveis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da disponibilidade de pneus servíveis para o processo de reforma; possibilitar que exista uma tendência para o aumento da vida útil dos pneus baseada no aumento da quantidade de borracha na banda de rodagem. • Aumentar o índice de recapabilidade de pneus de carga no Brasil para, no mínimo, quatro com a melhoria dos controles da geometria veicular, rodízio, combinação de duplos, pressão de ar, centralização dos pneus, aperto das rodas.

6. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

O passivo ambiental gerado por pneus inservíveis dispostos de maneira incorreta na grande Goiânia, que inicialmente é um problema ambiental gravíssimo contribuiu para o surgimento de um novo nicho de mercado, voltado à reciclagem de pneus. Um problema que pode ser transformado em uma fonte eco-sustentável para viabilizar o ganho social e evitando a degradação ambiental.

Os pneumáticos inservíveis podem ser transformados em diversas fontes de renda proveniente do seu devido aproveitamento, onde desenvolvimento de programas, campanhas educativas e a busca de parcerias entre agentes envolvidos com essa problemática, bem como a implantação de uma empresa de gerenciamento de Pneus Inservíveis na grande Goiânia, Ecopontos, pontos de coleta adicional, entre outros, podem acarretar na redução do passivo nas empresas e conseqüentemente no meio ambiente.

Em relação ao tratamento e a disposição final desses resíduos na grande Goiânia, identificou-se à adoção de soluções usuais que visam a geração ativos por diversos meios, provenientes dos pneus inservíveis triturados. Além do encaminhamento desse material para diversos segmentos industriais para confecção de novos produtos, a conscientização social é singular para o alcance dos objetivos propostos neste estudo.

Além dessas ações, e de total relevância o poder governamental adotar medidas para auxiliar os empresários na construção de um modelo de singularidade nos processos de descarte de pneumáticos, observando os processos tecnológicos convencionais ou experimentais, voltados à reutilização e reciclagem, uma constante geração na grande Goiânia pode ser destinado a setores econômicos como fonte de energia e produtos para reutilização social.

Embora existam algumas legislações constitucionais sobre resíduos sólidos, há falta de políticas públicas na capital goiana, que tem o objetivo de eliminar o passivo ambiental existente de forma mais eficiente e indubitavelmente previna a redução de resíduos sólidos especiais, com atenção especial na possível criação de incentivos que ampliem o ciclo de vida dos pneus e as tenham como prioridade na etapa pós-consumo a reutilização e a conseqüentemente a reciclagem.

Em um horizonte de dez anos, caso não seja tomada nenhuma atitude de caráter ambiental em relação aos pneumáticos inservíveis na grande Goiânia, o passivo na

natureza poderá comprometer os afluentes dos principais rios que cortam a capital e haverá um aumento exponencial das doenças causadas por larvas no acúmulo de água gerado.

Pelo presente exposto e objetivando contribuir para o aprimoramento do sistema de gerenciamento de pneumáticos inservíveis na grande Goiânia, as pesquisas demonstraram e comprovaram a necessidade de uma empresa na própria capital para tratar os resíduos do processo de recapagem e receber os pneus inservíveis para correta destinação. Posteriormente no contexto econômico a geração de renda com o detrimento deste produto será inerente a solução. Iniciativas públicas e privadas no sentido de conscientizar e tratar o problema socialmente serão de total valia para se chegar ao objetivo final e criar sustentabilidade nas empresas deste segmento no estado de Goiás e em todo território nacional.

A partir dos dados coletados na pesquisa junto as empresas de recapagem e recauchutagem de pneus, bem como no Sindipneus, foi possível identificar os gargalos no processo e as prioridades. O acúmulo de pneumáticos nas empresas gera perdas nos processos e prejuízo no envio a pontos de coleta em outras regiões do país, e a disposição incorreta na natureza pode gerar a um prazo previsto, um gigante problema de caráter ambiental. A falta da logística reversa por parte dos fabricantes e importadores causa um acúmulo no montante de produtos e não há em Goiânia nenhuma iniciativa para resolução do problema por parte das empresas produtoras. Juntamente com o CONAMA e suas resoluções 258/99 e 301/02 as empresas devem estar de acordo com as alternativas de sustentabilidade criando meios tecnológicos e ambientais para sanar o problema que é real na grande Goiânia, porém passível de ter uma solução plausível com a destinação final correta dos pneus inservíveis dispostos de maneira incorreta.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A GUERRA do Pneu Usado. Jornal O Estado de São Paulo, São Paulo, 16 mar. 2007. Seção Editorial, p.A3 Disponível em: www.fiesp.com.br/agencia/noticias/clippindustrial/default. Acesso em 01 de maio de 2014.

ABIP - **Associação Brasileira da Indústria de Pneus Remoldados**. *Programa Paraná Rodando Limpo*. In: CURITIBA RODANDO LIMPO, 2003. Disponível em: <http://www.paranarodandolimpo.com.br> - Acessado em: 13 dez. 2014.

ABREU, M. C. S. **Modelo de avaliação da estratégia ambiental: uma ferramenta para a tomada de decisão**. 2001. 218 p. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

ABREU, M.S.C; SILVA FILHO, J.C.L; OLIVEIRA, B.HOLANDA JUNIOR, F.L **Perfis estratégicos de conduta social e ambiental, estudos na industria têxtil nordestina**. *Gestão da Produção*, v.15, n. 1, 2008.

ADHIKARI, B.; DE, D.; MAITI, S. **Reclamation and recycling of waste rubber**. *Progress in Polymer Science*, Elmsford, v.25, n.7, p.909-948, Sept. 2000.

ADLER, Max K. **A moderna pesquisa de mercado**. São Paulo: Pioneira, 1975.

ALMEIDA, M.C. et al. **Reciclagem de Pneus Automotivos**. In: 55º CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE METALURGIA E MATERIAIS, ABM, Anais..., p.2015-2922, Rio de Janeiro/RJ, jul. 2000.

ALPERSTEDT, Graziela Dias. QUINTELLA, Rogério Hermida. SOUZA, Luiz Ricardo. **Estratégias de Gestão Ambiental e seus fatores determinantes**: ORAE, São Paulo. v 50, n 02, abr/jun 2014.

ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução a metodologia do trabalho científico**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2007

ANDRIETTA, Antonio J. **Pneus e meio ambiente**: um grande problema requer uma grande solução. Out. 2002. Disponível em <<http://www.reciclarepreciso.hpg.ig.com.br/recipientes.htm>>. Acesso em: 31 maio 2014.

ANIP - **Associação Nacional de Indústrias de Pneumáticos**. *Entrevista Aberta*: Sr. José Carlos Arnaldi, Assessor da Presidência - Sede da ANIP, São Paulo/SP, jul. 2002.

ANIP - **Associação Nacional de Indústrias de Pneumáticos**. Palestra: Alternativas Tecnológicas para Pneumáticos Pós-Uso-Sr. José Carlos Arnaldi, Assessor da Presidência - Sala Eldorado, Senalimp/Feilimp 2003 - Centro de Exposições Imigrantes, abr. 2014.

ARNALDI, J. C. **Reciclagem de pneus: desafios e tendências**. In: SEMINÁRIO: RECICLAGEM DE MATERIAIS NA INDÚSTRIA DESAFIOS E TENDÊNCIAS, 2003, São Paulo. Anais... São Paulo: AEA, 2003. p.176 – 205

BARROS, AJP, LEHFELD, N. A de S. **Fundamentos de Metodologia: Um guia para iniciação científica**, 1 Ed. São Paulo: Makron Books, 1986.

BERTOLLO, S. A. M. et al. Pavimentação asfáltica: uma alternativa para a reutilização de pneus usados. **Revista de Limpeza Pública**, São Paulo, n.54, p.23-30, jan. 2000.

BERTOLLO, S. A. M. et al. Pavimentação asfáltica: uma alternativa para a reutilização de pneus usados. **Revista de Limpeza Pública**, São Paulo, n.54, p.23-30, jan. 2000.

BITARAES, Paulo Cesar. **Sindipneus – Sindicato das Empresas de Revenda e Prestação de Serviços de Pneus do Estado de MG**, 2014. Entrevista realizada no dia 19 de Julho de 2014 em Belo Horizonte MG.

BLUMENTHAL, M. H. Tires. In: LUND, H. F. (Org.) **The McGraw-Hill recycling handbook**. New York: McGraw-Hill, 1993. Cap. 18, p. 64.

BOLSA DE RECICLAGEM DO SISTEMA FIEP. **Como é o processo de reciclagem de pneus**. Boletim Informativo. Ano I, n.3, JUL/AGO/2001. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=residuos/index.php3&c.../pneus.htm>>. Acesso em: 19 abr. 2014.

BONENTE, Luciana Aires Imbiriba Di Maio, et al. **Transformação de Pneus Inservíveis em dormente ferroviário**: proposta de pesquisa tecnológica. Laboratório de Estudos e Simulação de Sistemas Metro-Ferrovíarios COPPE-UFRJ, 2005.

BOYD & WESTFALL, **Pesquisa Mercadológica** – Administração FGV, 1973

BRASIL - **Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA**. *Resolução CONAMA nº 258/99, de 26 de agosto de 1999* - In: Resoluções, 1999. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>> Acessado em: 23 fev. 2014.

BRASIL - **Ministério do Meio Ambiente, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, IBAMA**. *Instrução Normativa nº 8, de 15 de maio de 2002, DOU nº 95, seção 1, de 20 de maio de 2002, Brasília/DF*. In: Base de Dados de Informações ações Documentárias, 2002.

BRASIL. **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resolução nº 416, 20 de setembro de 2009. Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 01 out. 2009.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resoluções do Conama**: resoluções vigentes publicadas entre julho de 1984 e novembro de 2008. 2. ed. Brasília: Conama, 2008. p 928.

BRITO et al. **Ecopneu: Solução da Comlurb para Gerenciamento de pneus Inservíveis**. In: 22º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA, ABES - In: Trabalhos Técnicos, Web-Resol Resíduos Sólidos. Disponível em: <<http://www.web-resol.org>> Acessado em: 21 out. 2014.

BRUYNE, Paul de, HERMAN, Jacques, SCHOUTHEETE, Marc de. **Dinâmica de Pesquisa em Ciências Sociais**. 5 ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1991.

CANEVAROLO JUNIOR, S. V. **Ciência dos Polímeros básico para tecnólogos e engenheiros**. São Paulo: Artliber, 2002. 16p.

CAPONERO, J.; LEVENDIS, Y. A.; TENÓRIO, J. A. S. **Análise crítica das tecnologias aplicadas a destinação final de pneus**. In: CONGRESSO ANUAL DA ABM, 55. 2000 Rio de Janeiro. **Anais...** São Paulo: ABM, 2000. 14p.

CASTELO, Carla. FERREIRA, Filipe. **Pneus usados: de problema ambiental a piso de estradas**. [s.l.], 2007. Disponível em: <<http://sic.sapo.pt/online/blogs/terraalerta?month=052007>>. Acesso em: 23 maio 2014.

CHRISTMANN, P; TAYLOR, G. **Globalization and the environmental: determinants of firm self-regulation** in China. *Journal of International Business Studies*, v. 32, n. 3, 2001.

CHURCHILL, Gilbert A.. PETER, J Paul. **Marketing: Criando Valor para os clientes**. São Paulo 2003

CIMINO, Marly Alvarez. **Gerenciamento de pneumáticos inservíveis: análise crítica de procedimentos operacionais e tecnologias para minimização adotadas no território nacional**. 2004. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos. Disponível em: http://www.btdt.ufscar.br/tde_arquivos/11/TDE-2004-11-24T14:36:19Z-247/Publico/DissMAC.pdf.

CONTINENTAL. **Reinfenggrundlagen Pkw**. [S.l.]: GmbH, 2009. 30p.

COSTA, J.T., et al. **O Descarte de Pneus Usados em Londrina**. Revista Limpeza Pública, nº 54, p. 5-11 – ABLP, Associação Brasileira de Limpeza Pública, São Paulo/SP. janeiro 2000.

D'ALMEIDA, M.L.O & SENA, L.B.R. **Reciclagem de Outras Matérias. Manual de Gerenciamento Integrado**, IPT, Instituto de Pesquisas Tecnológicas / CEMPRE, Compromisso Empresarial para Reciclagem, 2ª ed. São Paulo/SP, Publicação IPT 2.622- ISBN 85-09-00113-8. 2000.

DANTAS. Iuri. **OMC deixa Brasil Barrar Pneu Reformado**. Folha de São Paulo: São Paulo, 13 jun. 2007. Caderno Dinheiro, p. B5

DATTA, S. Elastomer blends. In: MARK, J. E.; BURAK, E.; EIRICH, F. R. **The science and technology of rubber**. 3. ed. Amsterdam: Elsevier Academic Press, 2005. p.550.

DERWAL, J.; GUENSTER, N.; BAUER, R.; KOEDIJK, K. The eco-efficiency premium puzzle. **Financial Analyst Journal**, v. 61, p. 51-63, mar.-apr. 2005.

EPELBAUM, M. **A influência da gestão ambiental na competitividade e no sucesso empresarial**. 2004, 190p. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

FAPEMIG, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais. **Reciclagem de Pneus**. *Tecnologia - Revista Minas Faz Ciência*, nº 10, março a maio, 2002, Publicação Trimestral da Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de Minas Gerais, FAPEMIG. Disponível em: <<http://revista.fapemig.br/10/pneus.html>> Acessado em: 06 jun. 2014.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas (1971). **The Entropy Law and the Economic Process**. Cambridge, MA: Harvard University Press.

GOLDENSTEIN, Marcelo. **Panorama Da Indústria De Pneus No Brasil: Ciclo De Investimento, Novos Competidores E A Questão Do Descarte De Pneus Inservíveis**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n.25, p. 107-130, mar.2007. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/conhecimento/bnset/set2504.pdf>>. Acesso em: 18 maio 2014.

GOMES, A. C. Medidas dos níveis de infestação urbana para o Ae. *Aegypti* e Ae. *Albopictus* em programa de vigilância entomológica. **Informe Epidemiológico do SUS**, Brasília, v.7, n.3, p.49-57, jul./set. 1998.

GOMES, A. C. Medidas dos níveis de infestação urbana para o Ae. *Aegypti* e Ae. *Albopictus* em programa de vigilância entomológica. **Informe Epidemiológico do SUS**, Brasília, v.7, n.3, p.49-57, jul./set. 1998.

GOMES, D.E.B & MEDINA, H.V. **Estudo sobre a Reciclagem na Indústria Automotiva e sua Inserção em um Ambiente Virtual de Ensino**. Artigos Científicos e Outros Textos Brasileiros, 2001. Disponível em: <bivec.paperj.databasemart.cnpq/bivec@bivec.shtml> Acessado em: 11 nov. 2014.

GONZÁLEZ-BENITO, J. G.; GONZÁLEZ-BENITO, O. G. **A review of determinant factors of environmental proactivity**. *Business Strategy and the Environment*, v.15, p. 87-102, 2006.

GOODYEAR DO BRASIL. **Conhecimentos fundamentais de pneus**. São Paulo: Goodyear do Brasil, 2009b. CD ROM.

GÜNTHER, W.M.R. **Minimização de Resíduos e Educação Ambiental**. In: VII SEMINÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA, ABLP, Associação Brasileira de Limpeza Pública, Anais..., São Paulo/SP, 2000.

HUNT, Christopher B, AUSTER, Ellen R. – Proactive Environmental Management: Avoiding the toxic trap – Sloan Management Review 1990.

HYDE, Katherine; et al. The challenge of waste minimisation in the food and drink industry: A demonstration Project in East Anglia, UK. **Journal of Cleaner Production**. v. 9, p. 57-64, 2001.

KAMIMURA, E. **Potencial dos resíduos de borracha de pneus pela indústria da construção civil**. 2002. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Florianópolis.

KAMIMURA, Eliane. **Potencial dos resíduos de borracha de pneus pela indústria da construção civil**. 2004. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Florianópolis.

KNEPPER, G. W. **Akron City at the Summit**. Akron: Continental Heritage Press, 1981. p.197, 200-201.

LACERDA, Lais Pessoa. **Pneus descartadas no Brasil –subsídios para uma reflexão sobre o problema na Bahia**. 2001, 59 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais na Indústria – Ênfase em Produção Limpa) – Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia, 2001.

LAGARINHOS, C. A. F. **Reciclagem de pneus: coleta e reciclagem de pneus. Co-processamento na indústria de cimento**, Petrobras SIX e pavimentação asfáltica. 2004. 257f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Pesquisas Tecnológicas, São Paulo, 2004.

LAGARINHOS, C. A. F.; TENÓRIO, J. A. S. **Reciclagem de pneus: discussão do impacto da política brasileira**. Revista Engevista, Rio de Janeiro, v.11, n.1, p.32-49, jul. 2009.

LAGARINHOS, C. A. F.; TENÓRIO, J. A. S. **Tecnologias utilizadas para a Reutilização, Reciclagem e Valorização Energética de Pneus no Brasil**. Polímeros: Ciência e Tecnologia, São Paulo, v.18, n.2, p.106-118, 2008.

LIMA, Jose Rodolfo – **A Gestão Ambiental e os Benefícios na Agroindústria Sucroalcooleira: Um estudo de caso na Usina Coruipe**. Encontro Anpad 2008, RJ 06-10 Set.

LOJUDICE, Marcelo. **Companhias Investem Para Reciclar Pneus. Valor Econômico**. Jun. 2002. Disponível em: <<http://www.sebraesc.com.br/novos-destaques/Oportunidade>>. Acesso em: 12 jun. 2014.

LORA, Electo Silva. **Prevenção e controle da poluição nos setores energético, industrial e de transporte**. Brasília (DF): ANEEL, 2000.

LUSTWERK, A. **Reciclagem de pneus Agora é Lei**. Meio Ambiente, Revista Bicycle, nº 92, 2002. Disponível em: <<http://www.revistabicycle.com.br>> Acessado em: 13 fev. 2014.

MACHADO, P.A.L. **Direito Ambiental Brasileiro**, 9ª Edição, São Paulo: Malheiros, 2001.

MACHADO, Paulo Afonso de. **Direito Ambiental Brasileiro**. 9ªed. São Paulo: Malheiros, 2001.

MARTINS, Gilberto de Andrade. **Abordagens metodológicas em pesquisas na área de Administração**. *IN Revista de Administração*. São Paulo, v. 32, nº 3, jul/set/1997.

MARTINS, Haroldo A F. **A Utilização Da Borracha De Pneus Na Pavimentação Asfáltica**. 2004. Trabalho de Conclusão de Curso Universidade Anhembí Morumbi no âmbito do Curso de Engenharia Civil com ênfase Ambiental. São Paulo. Disponível em: <http://cursos.anhembib.com.br/uam/disc/tcc_2004/cd/15%20a%20utilizacao%20da%20borracha.pdf>. Acesso em: 09 jun. 2014.

MARTINS, L. **Avaliação da Aplicação da Resolução CONAMA nº 258/99**. Brasília: IBAMA, 2008. 29p.

MELO, N.V. **Pneus e o Mosquito da Dengue**. *Revista Limpeza Pública*, nº 47, p.31-32, ABLP, Associação Brasileira de Limpeza Pública. 1998.

MICHELIN. **2010 Annual and Sustainable Development Report**. Clermont-Ferrand, Michelin, mar. 2011. 116p.

MONTIBELLER FILHO, Gilberto. **O mito do desenvolvimento sustentável: Meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias**. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2001.

MORRILHA, Armando Jr. GRECA, Marcos Rogério. **Asfalto Borracha – ECOFLEX**. São Paulo. Ago. 2003. Disponível em www.iep.org.br/lit/apostila_asfalto_borracha.doc Acesso em 15 de set de 2014.

MURAD, R. **Contextualização histórica da operacionalização da Resolução CONAMA 258/99**. São Paulo: Reciclanip, 2007. p.14.

MURAD, R. **Pneu Inservível um resíduo pós-consumo a caminho da solução**. São Paulo: Reciclanip, 2008. 21p.

ORSATO, R. J. Posicionamento ambiental estratégico: identificando quando vale a pena investir no verde. **Revista Eletrônica de Administração**. Porto Alegre, PPGA/UFRGS. Edição especial 30, vol.8, nº 6, dezembro de 2002.

PADUA, Jose Augusto. **Em busca de uma Economia Ecológica**. São Paulo 23 de Maio de 2007. Disponível em:<http://arruda.rits.org.br/oeco/servt/newstorn>. Acesso em 01 de julho de 2014

PIRELLI CLUB TRUCK. **Destinação Correta Para Os Pneus Inservíveis**. Disponível em:<http://www.pirelliclubtruck.com.br/revistaclubtruck/revista/truck09/alerta.html>. Acesso em: 07 maio 2007.

PIRELLI TYRE SPA. **Company Profile**. Milan: Pirelli Tyre, 2006. 37p.

RECICLANIP. **Consulta geral a home Page**. Disponível em: <<http://www.reciclanip.com.br>>. Acesso em: 12 abr. 2014.

REINHARDT, F. Environmental product differentiation: implications for corporate strategy. **California Management Review**, v.40, n.4, 1998, p. 43-73.

REINIKKA, A. Energy Balance in Life-Cycle Assessment of a Tyre. IN: KAMIMURA, E. Potencial dos resíduos de borracha de pneus pela indústria da construção civil. 2002. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Catarina.

REISCHNER, K. **Scrap Tire Recycling**. Disponível em: <<http://www.entire-engineering.de>>. Acesso em: 12 ago. 2014.

RIBEIRO, D. V.; MORELLI, M. R. **Resíduos sólidos problema ou oportunidade?** Rio de Janeiro: Interciência, 2009. p.121-126.

RIOS, C. **Pneus Velhos geram energia e novos produtos**. Jornal Gazeta Mercantil, edição de 27 mar. 2003. Disponível em: <<http://www.udop.com.br>> Acessado em: 08 dez. 2003.

RODGERS, B.; WADDEL, W. Tire engineering. In: MARK, J. E.; BURAK, E.; EIRICH, F.

R. **The science and technology of rubber**. 3. ed. Amsterdam: Elsevier Academic Press, 2005. p.619-661.

RT SISTEMA BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS. **Ministério da Ciência e Tecnologia**. Disponível em:< <http://sbtr.ibict.br/upload/sbtr299.pdf>>. Acesso em: 07 maio 2014.

SABEDOT, Sydney. **A sustentabilidade dos Recursos Naturais não-renováveis** P.107-121. In: PENNA, Rejane (org). **Conhecimento, sustentabilidade e desenvolvimento regional**. Canoas Unilasale 2006.

SALINI, Réus Bortolotto. **Utilização de borracha reciclada de pneus em misturas asfálticas**. Dissertação de Mestrado, 2000, 120 p. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

SALINI, Réus Bortolotto. **Utilização de borracha reciclada de pneus em misturas asfálticas**. Dissertação de Mestrado, 2000, 120 p. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

SANCHES, Carmem Silvia. **Gestão Ambiental Pro Ativa**, Revista Economia de Empresas 2000 XXXII Encontro Anpad 2008.

SANDRONI, Mariana. PACHECO, Elen B.A V. O Destino Dos Pneus Inservíveis. 2005. Disponível em: < <http://www.niead.ufrj.br/artigoelen.htm>>. Acesso em: 29 mar. 2007.

SOUZA, F. A. **Co-processamento de resíduos industriais**. Rio Branco do Sul: Votorantim Cimentos, 2008. p.23-30.

SUGIMOTO, Luiz. **Tese propõe metodologia para descarte de pneus**. São Paulo,

TUNES, S. Um fim para os restos da indústria, 1998. In: KAMIMURA, E. **Potencial dos resíduos de borracha de pneus pela indústria da construção civil**. IN: Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Catarina.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Basel convention technical guidelines on the identification and management of used tyres**. Basel: UNEP,

1999. 47p.

VELOSO, Z. M. F. **Ciclo de vida dos pneus**. Brasília: MMA, 2010. 24p.

VERGARA, S. C. Projetos e relatórios de pesquisa em administração. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

WAGNER, J.P. & CARABALLO, S.A. **Toxic Species Emissions from Controlled Combustion of Select Rubber and Plastic Consumer Products**. Polymer Plastic Technology and Engineering, V, 36, n 2, p. 189-224, 1997.

ZANTA, V.M. **Sistemas de Saneamento e Meio Ambiente - Módulo: Saneamento**. In: CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA, apostilas.

8. APÊNDICES

Apêndice A:

Entrevista com o Sr. Paulo Cesar Bitaraes Presidente do Sindipneus – Sindicato das Empresas de Revenda e Prestação de Serviços de Reforma de Pneus e Similares do Estado de Minas Gerais, no dia 19 de Julho de 2014

Dados do Entrevistado

Entidade _____

Nome do Entrevistado _____

Função na Empresa: _____

Formação acadêmica _____

Roteiro da Entrevista:

- Escopo da entidade
- Mercado de Pneus Novos
- Mercado e descarte de Pneus Usados.
- Reciclagem e reaproveitamento de Pneus Usados no Brasil
- Produção de Pneus no Brasil e no mundo
- Descarte de Pneus na natureza, um problema que vem se agravando gradativamente
- Gestão ambiental de Pneus inservíveis
- Disposição de Pneus inservíveis em centros urbanos.
- Transformação do problema em geração de ativos
- Problemática de descarte de Pneus no Centro Oeste
- Evolução da coleta de Pneus inservíveis no Brasil com dados históricos.
- O papel da Reciclanip na coleta de Pneus inservíveis
- Estratégias ambientais para uma coleta assertiva

Apêndice B:

Entrevista no dia 10/06/2014 com o Sr. Jose Mizael sócio proprietário da Espora Indústria e Comercio de Pneus Ltda, sediada em Aparecida de Goiânia – GO.

Dados do Entrevistado

Empresa _____

Nome do Entrevistado _____

Função na Empresa: _____

Formação acadêmica _____

Roteiro da Entrevista:

- Missão, Visão e Diagnostico organizacional da empresa Espora Ind. Com. de Pneus Ltda.
- Estrutura física e de mercado da empresa.
- Processos de recapagem, recauchutagem e perucagem de pneus usados.
- Estratégias de reciclagem e reaproveitamento dos pneus usados.
- Problemática ambiental referente ao descarte de pneus inservíveis na natureza.
- Análise histórica de recapagens de pneus de carga em milhares na grande Goiânia.
- Processo de recapagem de pneus da Espora Industria e Comercio de Pneus Ltda

P1 - Qual a estrutura da Espora Pneus?

P2 - Qual o principal canal de escoamento dos Pneus Recapados, Concertados, Recauchutados e Perucados?

P3 - Como está a concorrência no mercado de Pneus de carga?

P4 - O que espera do segmento de pneus de carga e serviços relacionados? O mercado consumidor é amplamente fiel a reciclagem dos pneus?

P5 - Quais as principais ameaças no mercado de reciclagem de Pneus na sua visão?

P6 - Quais as principais oportunidades?

P7 - Quais os principais pontos fortes da empresa Espora Pneus?

P8 - Quais os principais pontos francos da Espora Pneus?

Apêndice C:

Questionário aplicado em vinte empresas Recapadoras de Pneus na grande Goiânia no período de 06/2014 a 11/2014

Dados do Entrevistado

Empresa _____

Nome do Entrevistado _____

Função na Empresa: _____

Formação acadêmica _____

1. Quais os principais problemas/limitações encontrados no descarte de do passivo de pneus inservíveis provenientes do processo de Recapagem e Recauchutagem de Pneus?

- Elevado custo da Logística Reversa
- Dificuldade no descarte na Região Centro Oeste
- Falta de apoio dos órgãos Municipais e Federais no intuito de auxiliar os empresários em efetuar o correto descarte dos pneus inservíveis.
- Custo com mão de obra para o descarte de Pneus Inservíveis.
- Dificuldades em conseguir licenças na prefeitura para armazenar os pneus até atingir a quantidade necessária para o descarte.
- Acumulo de água nos pneus dos pontos de coleta.
- Alta limitação dos empresários em fazer o correto descarte, o que gera uma negatividade no mercado.

2. Com qual freqüência que tem que se enviar os pneus inservíveis para a empresa de reciclagem em outra região?

- O A cada 3 Meses
- De 15 em 15 Dias.
- Uma vez por mês.
- Conforme Necessidade PBH;

3. Qual a principal vantagem na reciclagem de pneus inservíveis? Coloque numeração da ordem de importância.

- Redução de doenças provenientes da água parada em pneus
- Reduzir a quantidade de lixo em locais inadequados

- Contribuir para a preservação do Meio Ambiente
- Reutilização da matéria prima.
- Geração de ativos adicionais.
- Limpeza física das Empresas
- Outros

4. Como você acha que está o mercado de reciclagem de Pneus na grande Goiânia, quantidade de empresas do segmento (Recauchutagem e Recapagem)?

- Poucas empresas pelo contingente de pneus a serem reutilizados
- Há empresas o suficiente
- Muitas empresas operando neste mercado em Goiânia.

5. Quais outros serviços que a indústria de gerenciamento de pneus inservíveis poderia oferecer em Goiânia?

- Investimentos em preservação de recuperação de locais danificados pelos pneus inservíveis.
- Coleta dos pneus inservíveis nas empresas
- Campanhas de conscientização junto a órgãos legais e nas escolas
- Transformação de uma parte do passivo ambiental dos pneu em materiais destinados a fabricação de materiais para doação a entidades filantrópicas (Borrachas para rodos, Cintas de Sofá, Solado de calçados etc.).
- Outros. Quais?

6. Uma política de correta reutilização de resíduos sólidos seria importante para reduzir o índice do passivo ambiental gerado na grande Goiânia, se sim quais as principais vantagens.

- Correta atribuição dos meios de descarte.
- Facil contato com o setor público para uma parceria juntamente com as empresas que geram descarte de residuos solidos.
- Capacitação e conscientização estimulando a reutilização de residuos sólidos.

- Trabalho com as empresas em relação à recuperação de ambientes já degradados provenientes do incorreto descarte.
- Reutilização de ativos sólidos como fonte de renda social.

7. Por quais meios você indicaria a divulgação de campanhas de conscientização para o correto descarte e a reutilização de pneus inservíveis nas empresas e junto a sociedade?

- Através da mídia (jornais, revistas);
- Através de campanhas sociais;
- Através de discussão com Conselhos de Saúde e órgãos ambientais;
- Através de discussão e palestras nas escolas e sociedade.
- Através de discussão com outras áreas sociais e ambientais;
- Através da contratação de consultoria externa;
- Outros

Apêndice D:

Questionário aplicado em vinte empresas Borracharias / Laminadoras de Pneus na grande Goiânia no período de 06/2014 a 11/2014

Dados do Entrevistado

Empresa _____

Nome do Entrevistado _____

Função na Empresa: _____

Formação acadêmica _____

1. Quais os principais problemas/limitações encontrados no descarte de do passivo de pneus inservíveis provenientes do processo de Recapagem e Recauchutagem de Pneus?

- Elevado custo da Logística Reversa
- Dificuldade no descarte na Região Centro Oeste
- Falta de apoio dos órgãos Municipais e Federais no intuito de auxiliar os empresários em efetuar o correto descarte dos pneus inservíveis.
- Custo com mão de obra para o descarte de Pneus Inservíveis.
- Dificuldades em conseguir licenças na prefeitura para armazenar os pneus até atingir a quantidade necessária para o descarte.
- Acumulo de água nos pneus dos pontos de coleta.
- Alta limitação dos empresários em fazer o correto descarte, o que gera uma negatividade no mercado.

2. Com qual freqüência que tem que se enviar os pneus inservíveis para a empresa de reciclagem em outra região?

- O A cada 3 Meses
- De 15 em 15 Dias.
- Uma vez por mês.
- Conforme Necessidade PBH;

3. Qual a principal vantagem na reciclagem de pneus inservíveis? Coloque numeração da ordem de importância.

- Redução de doenças provenientes da água parada em pneus
- Reduzir a quantidade de lixo em locais inadequados

- Contribuir para a preservação do Meio Ambiente
- Reutilização da matéria prima.
- Geração de ativos adicionais.
- Limpeza física das Empresas
- Outros

4. Como você acha que está o mercado de reposição e concerto de pneus na grande Goiânia?

- Poucas empresas pelo contingente de pneus a serem reutilizados
- Há empresas o suficiente
- Muitas empresas operando neste mercado em Goiânia.

5. Quais outros serviços que a indústria de gerenciamento de pneus inservíveis poderia oferecer em Goiânia?

- Investimentos em preservação de recuperação de locais danificados pelos pneus inservíveis.
 - Coleta dos pneus inservíveis nas empresas
 - Campanhas de conscientização junto a órgãos legais e nas escolas
 - Transformação de uma parte do passivo ambiental dos pneu em materiais destinados a fabricação de materiais para doação a entidades filantrópicas (Borrachas de rodos, Cintas para Sofá, Solados de calçados etc.).
 - Outros. Quais?
-

6. Uma política de correta reutilização de resíduos sólidos seria importante para reduzir o índice do passivo ambiental gerado na grande Goiânia, se sim quais as principais vantagens.

- Correta atribuição dos meios de descarte.
- Facil contato com o setor público para uma parceria juntamente com as empresas que geram descarte de residuos solidos.
- Capacitação e conscientização estimulando a reutilização de residuos sólidos.
- Trabalho com as empresas em relação à recuperação de ambientes já degradados provenientes do incorreto descarte.
- Reutilização de ativos solidos como fonte de renda social.

7. Por quais meios você indicaria a divulgação de campanhas de conscientização para o correto descarte e a reutilização de pneus inservíveis nas empresas e junto a sociedade?

- Através da mídia (jornais, revistas);
- Através de campanhas sociais;
- Através de discussão com Conselhos de Saúde e órgãos ambientais;
- Através de discussão e palestras nas escolas e sociedade.
- Através de discussão com outras áreas sociais e ambientais;
- Através da contratação de consultoria externa;
- Outros

