



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE



LEONARDO DE MELO SIQUEIRA

PERSPECTIVAS SUSTENTÁVEIS PARA O REAPROVEITAMENTO DOS PNEUS
INSERVÍVEIS EM ITABAIANA/SE

SÃO CRISTÓVÃO-SE
2020

LEONARDO DE MELO SIQUEIRA

**PERSPECTIVAS SUSTENTÁVEIS PARA O REAPROVEITAMENTO DOS
PNEUS INSERVÍVEIS EM ITABAIANA/SE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Sergipe, como pré-requisito para a obtenção do título de mestre.

Orientadora: Prof^ª Dr^a Daniela Venceslau Bitencourt

**SÃO CRISTÓVÃO-SE
2020**

**PERSPECTIVAS SUSTENTÁVEIS PARA O REAPROVEITAMENTO DOS
PNEUS INSERVÍVEIS EM ITABAIANA/SE**

Dissertação apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Sergipe.

Aprovada em 28 de Fevereiro de 2020

Prof^a Dr^a Daniela Venceslau Bitencourt – Universidade Federal de Sergipe
Presidente-orientadora

Prof. Dr. Leonardo Sant Anna – Universidade Federal de Sergipe
Examinador Extern

Prof. Dr. Luiz Carlos Pereira Santos
Examinador Externo

Prof^a Dr^a Maria José Nascimento Soares – Universidade Federal de Sergipe
Examinadora Interna

Este exemplar corresponde à versão final da Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente concluído no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) da Universidade Federal de Sergipe (UFS).

Prof^a Dr^a Daniela Venceslau Bitencourt - Orientadora

Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA
Universidade Federal de Sergipe - UFS

É concedido ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) da Universidade Federal de Sergipe (UFS) responsável pelo Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente permissão para disponibilizar, reproduzir cópia desta Dissertação e emprestar ou vender tais cópias.

Leonardo de Melo Siqueira

Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA
Universidade Federal de Sergipe - UFS

Prof^ª Dr^a Daniela Venceslau Bitencourt - Orientadora

Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA
Universidade Federal de Sergipe - UF

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	14
1.1 Justificativa	17
1.2 Objetivo geral	17
1.3 Objetivo específico	17
1.4 Estrutura da pesquisa	18
CAPÍTULO 2 – REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1 Sustentabilidade no reaproveitamento dos pneus inservíveis	18
2.1.1 Pneus	19
2.1.2 Destinações dos pneus inservíveis ambientalmente adequadas realizadas no Brasil	22
2.1.3 A logística reversa para os pneus inservíveis no Brasil	26
2.1.4 A importância da logística reversa	28
2.1.5 Logística reversa dos pneus inservíveis baseado em seu reaproveitamento	34
2.2 A política brasileira para o reaproveitamento dos pneus inservíveis	34
2.2.1 Portaria Inmetro nº 554 de 29/10/2015	34
2.2.2 Legislações de âmbito nacional	38
2.2.3 Legislação de âmbito estadual	45
2.2.4 Legislação de âmbito municipal	47
CAPÍTULO 3 – PERSPECTIVAS SUSTENTÁVEIS NO REAPROVEITAMENTO DOS PNEUS	48
3.1 A pavimentação asfáltica	48
3.2 Ecodesign	54
CAPÍTULO 4 – METODOLOGIA	56
4.1 Procedimentos	57
4.2 Análise dos dados	58
CAPÍTULO 5 –RESULTADOS E DISCUSSÕES	59
5.1 Perspectivas sustentáveis para o reaproveitamento dos pneus inservíveis	59
5.1.1 Reciclanip	59
5.2 Perspectivas sustentáveis para o reaproveitamento dos pneus inservíveis no asfalto borracha em Itabaiana-SE	63
5.2.1 Usina de Asfalto no Município de Itabaiana- SE	63
5.2.2 Perspectivas sustentáveis para o armazenamento dos pneus inservíveis em Itabaiana-SE	65
5.2.3 Ecoponto	66
5.2.4 Perspectiva sustentável da responsabilidade compartilhada	68
5.2.5 Perspectiva sustentável da destinação final dos pneus inservíveis em Itabaiana-SE	72
a) JST Transportes/Reciclanip	72
b) Liu Eco Tyre Remolds	74
CAPÍTULO 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	77
Referências	
Anexos	

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT/NBR	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABR	Associação Brasileira do Segmento de Reformas de Pneumáticos
ACS	Agreste Central Sergipano
ADEMA	Administração Estadual do Meio Ambiente
ANIP	Associação Nacional das Indústrias de Pneumáticos
ANP	Agência Nacional do Petróleo
CAP	Cimento Asfáltico de Petróleo
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Física
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONMETRO	Conselho Nacional de Metrologia
CONTRAN	Conselho Nacional de Trânsito
CPAC	Consórcio Público do Agreste Central
CTF/APP	Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras
DETRAN	Departamento Estadual de Trânsito
DER	Departamento de Estradas e Rodagens
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
GNV	Gás Natural Veicular
GRU	Guia de Recolhimento da União
IBAMA	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
ITPS	Instituto Tecnológico e de Pesquisa do Estado de Sergipe
ISO/IEC	International Organization for Standardization
JUCESE	Junta Comercial do Estado de Sergipe
LAPAV	Laboratório de Pavimentação
NCM	Nomenclatura Comum do Mercosul
PGIRS	Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos
PI	Piauí
PIRS	Plano Intermunicipal dos Resíduos Sólidos
PMA	Projeto para o Meio Ambiente
PMI	Prefeitura Municipal de Itabaiana
PNRS	Plano Nacional dos Resíduos Sólidos
PNRS	Política Nacional dos Resíduos Sólidos
RAC	Requisito de Avaliação de Conformidade
RGDF	Requisitos Gerais para Declaração de Fornecedor
RJ	Rio de Janeiro
RTQ	Regulamento Técnico de Qualidade
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SEFAZ	Secretaria da Fazenda do Estado de Sergipe
SEMARH	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SINMETRO	Sistema Nacional de Metrologia
SINPEC	Sindicato Nacional d Indústria de Pneumáticos

LISTA DE FIGURAS

- Figura 01 Estrutura e tipos de pneus
- Figura 02 Estrutura e composição do pneu
- Figura 03 Ciclo de vida do pneu
- Figura 04 Canais de atuação da Logística Reversa
- Figura 05 Planos e Políticas da lei 12.305/10
- Figura 06 Processo de Separação das substancias que compõem um pneu.
- Figura 07 Mistura asfáltica com utilização da borracha
- Figura 08 Aplicação da borracha misturada com asfalto
- Figura 09 Ecodesign feitos com Pneus Inservíveis
- Figura 10 Usina de asfalto KOMPAKT 500 CIBER de Itabaiana-SE
- Figura 11 Armazenamentos de pneus em Itabaiana-SE
- Figura 12 Descarte e queima de pneus inservíveis no lixão em Itabaiana-SE
- Figura 13 Centro de triagem em Itabaiana-SE
- Figura 14 JST Transportes/RECICLANIP
- Figura 15 Liu Eco TYRE – Areia Branca-SE

LISTA DE QUADROS

- Quadro 01 Tecnologia de destinação final e quantidade total de pneus inservíveis destinados
- Quadro 02 Quantidade de pneus inservíveis destinados, por UF, e sua representatividade na meta nacional.
- Quadro 03 Quantidade de pneus inservíveis destinados por região brasileira (2017)
- Quadro 04 Pontos de coleta de pneus inservíveis cadastrados (2017)
- Quadro 05 Metas, ações e indicadores envolvidos na logística reversa de pneus do PIRS/ACS
- Quadro 06 Principais resultados das alternativas de reciclagem analisadas
- Quadro 07 Empresas de pneumáticos em Itabaiana-SE
- Quadro 08 Avenidas e rua de Itabaiana-SE com suas respectivas extensões
- Quadro 09 Categorias comerciais de Itabaiana-SE
- Quadro 10 Fluxograma do ciclo de vida do pneu inservível em Itabaiana-SE

GRÁFICOS

Gráfico 01 Quantitativos de pneus e derivados NCM 40

Resumo

Os pneus inservíveis que ao entrar em contato com o meio ambiente de forma inadequada, geram um passivo ambiental, quando jogados a céu aberto ou aglomerados em estoques, mas também se tornam grandes aliados se reciclados e reutilizados de maneira sustentável. Este projeto, teve como objetivo geral identificar alternativas sustentáveis de reaproveitamento dos pneus inservíveis na cidade de Itabaiana/Se, com ênfase em seu ciclo de vida e canais reversos de pós consumo. A pesquisa também vem abordar o nível de beneficiamento econômico e social para a população, apresentando as potenciais formas sustentáveis de reciclagem dos pneus a serem empregadas na cidade, com bases nas diretrizes e leis vigentes direcionadas aos resíduos sólidos, tendo como resultados a construção de um ecoponto, a adequação da usina de asfalto do município para a incorporação dos polímeros de pneus na fabricação do asfalto borracha, como também a valorização destes resíduos na arte ecológica de ecodesign. Sua metodologia foi baseada em bibliográfica documental e com autores relacionadas ao tema, como também de campo, realizada por meio de levantamentos em fontes primárias e secundárias, utilizando-se bancos de dados confiáveis como livros, artigos científicos e órgãos ambientais estaduais e municipais, possibilitando uma visão geral qualitativa e quantitativa, tendo uma dimensão de como funciona o ciclo de vida dos pneus na cidade de Itabaiana-SE. A técnica de observação de forma participante serviu como base técnica descrita em relatórios, imagens e contato pessoal com os agentes envolvidos possibilitando assim, a análise e interpretação dos dados, que permitiram compreender as nuances sobre os pneus inservíveis, seus impactos ao meio ambiente e as suas potencialidades dentro de uma perspectiva sustentável adequada à realidade da cidade, evidenciando a hipótese direcionada à pesquisa, a de que os pneus inservíveis descartados na cidade, requer a utilização do processo de logística reversa de pós consumo, validando assim um modelo que possa ser aplicado em Itabaiana-SE, contribuindo ainda para a formulação e o ajuste de políticas sociais e políticas públicas.

Palavras-chave: Ciclo de vida; Logística Reversa; Pós consumo; Resíduos sólidos.

Abstract

Waste tires that, when in contact with the environment inappropriately, generate an environmental liability, when thrown in the open or clustered in stocks, but also become great allies if they are recycled and reused in a sustainable manner. This project aimed to identify sustainable alternatives for the reuse of waste tires in the city of Itabaiana / Se, with an emphasis on its life cycle and reverse post consumption channels. The research also addresses the level of economic and social improvement for the population, presenting the potential sustainable ways of recycling tires to be used in the city, based on the current guidelines and laws directed to solid waste, resulting in the construction of an ecopoint. , the adequacy of the municipality's asphalt plant for the incorporation of tire polymers in the manufacture of rubber asphalt, as well as the valorization of these residues in the ecological art of ecodesign. Its methodology was based on documentary bibliography and with authors related to the theme, as well as from the field, carried out through surveys in primary and secondary sources, using reliable databases such as books, scientific articles and state and municipal environmental agencies, enabling a qualitative and quantitative overview, with a dimension of how the tire life cycle works in the city of Itabaiana-SE. The participant observation technique served as the technical basis described in reports, images and personal contact with the agents involved, thus enabling the analysis and interpretation of data, which allowed us to understand the nuances of waste tires, their impact on the environment and the its potentialities within a sustainable perspective adequate to the reality of the city, evidencing the hypothesis directed to the research, that the waste tires discarded in the city, requires the use of the post-consumption reverse logistics process, thus validating a model that can be applied in Itabaiana-SE, also contributing to the formulation and adjustment of social and public policies.

Keywords: Life cycle; Reverse logistic; post consumption; Solid waste.

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

Com o uso crescente do modal rodoviário na gestão logística de insumos e produtos acabados é também, conseqüentemente, elevado o uso de pneus para rodagem, e como resultado um acúmulo de passivo ambiental, mediante o descarte inadequado dos pneumáticos inservíveis oriundos das atividades de transporte no país. Com a mesma intensidade que os pneus são fabricados os mesmos são descartados. Dessa maneira se torna um problema para o meio ambiente e para os gestores municipais.

No ranking da produção mundial, o Brasil ocupa o sétimo lugar na fabricação de pneus para automóveis e o quinto em pneus para caminhões, ônibus e caminhonetes e o segundo lugar dentre os países que mais fazem reforma em pneus. (ABR, 2017 p. 14). Diante dos números apresentados e considerando que os pneumáticos inservíveis abandonados ou dispostos, inadequadamente, estes resíduos constituem passivo ambiental, que resulta em risco ao meio ambiente e à saúde pública. O Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA determinou que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final, ambientalmente, adequada aos pneus inservíveis.

O interesse deste tema fica notório, quando são analisados alguns números, por exemplo, o total da frota de veículos, atual, no estado de Sergipe até janeiro de 2020, é aproximadamente de 801.119 mil veículos (frota de veículos no padrão nacional), ou seja, quase 4.806,714 milhões de pneus, de acordo com o site do Departamento Estadual de Trânsito de Sergipe, os quais entrarão em declínio em seus ciclos de vida. (DETRAN, 2020).

Dessa forma a importância desta logística, alinha-se ao tamanho da frota de veículos do município de Itabaiana, sobretudo de caminhões com, aproximadamente, 3.454 mil unidades, que corresponde 15% (quinze) da frota deste tipo de veículo no estado de Sergipe (DETRAN, 2020), considerando também o aumento de alguns veículos em circulação no município e os variados tipos de transportes, como meio mais utilizado no modal rodoviário na cidade, ao lado de outros que fazem transportes de passageiros a exemplo dos quadriciclos, semirreboques e veículos utilitários que atuam nas estradas, entrando nas estatísticas registradas no DETRAN.

Na realidade do estudo em questão, o município sergipano de Itabaiana, apresenta como potencial econômico a produção agrícola a qual, por suas características do campo e de logística, impactam na concentração do transporte rodoviário, pois para cada tipo de transporte, exige-se um tipo de pneu adequado para rodagem, por ser o único contato entre veículos e pista de rolamentos, apresentando como principais funções suportar o peso do veículo como também

seus passageiros e suas cargas, sendo assim, tornam-se habitualmente gastos e não adequados aos carros e ao solo.

Portanto, Itabaiana ainda é uma cidade onde o aumento de pneus velhos, descartados em locais inapropriados e de forma ambientalmente incorreta, continuam causando danos irreparáveis ao meio ambiente. Sendo assim, perspectivas sustentáveis para reaproveitar estes pneus, sendo eles em sua totalidade ou parcialmente, podem tornar-se soluções para esse problema, levados para um ecoponto, onde são separados e destinados adequadamente, como também uma nova tecnologia utilizada no asfalto, uma vez que a cidade possui sua própria usina de beneficiamento de asfalto convencional e até em ecodesign, que se aproveitados, podem trazer economicamente fonte de renda para catadores e comunidades do terceiro setor, numa perspectiva de mudar o quadro atual do município com o descarte inadequado deste resíduo.

Assim, essa pesquisa teoricamente, dá clareza a soluções e alternativas para essa totalidade de problemas em Itabaiana-SE, adequando as possibilidades destes pneus velhos serem retirados de terrenos baldios, lixões, aterros sanitários, depósitos de renovadoras e borracharias e alocados diretamente a pontos de coletas específicos, sejam eles em locais públicos ou privados, afim de torná-los úteis através de uma logística reversa adequada.

1.1 Justificativa

Durante anos, definiu-se que sustentabilidade estaria fundamentalmente relacionada ao meio ambiente, a partir desse entendimento, as empresas começaram a desenvolver projetos de preservação da flora e da fauna, de reflorestamento, de proteção a espécies ameaçadas de extinção, dentre outras ações que, por mais que sejam válidas, não representam, em si, o conceito mais amplo do desenvolvimento sustentável.

Para respeitar as extensões ambientais, sociais e econômicas em uma visão macro em crescimento, os conceitos de sustentabilidades são fundamentais. Todavia, para que os conceitos sejam aplicados, é necessário um conjunto de diversas atuações em diferentes áreas, tais como preservação do meio ambiente, gestão dos recursos naturais e gestão dos resíduos. Na área da gestão de resíduos, as ferramentas da logística reversa são fundamentais para auxílio de soluções sustentáveis (VEIGA, 2009).

Para Fazenda (1994, p. 69), a interação é condição para a efetivação da interdisciplinaridade, ela pressupõe uma integração de conhecimentos visando novos questionamentos, novas buscas, enfim a transformação da própria realidade. A partir da visão

interdisciplinar nas questões ambientais é indispensável para a construção de uma ciência racional e, por conseguinte, para a criação de alternativas no caso de pneus inservíveis que visem o desenvolvimento sustentável.

A Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (1987), define desenvolvimento sustentável como a competência de proporcionar o crescimento e atender as necessidades da geração atual sem comprometer as gerações futuras.

A sustentabilidade é formada por um tripé, seguido de três conceitos básicos, onde cada um desses aspectos terá que estar estritamente ligado e de forma bem definida. Segundo Ignacy Sachs (2002, p. 85-89), ao planejar o desenvolvimento, deve-se considerar simultaneamente estas dimensões de sustentabilidade:

- Social: que se refere ao alcance de um patamar razoável de homogeneidade social, com distribuição de renda justa, emprego pleno e/ou autônomo com qualidade de vida decente e igualdade no acesso aos recursos e serviços sociais.
- Ambiental: trata-se de respeitar e realçar a capacidade de autodepuração dos ecossistemas naturais.
- Econômica: desenvolvimento econômico intersetorial equilibrado, com segurança alimentar, capacidade de modernização contínua dos instrumentos de produção, razoável nível de autonomia na pesquisa científica e tecnológica e inserção soberana na economia internacional.

Ignacy Sachs estende essas dimensões de sustentabilidade, que vai desde o aspecto cultural, onde ele se refere as mudanças no interior da continuidade, representadas pelo equilíbrio entre respeito à tradição e inovação; ecológica, relacionada à preservação do potencial do capital natural na sua produção de recursos renováveis e sua limitação ao uso; territorial, no que se refere as configurações urbanas e rurais balanceadas e as políticas nacionais partindo na definição em termos de apropriação universal dos direitos humanos e o desenvolvimento da capacidade do Estado para implementar o projeto nacional, como também das políticas internacionais com base na eficácia do sistema de prevenção de guerras da ONU, na garantia da paz e na promoção da cooperação internacional.

Com o país chegando a um quadro demasiadamente competitivo, empresas, cidades e estados tentam descobrir constantemente algo que as diferenciem e que se destaquem neste cenário de mudanças, no entanto, nem sempre estas esferas estão criando oportunidades que incentivam a inovação em suas iniciativas, sejam eles nos âmbitos ambiental, econômico e

social. Essa é a indecisão enfrentada atualmente pela maioria das cidades no Brasil, por sempre trabalharem com grandes obras, haverá o medo de mudar, levando a criarem modelos de obras inovadoras e deixando de lado os modelos que já não funcionam mais.

Neste clima de incertezas em que o país está passando, tanto no campo econômico como ambiental, não se torna tão fácil empreender transformações na gestão ambiental em um processo de inovação, mas sendo eficiente e sustentável, podem se tornar o ponta pé inicial para o início de novos negócios de crescimento.

Ainda hoje, segundo empresários do ramo de pneumáticos no município de Itabaiana-Se, os resíduos de pneus inservíveis são considerados pela maioria de renovadoras e revendedoras em Itabaiana, um produto sem valor comercial, sobrecarregando os depósitos das mesmas, em algumas delas sem condições adequadas de armazenamentos, que na verdade, eles podem ser transformados em matéria prima em um novo mercado, dando valor ao produto de maneira sustentável tornando-o lucrativo e útil.

Como não existe uma logística reversa de pneus no município de Itabaiana-SE, identificada através da pesquisa de campo, um dos maiores problemas encontrado é o recolhimento desses resíduos, portanto as formas de reutilização de pneus, evidencia a necessidade da elaboração de alternativas ambientalmente adequadas para minimizar a geração dos mesmos como perspectivas sustentáveis no processo de coleta, armazenamento, manejo, gerenciamento e destinação final para os pneus descartados promovendo assim, do ponto de vista ambiental, o controle e administração de forma integrada dentro do seu processo de ciclo de vida que podem se adaptar à realidade do município.

1.2 Objetivo Geral

Aprimorar e contribuir através de perspectivas sustentáveis, o reaproveitamento dos pneus inservíveis, visando à redução dos impactos ambientais e verificar o nível de beneficiamento econômico e social para população de Itabaiana/SE.

1.3 Objetivos Específicos

- Apresentar as potenciais formas sustentáveis de reciclagem dos pneus inservíveis a serem empregadas na cidade de Itabaiana/SE;
- Propor alternativas sustentáveis para o reaproveitamento dos pneus inservíveis no município.

1.4 Estrutura da pesquisa

Esta dissertação está estruturada em 06 (seis) capítulos, além da introdução contendo justificativa, objetivos gerais e específicos, como também, as considerações finais. O segundo capítulo pretende-se num primeiro momento fornecer informações acerca do pneu, desde sua origem, matéria prima, com abordagens de sua transformação no Brasil e no mundo; a logística reversa e sua importância dentro do ciclo de vida dos resíduos sólidos e pós consumo dentro das normas e portarias vigentes do Inmetro e legislações aplicáveis aos pneus inservíveis. Aborda ainda as destinações adequadas deste resíduo ao se tornar inservível, num modelo sustentável, econômico e social, dentro de potencialidades de seu uso na cidade de Itabaiana-SE conforme sua melhor adequação, de acordo com a realidade do município e seus impactos.

O terceiro capítulo se refere as perspectivas sustentáveis no reaproveitamento dentro da cadeia reversa de reaproveitamento em suas potencialidades no asfalto borracha e no ecodesign, dando uma nova visão de uso sustentável deste resíduo considerado inservível.

O quarto capítulo dedica-se a metodologia aplicada, os seus procedimentos de coleta de dados tanto no trabalho de campo como documental, com a finalidade de observar, entender e elaborar planos de reaproveitamentos deste passivo ambiental de maneira sustentável, junto aos atores envolvidos na pesquisa.

O quinto capítulo, descreve os resultados e discussões com foco nos reaproveitamentos dos pneus inservíveis, seu ciclo de vida no município e as maneiras sustentáveis de aplicação no município de Itabaiana, desde a criação de um ecoponto, até sua aplicação no asfalto borracha e no ecodesign, de acordo com sua realidade e legislações pertinentes aos resíduos de pneus, finalizando com as considerações finais no sexto capítulo.

CAPÍTULO 2 - REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Sustentabilidade no reaproveitamento dos pneus inservíveis

Neste capítulo estaremos comentando sobre a sustentabilidade no reaproveitamento dos pneus inservíveis, demonstrando o quanto ele será importante para o município, uma vez que a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos, que neste caso está configurado aos pneus inservíveis, transfigura-se num fator preocupante por não ser uma tarefa fácil, pois envolve uma interrelação entre sociedade, poderes públicos e privados, como também a indústria e o comércio, envolvendo sua cadeia produtiva dentro de seu ciclo de vida.

2.1.1 Pneus

Considerada como uma das maiores invenções da humanidade, hoje em dia é praticamente impossível idealizar grandes projetos sem a roda, objeto fundamental em diversas ocupações. Foi por volta de 3.500 a.C que os sumérios, povos que habitaram a região da Suméria entre os anos de 4.000 a.C e 1.950 a. C inventaram a roda, que inicialmente eram feitos de madeira. As primeiras rodas foram usadas em uma atividade que durante milhares de anos tinha sido central na expressão da criatividade humana, a cerâmica. Segundo evidências arqueológicas, a roda começou a ser usada rapidamente na Eurásia e no Oriente Médio, a grande revolução aconteceu quando surgiu o conceito da roda com um eixo. Refinar essa ideia de modo a torná-la peça fundamental para movimentar um veículo levou tempo, mas isso só foi alcançado com a evolução das ferramentas. (BBC, 2017). Somente no final do século XIX, os veículos ganharam pneus macios, feitos originalmente de borracha, o pneu é um elemento considerado indispensável para o funcionamento dos veículos por ser o ponto de contato com o solo. Desde que foi criado no século XIX, passou por muitas mudanças até atingir a tecnologia atual. Em 1845, os irmãos Michelin foram os primeiros a patentear o pneu para automóvel. Em 1847 o inglês Robert Thompson colocou uma câmara cheia de ar dentro dos pneus de borracha maciça e patenteou, assim, o pneu pneumático. Em 1888 foi fabricado o primeiro pneu para bicicletas, produzido pela Dunlop e, neste mesmo ano, o pneu começou a ser utilizado em larga escala. (ANIP, 2016).

O processo de misturar a borracha com enxofre, pigmento de chumbo e ao mesmo tempo submetê-la ao calor, levou a descobrir o processo de vulcanização da borracha, anunciado somente em 1843, iniciado por Charles Goodyear depois de vários anos de experimentos com a borracha, descobrindo que no frio a borracha endurecia enquanto no calor elas derretiam, que possibilitou dar forma ao pneu, aumentar a segurança nas freadas e diminuir as trepidações nos carros.

Em 1844 Charles Goodyear patenteou o processo chamado de Aperfeiçoamento de Tecidos de Borracha, em seguida no ano de 1847 Dunlop patenteou sua descoberta com a borracha chamado de Melhorias em Pneus de rodas para bicicletas, triciclos ou outros veículos de estrada, em 1890 foi adaptado os pneus de bicicletas para automóveis por Edward Michellin, onde na época os automóveis usavam apenas pneus feitos de borracha sólida.

Segundo Ruffo (2009), os primeiros automóveis possuíam aros metálicos com madeira, o mesmo sistema que as carruagens utilizavam. Após a descoberta do processo de vulcanização

por Charles, esses aros começaram a serem vestidos com borrachas vulcanizadas. Toda essa revolução de uma invenção aperfeiçoando a outra, fez com que houvesse a união de 03 grandes concorrentes atualmente no mercado de pneus, a Goodyear, Dunlop e Michellin.

O primeiro pneu de avião foi lançado em 1906. O negro de fumo começou a ser acrescentado à borracha em 1910 pela BFGoodrich Company, aumentando sua vida útil. Os pneus de caminhões foram anunciados em 1919 pela Goodyear e Dunlop e, em 1946, a Michelin lançou o pneu radial. Em 1947 a Goodyear introduziu os primeiros pneus de nylon. Já a Pirelli introduziu o pneu radial largo em 1974 e a tecnologia de zero grau de nylon em 1978. (ANIP, 2018).

Atualmente existem diversos tipos de pneus, eles variam de acordo com tamanhos e utilidades, os mais conhecidos são os pneus radiais, que leva ao pneu maior rigidez e que tem como resultado maior durabilidade, as suas laterais são mais flexíveis e frágeis para compensar a rigidez da banda de rodagem. Eles são mais propícios a danos laterais e a cortes, devido sua fabricação ser feita para uso sem câmara de ar. E os pneus diagonais ou convencionais, onde apresentam a carcaça composta de lonas sobrepostas e cruzadas umas em relação às outras, como mostra a figura 01 abaixo:

Figura 01: Estrutura e tipos de pneus.



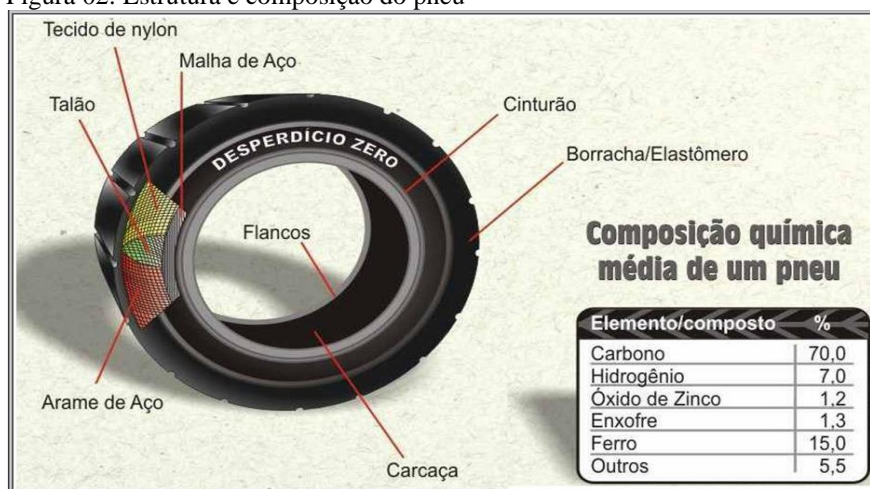
Fonte: (LAGUNA, 2019). Adaptado pelo autor.

Os pneus diagonais ou convencionais são utilizados em ônibus e caminhão. Os pneus radiais são utilizados em automóveis, ônibus, caminhões, veículos fora-de-estrada. Importante ressaltar os pneus de estrutura diagonal devem ter a letra "D" situada antes da indicação do diâmetro do aro, os pneus de estrutura radial, a letra "R" situada antes da indicação do diâmetro do aro ou a palavra "RADIAL".

Matérias primas, produtos químicos, os derivados do petróleo, assim como o aço e a borracha natural, dão origem ao pneu, mas cada fragmento possui sua utilização em sua fabricação de acordo com a utilização que será dada ao produto final.

Para Lagarinhos (2011), os pneus de automóveis e pneus de carga são formados pelos mesmos materiais, porém com porcentagem de borracha natural e sintética diferente um do outro. Portanto, é importante identificar sua composição e sua estrutura como mostra a figura 02 abaixo:

Figura 02: Estrutura e composição do pneu



Fonte: <https://quimicaensinada.blogspot.com/2011/05/pneus.html>

A carcaça é um dos componentes da parte interna do pneu, onde tem a finalidade de reter a pressão causada pelo ar sustentando o peso do veículo, nela também possui lonas de poliéster, aço ou nylon, dispostas no sentido diagonal uma das outras. Já o talão serve para acoplar o pneu ao aro em forma de anel e é constituído de arames de aço, recobertos por borracha. Os chamados flancos encontrados na parte lateral do pneu, tem a função de proteger a carcaça, composta de borracha com alto grau de elasticidade. A banda de rolagem é a parte que entra em contato com o solo, seus desenhos formados nessa parte são chamados de esculturas, feita com compostos de borracha altamente resistentes ao desgaste.

Um composto conhecido como negro de fumo, adicionado em sua composição química, proporciona à borracha propriedades de resistência mecânica e à ação dos raios ultravioleta, durabilidade e desempenho. A presença do negro de fumo ou carbono amorfo é fundamental em todos os compostos de borracha, o que confere a imprescindível resistência à abrasão e obviamente deixa o pneu preto, além do enxofre, elemento vulcanizante, somado com variados produtos químicos, catalisadores, plastificantes e cargas reforçantes. (ANIP 2018).

Portanto, é importante salientar que todo o processo de fabricação do pneu é controlado e decorre de acordo com especificações técnicas e procedimentos pré-determinados, que vão desde a preparação da borracha até a produção de itens para compor o produto final, já que as partes de um pneu contam com propriedades físicas e químicas diferentes.

2.1.2 Destinações dos pneus inservíveis ambientalmente adequadas realizadas no Brasil

Anualmente o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA apresenta um relatório onde visa atender ao disposto no Art. 16 da Resolução Conama nº 416/2009, que dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e ainda estabelece a implantação de pontos de coleta de pneus inservíveis em todos os municípios com população superior a cem mil habitantes. o IBAMA também, por meio da Coordenação de Controle de Resíduos e Emissões, vinculada à Coordenação-Geral de Gestão da Qualidade Ambiental da Diretoria de Qualidade Ambiental, responsável pelo controle e fiscalização da implementação da Resolução.

No último relatório de 2018 que teve como base o ano de 2017, são apresentados números correspondentes à meta de destinação a ser cumprida calculada a partir da conversão em peso dos pneus comercializados no mercado de reposição. A meta para 2017 foi de 587.904,43 toneladas de pneus inservíveis, que corresponde ao somatório das metas individuais para os fabricantes e importadores de pneus novos, resultando num total de 585.252,32 toneladas de pneus destinados para cumprimento da meta nacional, correspondente a 99,55% no total que foram para destinação, segundo Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP (IBAMA), onde foram analisadas as informações consolidadas de 18 empresas fabricantes e 489 importadoras de pneus novos, e que para obterem esses números são considerados cada um dos CNPJs declarados como empresa, ainda que existam alguns grupos empresariais com mais de um CNPJ em atividade.

As tecnologias de destinação ambientalmente adequadas praticadas pelas empresas destinadoras são apresentadas a seguir (CONAMA, 416/09):

- Coprocessamento: Utilização dos pneus inservíveis em fornos de clínquer como substituto parcial de combustíveis e como fonte de elementos metálicos;
- Laminação: Processo de fabricação de artefatos de borracha;

- Granulação: Processo industrial de fabricação de borracha moída, em diferente granulometria, com separação e aproveitamento do aço;
- Pirólise: Processo de decomposição térmica da borracha conduzido na ausência de oxigênio ou em condições em que a concentração de oxigênio é suficientemente baixa para não causar combustão, com geração de óleos, aço e negro de fumo.

O quadro 01 apresenta o total de pneus destinados para cumprimento da meta de destinação nacional, em toneladas e por tecnologia, para o período de janeiro a dezembro de 2017.

Quadro 01: Tecnologia de destinação final e quantidade total de pneus inservíveis destinados

TECNOLOGIA	DESTINAÇÃO (T)	PERCENTUAL/ PAÍS
COOPROCESSAMENTO	274.815,07	46,96%
GRANULAÇÃO	215.604,04	36,84%
LAMINAÇÃO	81.624,74	13,95%
PIRÓLISE	13.208,46	2,26%
TOTAL	585.252,82	100,00%

Fonte: Cadastro Técnico Federal-CTF/Ibama. Adaptado pelo autor

Para a aplicação das tecnologias acima descritas, muitas vezes, é necessária a transformação do pneu inservível em lascas ou “chips”, por meio da trituração. As empresas trituradoras coletam ou recebem pneus inteiros, radiais e convencionais, e também os resíduos de borracha provenientes do processo de laminação.

Analisando as tecnologias expressas na tabela, começando pelo coprocessamento, ou seja, quando o resíduo serve para fazer a integração de dois processos, fonte de calor e também matéria-prima, (geralmente é usado em indústrias cimenteiras substituindo matérias primas nos fornos de clínquer), se relacionarmos ao ano de 2017, onde sua destinação obteve um percentual de 60.23%, segundo relatório do IBAMA, houve uma queda de 13.27% comparado com o ano de 2018. Em compensação o uso do granulado de Pneus Inservíveis que servem também como matéria prima na composição do asfalto e nos setores da construção civil por exemplo, houve um aumento de 9,69% em 2018, num total de 27,15% em 2017.

Na laminação, processo mais antigo de destinação final de pneus inservíveis diagonais ou convencionais onde são cortados em lascas que depois são utilizadas como matéria prima na

produção de artefatos de borracha, como solados de calçados por exemplo, cresceu de 11,54% em 2017 para 13,95% em 2018, um aumento considerável de 2,41% no total.

Considerada a forma mais eficaz e limpa da reciclagem integral dos pneus, pois não gera resíduo e não utiliza reagentes no processo, a pirólise também em 2018 obteve um pequeno aumento de 1,18% comparado ao ano de 2017, provavelmente por possuírem no mercado, poucas empresas especializadas na implantação completa na reciclagem de pneus nesse processo. Segundo a Reciclanip, em 2019 foram destinados 75.379.840/milhões de pneus inservíveis.

As destinações realizadas por algumas unidades da Federação, e sua representatividade nacional, considerando a localização da empresa destinadora declarante de acordo com o relatório 2018 do IBAMA são mostradas no quadro 02:

Quadro 02: Quantidade de pneus inservíveis destinados, por UF,

REGIÃO	UF	DESTINAÇÃO (T)	PERCENTUAL/PAÍS
SUDESTE	SÃO PAULO	188.300,57	32,17
SUL	PARANÁ	71.970,32	12,30%
CENTRO-OESTE	MATO GROSSO	20.011,55	3,42%
NORDESTE	BAHIA	20.059,21	3,43%
	SERGIPE	13.175,11	2,25%
NORTE	AMAZONAS	10.919,33	1,87%

Fonte: CTF/IBAMA. Adaptado pelo autor.

No quadro acima, estão representados os estados que mais destinaram pneus inservíveis em cada região. Na região Nordeste, os estados da Bahia e Sergipe foram os que mais destinaram, ficando à frente de outros estados tanto da região nordeste como de outras regiões a exemplo do Amazonas que destinou 10.919,33 (t), com uma representatividade de 1,87% na meta nacional, segundo relatório anual de 2018 do IBAMA.

Se observarmos os estados por território e população, o estado de Sergipe por ser o menor estado da federação, mostra que tem uma preocupação com a gestão ambiental adequada de pneus inservíveis, segundo o relatório ele ocupa a 11ª colocação entre os estados e o segundo no Nordeste, incentivados pelas parcerias entre as entidade públicas e os fabricantes nacionais de pneus, por meio da Reciclanip, contribuindo ainda mais para amenizar os impactos negativos causados pelos pneus. O quadro 03 apresenta a quantidade, em toneladas, e a distribuição percentual do total de pneumáticos inservíveis destinados, por região do País.

Quadro 03: Quantidade de pneus inservíveis destinados por região brasileira (2017).

REGIÃO	DESTINAÇÃO (T)	PERCENTUAL / PAÍS
SUDESTE	332.610,44	56,83%
SUL	123.920,21	21,17%
CENTRO-OESTE	57.195,10	9,77%
NORDESTE	52.955,18	9,05%
NORTE	18.571,38	3,17%
TOTAL	585.252,32	100%

Fonte: CTF/IBAMA. Adaptado pelo autor.

No quadro acima, a região que mais destinou pneus inservíveis no ano base de 2017 foi a região sudeste segundo relatório, representando pouco mais da metade do total coletado e destinado no país, seguida pela Região Sul, com 21,17% do volume. Na sequência aparece Centro-Oeste com 9,77% e a região nordeste ficou em 4º lugar no ranking geral com 9,05%, onde o estado da Bahia foi o responsável pela maior destinação, já a região Norte considerada a maior do Brasil ficou com o menor percentual entre as regiões um total de 3,17%.

No quadro 04 abaixo, está a relação de pontos de coletas de pneus inservíveis no estado de Sergipe, como também sua capacidade, declarados por fabricantes e importadores no sistema de controle do Ibama que possuem população estimada acima de 100 mil habitantes.

Quadro 04: Pontos de coleta de pneus inservíveis cadastrados (2017)

CIDADE	CAPACIDADE (UN)
ARACAJU	2350
Nsa. Sra. Do Socorro	2.300
Capacidade TOTAL	4.650

Fonte: CTF/IBAMA. Adaptado pelo autor.

Por apresentarem uma população superior a cima de 100 (cem) mil habitantes, as cidades de Aracaju e Nsa. Sra. do Socorro dentro dos pontos de coletas conseguem juntas a capacidade de receberem um total de 4.650 unidades de pneus inservíveis antes de serem direcionadas ao processo de logística reversa de pós consumo. Vale ressaltar que estas duas cidades fazem parte do consórcio da público da grande Aracaju, que por sua vez, possuem pontos de coletas cadastrados na Reciclanip, além de que a cidade de Laranjeiras hoje também possui cadastro, mas não entrou na relação por conter um número de habitantes inferior a 100

(cem) mil, em compensação a cidade de lagarto possui um número acima de cem mil habitantes e não tem ponto de coleta declarado, segundo CTF/Ibama e IBGE.

2.1.3 A logística reversa para os pneus inservíveis no Brasil

O mercado mundial de artefatos originários de borracha industrial é dependente em sua maioria parte da borracha natural como fonte de matéria-prima, incluindo por exemplo o pneu. Segundo Vasconcelos (2009), a borracha é um produto originário do látex, presente nas seringueiras, e que ao final de um processo de industrialização, origina diversos produtos, como o pneu de borracha.

A indústria de pneus é o principal consumidor no país de borracha natural e borracha sintética, além de ser importante comprador de outros insumos como aço, tecidos especiais, negro de fumo e produtos auxiliares. Pela insuficiência de produção no país, a maior parte da borracha natural utilizada é proveniente de importações. Quanto à borracha sintética, há apenas um fabricante no Brasil, o que dificulta acesso a outras fontes de abastecimento, e reduz a possibilidade de obter preços competitivos com os do mercado internacional.

Grandes fabricantes do mundo passaram a produzir seus pneus no país, nos anos de 1938 e 1941 elevando a produção nacional para 441 mil unidades. No final dos anos 80, o Brasil já tinha produzido mais de 29 milhões de pneus, de acordo com o Sindicato Nacional da Indústria de Pneumáticos, Câmaras de Ar e Camelback (SINPEC, 2019).

No Brasil a produção de pneus teve início em 1934, quando foi implantado o Plano Geral de Viação Nacional, a partir disso, a concretização desse plano aconteceu em 1936 com a instalação da Companhia Brasileira de Artefatos de Borracha conhecida como Pneus Brasil no estado do Rio de Janeiro, que em seu primeiro ano fabricou mais de 29 mil pneus.

Desde então, o Brasil conta com a instalação de mais de 20 fábricas de pneus, sendo 03 (três) no estado da Bahia, 02 (Duas) no Rio de Janeiro, 09 (nove) em São Paulo, no estado do Paraná se encontram 03 (três) fábricas, no Rio Grande do Sul 02 (duas) e no estado do Amazonas com 01 (uma) fábrica no total, das quatro internacionais: Bridgestone Firestone, Goodyear, Pirelli e Michelin. Hoje, da produção mundial, o Brasil é o sétimo na categoria de pneus para automóveis e o quinto em pneus para caminhão/ônibus e camionetas. (SINPEC, 2019).

No Brasil, há uma estimativa anual de produção de pneus com mais de 68 milhões de pneus para diversas categorias, sendo que 63,4% vão para reposição, 18,2% para montadoras e 18,5% são para exportação em seus canais de venda segundo dados da ANIP (2016).

Seu peso varia entre 5,5 e 7,0 kg, estimando 182 a 143 unidades por tonelada e um pneu de caminhão pesa entre 55 e 80 kg estimando 18 a 12 unidades por tonelada. Um pneu comum de automóvel por exemplo, contém o equivalente a 10 litros de óleo combustível, sendo queimado sem as devidas orientações corretas, eliminam gases tóxicos e fumaça negra na atmosfera, durando semanas até se extinguir, e se jogados em lixões ou aterros, acumulam gases (metano) mesmo depois de aterrados. Por esses e vários outros motivos, alguns países começaram a adotar medidas para que se dê a destinação mais adequada aos pneus descartados.

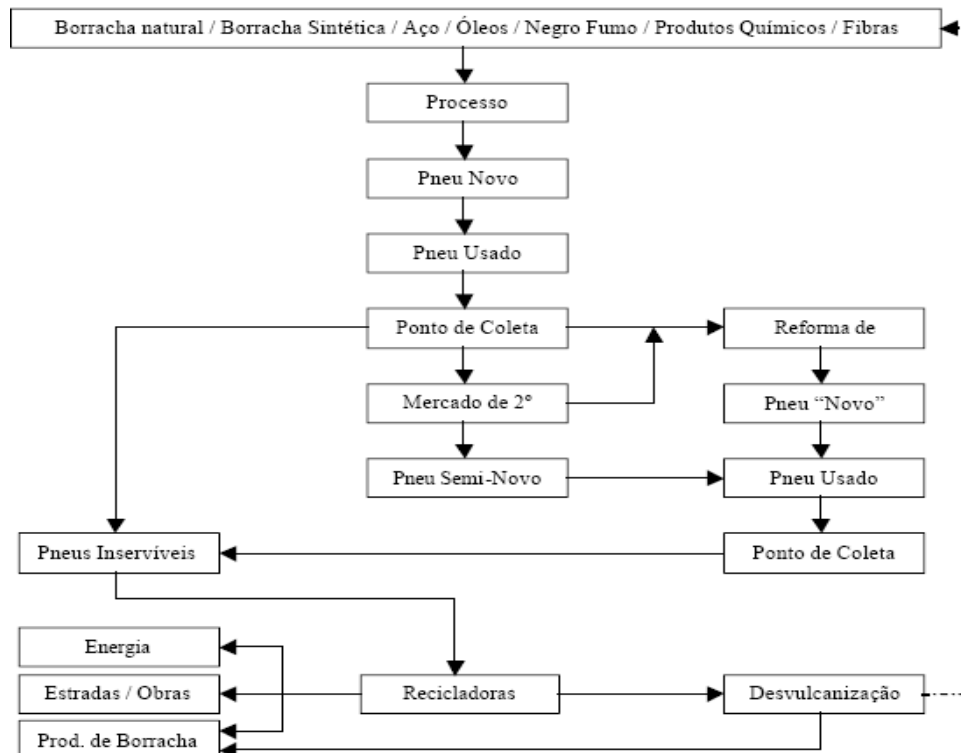
A composição básica de um pneu, possui uma mistura de borracha natural e de elastômeros denominados de polímeros, com propriedades físicas semelhantes às da borracha natural, também chamados de borrachas sintéticas. Um composto conhecido como negro de fumo, adicionado em sua composição, proporciona à borracha propriedades de resistência mecânica e à ação dos raios ultravioleta, durabilidade e desempenho. A presença do negro de fumo ou carbono amorfo é fundamental em todos os compostos de borracha, o que confere a imprescindível resistência à abrasão e obviamente deixa o pneu preto, além do enxofre, elemento vulcanizante, somado com variados produtos químicos, catalisadores, plastificantes e cargas reforçantes. (ANIP 2016).

Possuem também em sua composição, recursos naturais como a borracha e o petróleo que não são biodegradáveis, por isso ao se tornarem inservíveis necessitam de um tratamento ecologicamente correto, sendo reutilizados ou reciclados de maneira correta podem além de preservar o meio ambiente, geram empregos e aquecem a economia

Um pneu quando chega a um estado em que perde sua vida útil e nem pode ser reformado para continuar rodando, é considerado inservível, assim ele se torna um resíduo nocivo ao meio ambiente, com isso não se deve ser jogado fora é preciso dar a ele um destino adequado, que não cause um desequilíbrio ecológico e ambiental.

Todo o processo de destinação dos pneus usados tem início com a necessidade dos consumidores em fazer a reposição dos pneus de seus veículos, sejam eles motorizados ou não, e a partir desta necessidade, o pneu pode percorrer diversos caminhos até sua deposição final. A figura 03 mostra todo esse processo, desde sua fabricação até sua destinação final de forma ilustrativa.

Figura 03: Ciclo de vida do pneu.



Fonte: (Filho, 2005).

O ciclo de vida do pneu, consiste de cinco estágios: extração de seus componentes; o processo de sua produção; consumo que vai desde o pneu novo, seminovo e usado; coleta dos pneus em seus pontos onde são descartados e gerenciamento da destinação do lixo. A configuração detalhada do ciclo de vida varia de acordo com a economia local e as condições vigentes das instituições.

De acordo com o estado do pneu, ele pode ser reaproveitado de várias maneiras, passando por canais reversos de reuso, desmanche, reciclagem até seu descarte final, de uma forma que os impactos ambientais causados por este tipo de resíduos sejam minimizados, desde uma reforma para que ele volte ao ciclo de pós consumo na recapagem e recauchutagem, aumentando o seu tempo de vida útil, ou se tornando inservível, usado como matéria prima agregando valor em setores industriais como cimenteiras e usinas de asfalto e outras maneiras de disposição final.

2.1.4 A importância da Logística Reversa

A destinação dos produtos ao final do seu ciclo de vida, ou durante, faz parte de atividades relacionadas à logística reversa. Desta forma, a logística reversa tem como objetivo, segundo Leite (2009, p. 14), tornar possível o retorno dos bens ou de seus materiais constituintes ao ciclo produtivo ou de negócios, agregando valor econômico, ecológico, legal e de

localização. A logística reversa consiste em um sistema de gerenciamento exclusivo ao tipo de resíduo, os consumidores são corresponsáveis e devem acondicionar e disponibilizar adequadamente os resíduos para coleta ou devolução.

De acordo com Lacerda (2002, p. 04), logística reversa é o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo de matérias-primas, estoque em processo e produtos acabados (e seu fluxo de informação) do ponto de consumo até o ponto de origem, com o objetivo de recapturar valor ou realizar um descarte adequado.

Com o passar do tempo o consumidor passou a se preocupar com o meio ambiente, devido ao aumento da poluição e também à mídia, que passou a mostrar frequentemente os danos causados ao meio ambiente. Esses fatores levaram a população buscar produtos sustentáveis, com isso fazem a sua parte buscando não poluir, e também faz com que as empresas busquem ser socioambiental para que não fiquem para trás no mercado, perdendo a competitividade (LEITE, 2009).

As diversas maneiras utilizadas para que haja uma logística reversa consciente, faz com que a população hoje cobre mais das organizações atitudes como reciclagem, reuso e até uma logística de pós consumo. É compreensível que, diante do cenário que o Brasil se apresenta, estabeleça na prática, os acordos de política nacional ligados ao meio ambiente, esse é o primeiro passo para uma notável sustentabilidade.

Segundo Christopher (2007, p.03), a Logística é o processo de gerenciamento estratégico da compra, do transporte e da armazenagem de matérias primas e produtos acabado por parte da organização e de seus canais de marketing, de tal forma que a lucratividade atual e futura seja maximizada mediante a entrega de encomendas com o menor custo associado.

A partir desse aspecto de logística reversa, as empresas estão tendo que se preocupar com o ciclo de vida útil de seus produtos, iniciando assim um desenvolvimento do produto, através de seleção das fontes renováveis que auxiliem a reciclagem, onde passa pelos estudos de processos logísticos no tratamento das devoluções, finalizando no sistema dos produtos descartados.

A constante procura das empresas por essa redução nos seus custos e uma diferenciação de serviços, seguida de crescentes pressões envolvendo questões ambientais, está fazendo com que essas empresas atribuam uma maior atenção às atividades ligadas a reciclagem como também o reaproveitamento de produtos, embalagens e serviços, assim essas atividades

necessitam de um planejamento específico, planejando gerenciar o fluxo de materiais do ponto de venda até o seu ponto de origem denominado de Logística reversa.

De acordo com o RLEC (Reverse Logistics Executive Council, 2008) as atividades da logística reversa incluem:

- Processar a mercadoria retornada por razões como dano, sazonalidade, reposição, recall ou excesso de inventário;
- Recondicionar, remanufaturar e reformar produtos;
- Dar disposição a equipamentos obsoletos;
- Tratar de maneira correta materiais perigosos;
- Permitir recuperação de ativos, entre outros.

A logística reversa se torna um diferencial para diversos empreendimentos, onde cumprem um papel fundamental nas iniciativas relacionadas à sustentabilidade ambiental, dispondo de meios para a implantação de projetos e políticas que ajustam produtividade, lucro e respeito ao meio ambiente.

Lacerda (2002, p. 01) justifica que alguns desses motivos, acontecem porque:

- As questões ambientais, com uma nova legislação ambiental que responsabiliza a empresa por todo o ciclo de vida de seus produtos, principalmente no que diz respeito ao destino dos produtos após a entrega aos clientes e ao impacto que estes produzem no meio ambiente, além disso, com o aumento da consciência ecológica dos consumidores que procuram produtos de empresas que estejam preocupadas em reduzir os impactos negativos de sua atividade ao meio ambiente, como uma visão ecologicamente correta;
- A redução de custos pela adoção da logística reversa, podendo trazer consideráveis retornos para as empresas. Economia com utilização de embalagens retornáveis ou com o reaproveitamento de materiais para produção têm trazido ganhos que estimulam cada vez mais novas iniciativas. Além disso, os esforços em desenvolvimento e melhorias nos processos de logística reversa podem produzir também retornos consideráveis, que justificam os investimentos realizados.

É importante ressaltar também que a logística reversa e o ciclo de vida dos resíduos, representam uma parcela bastante significativa para as empresas que estão não só em busca da qualidade de seus produtos, mas também que em busca da implantação da NBR ISO 14000,

onde em sua nova versão 2015, tem um foco maior no ciclo de vida de seus produtos e resíduos gerados, é um processo de melhoria contínua, em que a empresa para conseguir a certificação deve dar uma destinação adequada aos resíduos gerados por ela em seus processos e para isso ela utiliza os processos da logística reversa.

A logística reversa atua de maneira ampla resultando em efeitos globais, que auxiliam diretamente no desenvolvimento da sustentabilidade no Brasil e no mundo, pode e deve ser implantada pelas empresas dos mais variados segmentos e portes, assim, constroem estratégias de devolução e reciclagem de produtos, substituição e reutilização de materiais, reduzindo o consumo de matérias primas, promovendo a saúde do meio ambiente.

Algumas vantagens são levadas em conta para as empresas responsáveis pelos resíduos que produzem ao apostar na logística reversa (PNRS, 2010):

- Possibilita o retorno de resíduos sólidos para as empresas de origem, evitando que eles possam poluir ou contaminar o meio ambiente (solo, rios, mares, florestas, etc.);
- Permite economia nos processos produtivos das empresas, uma vez que estes resíduos entram novamente na cadeia produtiva, diminuindo o consumo de matérias-primas;
- Cria um sistema de responsabilidade compartilhada para o destino dos resíduos sólidos. Governos, empresas e consumidores passam a ser responsáveis pela coleta seletiva, separação, descarte e destino dos resíduos sólidos (principalmente recicláveis);
- As indústrias passarão a usar tecnologias mais limpas e, para facilitar a reutilização, criarão embalagens e produtos que sejam mais facilmente reciclados.

A logística reversa tem duas áreas de atuações que são a logística reversa de pós-venda e a logística reversa de pós consumo. Na logística reversa do pós-venda, segundo Leite (2003,

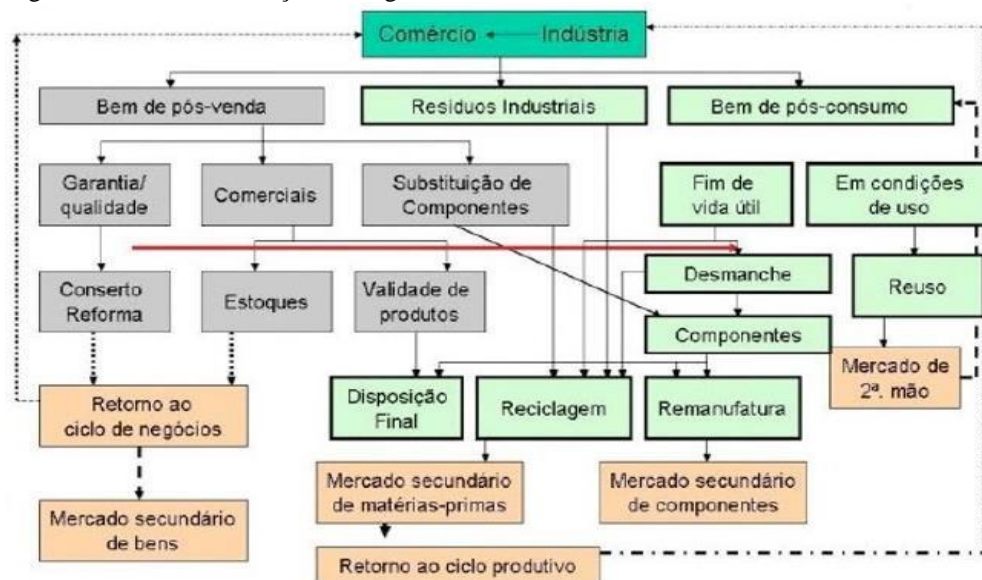
p. 206) ele define como específica área de atuação da logística reversa que se ocupa do planejamento, da operação e do controle do fluxo físico e das informações logísticas correspondentes de bens de pós-venda, sem uso ou com pouco uso, que por diferentes motivos retornam aos diferentes elos da cadeia de distribuição direta, que constituem uma parte dos canais reversos pelos quais fluem esses produtos.

Já em relação à logística reversa de pós consumo, para Leite (2009, p. 38) voltada para a gestão de materiais, e as informações logísticas referentes aos bens de pós-consumo

descartados pela sociedade em geral que retornam ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo por meio dos canais de distribuição reversos específicos.

A logística reversa de pós consumo, está alinhada em um maior reaproveitamento como também de valorizar os resíduos e produtos após o fim de sua vida útil, que ao passarem pelos canais reversos, fazem com que os impactos ao meio ambiente sejam minimizados. A figura 04 abaixo, apresenta os campos de atuação da logística reversa através dos principais fluxos reversos nas áreas de pós-venda e pós-consumo, observando-se as relações de interdependência entre estas.

Figura 04: Canais de atuação da Logística Reversa



Fonte: <http://www.revistaespacios.com/a13v34n05/13340501.html>. Adaptado de Leite (2009).

Neste exemplo apresentado acima, mostra como a logística reversa opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes aos bens de pós-venda que tem o objetivo de recapturar os valores dos bens e serviços e pós consumo que tem o objetivo de oferecer disposição final do produto.

A logística reversa de pós venda se torna responsável por administrar o fluxo físico de informações referentes aos bens de pós venda sem uso ou com pouco uso, com o objetivo de agregar valor a um produto que foi devolvido por questões comerciais, erros no processamento de pedidos, por garantias dadas pelos fabricantes e até por avarias, como por exemplo o recall.

Já a logística reversa de pós consumo fica responsável pelo fluxo físico dos produtos que foram descartados pelas empresas ou sociedade e que retornam ao ciclo produtivo através de canais específicos de retorno desse material. Pode ser dividido em bens de pós consumo em fim de vida útil, onde são levados para desmanche com a finalidade de serem remanufaturados,

reaproveitados ou até mesmo reciclado, e os que possuem condições de uso, a fim de terem uma vida útil mais estendida, para que possam ser reutilizados novamente.

A partir desse aspecto de logística reversa, as empresas estão tendo que se preocupar com o ciclo de vida útil de seus produtos, iniciando assim um desenvolvimento do produto, através de seleção das fontes renováveis que auxiliem a reciclagem, onde passa pelos estudos de processos logísticos no tratamento das devoluções, finalizando no sistema dos produtos descartados.

Na visão de Arima; Battaglia (2007) apud Gonçalves (2007, p. 4) a logística reversa de pós-consumo destaca que esse tipo de processo, baseia-se em questões ambientais e legais, porém é importante que haja uma evolução na legislação, e maior conscientização da sociedade, que tornará mais fortalecida quanto à questão ambiental. Mesmo com essas definições, os autores citados também destacam sete principais destinos aos produtos a pós-consumo:

- Mercado de segunda-Mão – são produtos em condições de uso que são destinados aos mercados mais carentes (compradores). Uns dos fatores preocupantes de acordo com o autor é, quanto à imagem do fabricante, por não existir controle de seu destino.
- Canibalização – extração de partes perfeitas de um produto para a fabricação de um novo ou recondicionamento de um usado.
- Reciclagem – reaproveitamento de materiais de produtos como novo ou em utilização menos nobre.
- Remanufatura - volta de produtos revisados ao mercado por um preço inferior.
- Aterros Sanitários Públicos – descarte dos produtos em locais administrados pelo poder público que seguem normas rígidas de segurança e meio ambiente.
- Aterros Clandestinos – descarte dos produtos em locais impróprios, sem fiscalização e podem trazer danos ao meio ambiente.
- Ação Institucional – doações.

Este fluxo inverso de bens pós-consumo citado acima tem sido bastante observado nas últimas décadas sendo conhecido por muitas empresas e pessoas como processo de reciclagem e reaproveitamento de produtos e embalagens, fluxo esse que até hoje são utilizados por catadores autônomos, que diariamente recolhem estes descartes e vendem para empresas popularmente conhecidas como ferro velho (sucateiros).

2.1.5 Logística reversa dos pneus inservíveis baseado em seu reaproveitamento

O crescente acúmulo dos pneus descartados inadequadamente tornou-se um problema gerado no mundo inteiro, no passado pouca importância foi dada à disposição de pneus considerado um lixo qualquer, mesmo em países mais desenvolvidos onde eram descartados em aterros e locais inadequados, não sendo um produto de regulação e fiscalização no que diz respeito à destinação deste resíduo, sendo considerado um problema ambiental. Barbieri (2009, p.21) “A poluição é um dos aspectos mais visíveis dos problemas ambientais e a percepção dos seus problemas se deu de forma gradativa ao longo do tempo”.

De acordo com o estado do pneu, ele pode ser reaproveitado de várias maneiras, passando por canais reversos de reuso, desmanche, reciclagem até seu descarte final, de uma forma que os impactos ambientais causados por este tipo de resíduos sejam minimizados, desde uma reforma para que ele volte ao ciclo de pós consumo na recapagem e recauchutagem, aumentando o seu tempo de vida útil, ou se tornando inservível, usado como matéria-prima agregando valor em setores industriais como cimenteiras e usinas de asfalto e outras maneiras de disposição final.

Empresas responsáveis, em termos ambientais, antecipam ações que reduzem os impactos causados por seus produtos e processos ao meio ambiente, implantando sistemas de gerenciamento ambiental, sistemas de certificação ISO 14000 e outras ferramentas empresariais nesse sentido, antes mesmo de surgirem legislações expressas. Algumas empresas procuram ‘alianças verdes’, melhorando sua visão crítica ou atenuando as pressões desses movimentos. (STAFFORD E HARTMAN apud LEITE, 2009, p.124).

Os pneus como outros tipos de resíduos, após o fim de sua vida útil, se tornam um passivo ambiental que requer um tratamento e destinação adequada, com a importância de não causar nenhum tipo de dano ao meio ambiente e nem à população. Algumas dessas consequências mais comuns com o descarte inadequado deste resíduo estão a proliferação de insetos que podem causar doenças como dengue e Chikungunya, assoreamento em rios e lagos, riscos de incêndios quando ocupados em espaços nos aterros e lixões.

2.2 A política brasileira para o reaproveitamento dos pneus inservíveis

2.2.1 Portaria Inmetro nº 554 de 29/10/2015

O Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO, é uma autarquia federal, vinculada à Secretaria Especial de Produtividade, Emprego e Competitividade, do Ministério da Economia. O Instituto atua como Secretaria Executiva do

Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Conmetro), colegiado interministerial, que é o órgão normativo do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro). (INMETRO, 2019).

Em julho de 2006, os pneus reformados passaram a ser assegurados pelo INMETRO. A partir de 2017, pneus de reuso passaram obrigatoriamente conter um Selo de Identificação de Conformidade, com testes que comprovam segurança e qualidade, além de informar por qual processo foi reutilizado, como recapagem, recauchutagem ou remoldagem, data do conserto e número de reformas já efetuadas. Trata-se de uma portaria complementar do INMETRO que altera as regras para reforma e venda de pneus usados de veículos leves, comerciais leves e comerciais.

A portaria nº 544/2015 do INMETRO, considerando a importância de os pneus reformados, comercializados no país, devem atender a requisitos mínimos de segurança, nas seguintes disposições:

Art. 1º Aprovar o Regulamento Técnico da Qualidade para Reforma de Pneus, inserto no Anexo I desta Portaria, que aperfeiçoa os requisitos, de cumprimento obrigatório, referentes à segurança do produto, disponível em <http://www.inmetro.gov.br/legislacao>.

Art. 2º Determinar que os fornecedores de serviço de reforma de pneus deverão atender ao disposto no Regulamento ora aprovado.

Art. 3º Determinar que todo pneu, abrangido pelo Regulamento ora aprovado, deverá ser reformado, distribuído e comercializado, de forma a não oferecer riscos que comprometam a segurança, independentemente do atendimento integral aos requisitos estabelecidos neste Regulamento.

§ 1º O Regulamento ora aprovado se aplica aos serviços de reforma de pneus para automóveis, camionetas, caminhonetes, veículos comerciais, comerciais leves e seus rebocados. (BRASIL, 2019).

Sendo assim, essa portaria tem como objetivo principal, aprovar o Regulamento Técnico da Qualidade (RTQ) para reforma de pneus, que aperfeiçoa os requisitos, de cumprimento obrigatório, referentes à segurança do produto. Portanto, as empresas que desejam realizar o serviço de reforma em pneus, deverão obter o registro junto ao Inmetro, que estabelece os requisitos obrigatórios para o serviço de reforma de pneus para pneus de automóveis de passeio, pneus de camionetas comerciais, pneus de ônibus, pneus de caminhões e rebocados. O RTQ não se aplica a serviço de reforma de pneus que são utilizados exclusivamente fora de vias públicas, a exemplo de tratores e carros de corridas etc., como também os pneus de motos, motonetas, ciclomotores e bicicletas. Como especificados na Resolução CONTRAN n.º 158/2004:

Resolve:

Art. 1 - Fica proibido, em ciclomotores, motonetas, motocicletas e triciclos o uso de pneus reformados, quer seja pelo processo de recapagem, recauchutagem ou remoldagem, bem como rodas que apresentem quebras, trincas e deformações.

E na Portaria 554/2015:

Art. 6º Determinar a proibição do serviço de reforma de pneus destinados ao uso em vias públicas para ciclomotores, motonetas, motocicletas e triciclos, para fins de atendimento ao estabelecido na Resolução Contran n.º 158/2004.

Segundo esta norma, chamada de Avaliação da Conformidade é a garantia de que os requisitos especificados relativos a um produto, processo, sistema, pessoa ou organismo são atendidos. Assim como qualquer empresa que tenha interesse em colocar um novo produto no mercado ou atividades que incluem processos etc. é necessário que tenham junto ao Inmetro, uma Declaração de Fornecedor, declaração pela qual um fornecedor, sob condições pré-estabelecidas, dá garantia escrita de que um produto, processo ou serviço está em conformidade com requisitos especificados, que determina ser do próprio fornecedor a responsabilidade pela segurança do produto.

O conteúdo mínimo que deve constar na declaração, de acordo com ABNT NBR ISO/IEC 17050 Avaliação da Conformidade - Declaração de conformidade - Parte 1: Requisitos Gerais, inclui os seguintes aspectos:

- a. identificação única da declaração de conformidade;
- b. nome e endereço de contato do emitente da declaração de conformidade;
- c. identificação do objeto da declaração de conformidade (por exemplo, nome, tipo, data de produção ou n° do modelo de um produto, descrição de um processo, sistema de gestão, pessoa ou organismo e/ou outra informação suplementar pertinente);
- d. relatório de conformidade;
- e. uma lista completa e clara das normas ou outros requisitos especificados, assim como as opções selecionadas, se existirem;
- f. data e local da emissão da declaração de conformidade;
- g. assinatura (ou sinal equivalente da validação), nome e função da(s) pessoa(s) autorizada(s) a agir em nome do emitente;
- h. qualquer limitação na validade da declaração de conformidade. (INMETRO, 2018).

Este registro da declaração pelo fornecedor de serviços está vinculado a verificações de acompanhamento realizadas por órgãos estaduais de pesos e medidas, que operam de forma solicitada através de requisitos legais e pelo Inmetro. Setores como os de inspeção técnica e manutenção de extintores de incêndio, bem como de reforma de pneus, são exemplos desta avaliação.

Em Sergipe o órgão responsável por esta avaliação é o Instituto Tecnológico e de Pesquisas do Estado de Sergipe – ITPS localizada em Aracaju, que também é um órgão vinculado ao Inmetro, atuando nas execuções das atividades do controle metrológico como também dos requisitos de Avaliação da Conformidade no Estado de Sergipe, tendo como objetivo principal a proteção do consumidor.

Seus principais segmentos de atuação no estado de Sergipe são:

- Serviços e manutenção de extintores de incêndios;
- Reformadoras de Pneus;
- Instaladora de Gás Natural Veicular – GNV;
- Requalificação de cilindros.

O papel do ITPS nestes segmentos é de fazer auditorias e fiscalização diante destas empresas que possuem os ramos de atividades descritos, seguindo os requisitos exigidos nos critérios de procedimentos de avaliação de conformidade do fornecedor.

A Portaria 480 de 2013 no seu artigo 2º diz o seguinte:

Art. 2º Cientificar que os Requisitos de Avaliação da Conformidade deverão conter apenas os requisitos específicos, complementares aos Requisitos ora aprovados, respeitando as especificidades do serviço a ser declarado.

§1º Os Requisitos de Avaliação da Conformidade deverão definir os seguintes itens:

I – Objetivo (específico do programa);

II – Siglas (apenas as que não constarem neste documento);

III – Documentos complementares (base normativa do programa em questão); IV – Definições (apenas as que não constarem neste documento);

V – Mecanismo de Avaliação da Conformidade;

VI – Etapas da Avaliação da Conformidade (que deverão conter, pelo menos, os seguintes itens, complementando o RGDF Serviços). (INMETRO, 2015).

Portanto, se faz necessário cumprir todas as etapas descritas no artigo acima da portaria 480/2013 e que estão contidas no Anexo I da portaria do Inmetro nº 544/2015 que definem todo o Regulamento Técnico da Qualidade para Reformas de Pneus. Sendo assim o ITPS, em suas auditorias e avaliações, tem como atributos, instruir as empresas a obedecerem o que está descrito no regulamento técnico de qualidade, que vão desde seu objetivo estabelecidos,

interpretando suas siglas, como também exigir os documentos complementares principalmente os da ABNT NBR NM 225:2000 que definem os critérios mínimos de seleção de pneus para reforma e reparação, ou seja, inspeção e sua identificação e ABNT NBR NM 224:2003 que definem o conjunto pneumático (Terminologia). No que diz o item sobre as definições, elas são adotadas complementando as definições no item III, onde identificam alguns itens importantes para o Regulamento Técnico de Qualidade – RTQ, como por exemplo, altura da seção do pneu, aro do talão, separação na banda de rodagem, borracha de separação, dimensão do pneu etc.

No requisito V que são os Mecanismos de Avaliação de Conformidade, é utilizado o mesmo mecanismo de Declaração de Conformidade do Fornecedor, e por fim, as Etapas da Avaliação de Conformidade, que deve seguir os mesmos critérios estabelecidos nos Requisitos Gerais para Declaração de Fornecedor-RGDF e complementados pelo que tem no Requisito de Avaliação da Conformidade-RAC.

2.2.2 Legislações de âmbito nacional

Os riscos ambientais relacionados ao descarte inadequado de pneus inservíveis estimularam para a criação de legislações específicas, tanto em nível federal, estadual até municipal. Atualmente a Resolução nº 416 do CONAMA publicada no ano de 2009, dispõem sobre prevenção da degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sobre a destinação final adequada a esses objetos. O Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IBAMA), por meio da Coordenação de Controle de Resíduos e Emissões, vinculada a Coordenação Geral de Gestão da Qualidade Ambiental, é responsável pelo controle e fiscalização da implantação e execução desta resolução normativa.

Os pneus inservíveis são considerados como um passivo ambiental que causam sérios riscos tanto ao meio ambiente como a saúde pública. Pneu inservível pode ser definido como pneu usado que apresente danos irreparáveis em sua estrutura, não tendo mais utilidade para rodagem ou à reforma (CONAMA, 2009).

A resolução obriga aos fabricantes e importadores de pneus novos com peso unitário superior a 2 kg, a coletar e a proporcionar destinação final de seus resíduos ao final de sua vida útil. O cálculo do peso dos pneus a serem destinados é calculado considerando-se o fator de desgaste de 30 % (trinta por cento).

A destinação ambientalmente adequada de pneus inservíveis é definida pela Resolução nº 416 (2009, p.2), como:

Procedimentos técnicos em que os pneus são descaracterizados de sua forma inicial, e que seus elementos constituintes são reaproveitados, reciclados ou reprocessados por outra técnica admitida pelos órgãos ambientais competentes, observando a legislação vigente e normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, e a minimizar os impactos ambientais adversos. (BRASIL, 2009).

Conforme o primeiro artigo, parágrafo 1º

[...] os distribuidores, os revendedores, os destinadores, os consumidores finais de pneus e o Poder Público deverão, em articulação com os fabricantes e importadores, implantar os procedimentos para a coleta dos pneus inservíveis existentes no País. Esta resolução permite que os fabricantes e importadores realizem a contratação de empresas terceirizadas para coleta e destinação final de pneus inservíveis, porém não há transferência de responsabilidade final do fabricante ou importador para estas empresas. (BRASIL, 2009)

Os fabricantes e importadores de pneus novos devem preencher periodicamente dois relatórios disponíveis no Cadastro Técnico Federal (CTF) do IBAMA. No primeiro, informam suas atividades de produção, importação, exportação e envios de pneus às montadoras de veículos novos, indicando a Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM) e as quantidades em quilogramas e unidades. No segundo, cadastram as informações referentes aos pontos de coletas que possuem. As declarações de destinações de pneus devem ser realizadas com periodicidade anual (IBAMA, 2013).

No artigo de nº 11 da Resolução do CONAMA (2009, p. 4), são definidas as atribuições dos fabricantes e importadores de pneus novos no processo de coleta e destinação dos pneus inservíveis, conforme serão apresentados a seguir quatros incisos deste artigo:

- I - divulgar amplamente a localização dos pontos de coleta e das centrais de armazenamento de pneus inservíveis;
- II - incentivar os consumidores a entregar os pneus usados nos pontos de coleta e nas centrais de armazenamento ou pontos de comercialização;
- III - promover estudos e pesquisas para o desenvolvimento das técnicas de reutilização e reciclagem, bem como da cadeia de coleta e destinação adequada e segura de pneus inservíveis;
- IV - desenvolver ações para a articulação dos diferentes agentes da cadeia de coleta e destinação adequada e segura de pneus inservíveis. (BRASIL, 2009)

As empresas destinadoras de pneumáticos inservíveis, por sua vez, informam o número do Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) da empresa beneficiada (fabricante ou importadora) e as destinações realizadas, indicando a quantidade em quilo e o tipo de tecnologia de destinação utilizada. O próprio sistema vincula as informações, permitindo que as empresas acompanhem a evolução de sua meta de destinação e se esta foi devidamente cumprida (IBAMA, 2013).

O armazenamento adequado de pneus inservíveis deve ocorrer obrigatoriamente no formato de lascas ou picotados. A resolução proíbe o armazenamento de pneus a céu aberto. As empresas destinadoras devem possuir capacidade instalada para armazenamento e

licenciamento ambiental com esta finalidade. Cada agente deve providenciar a destinação de pneus em um prazo máximo de até doze meses. Os fabricantes e importadores de pneus novos deve possuir um plano de gerenciamento de pneus com estratégias e periodicidade de coleta, descrição de programas educativos executados junto aos agentes da cadeia logística, licenças ambientais obtidas, tipos e metas de pneus coletados (CONAMA, 2009).

Esta mesma resolução regulamenta que os fabricantes e importadores devem implantar pontos de coletas nos municípios com mais de 100.000 habitantes, ou terceirizar esse serviço desde que defina no seu plano de gerenciamento. Existe obrigatoriedade aos estabelecimentos comerciais de recebimento e armazenamento temporário de pneus inservíveis. No ato da troca, a empresa que os comercializam deve receber os pneus usados entregues por seus clientes, sem benefícios para estes, o estabelecimento deve, portanto, adotar procedimentos que controlem a origem e destino de pneus.

A exploração dos resíduos de pneus e demais derivados da sua composição como a borracha é preocupante por estarem sendo jogados sem controle no meio ambiente, dessa maneira, a mistura de borracha no asfalto acabou movimentando toda a cadeia logística de reciclagem de pneus.

Os pneus usados merecem atenção especial devido ao volume que possuem e ao potencial de se tornarem criadouros de insetos vetores de doenças (como o mosquito da dengue), quando descartados inadequadamente no ambiente. De acordo com a Resolução Nº 416/2009 do CONAMA, que revogou as Resoluções 258/1999 e 301/2002, os fabricantes e os importadores de pneus novos, com peso unitário superior a 2,0 kg são obrigados a coletar e destinar adequadamente os pneus inservíveis existentes no território nacional, na proporção de um pneu inservível para cada pneu novo comercializado para o mercado de reposição (BRASIL, 2009 apud PIRS/ACS, 2014).

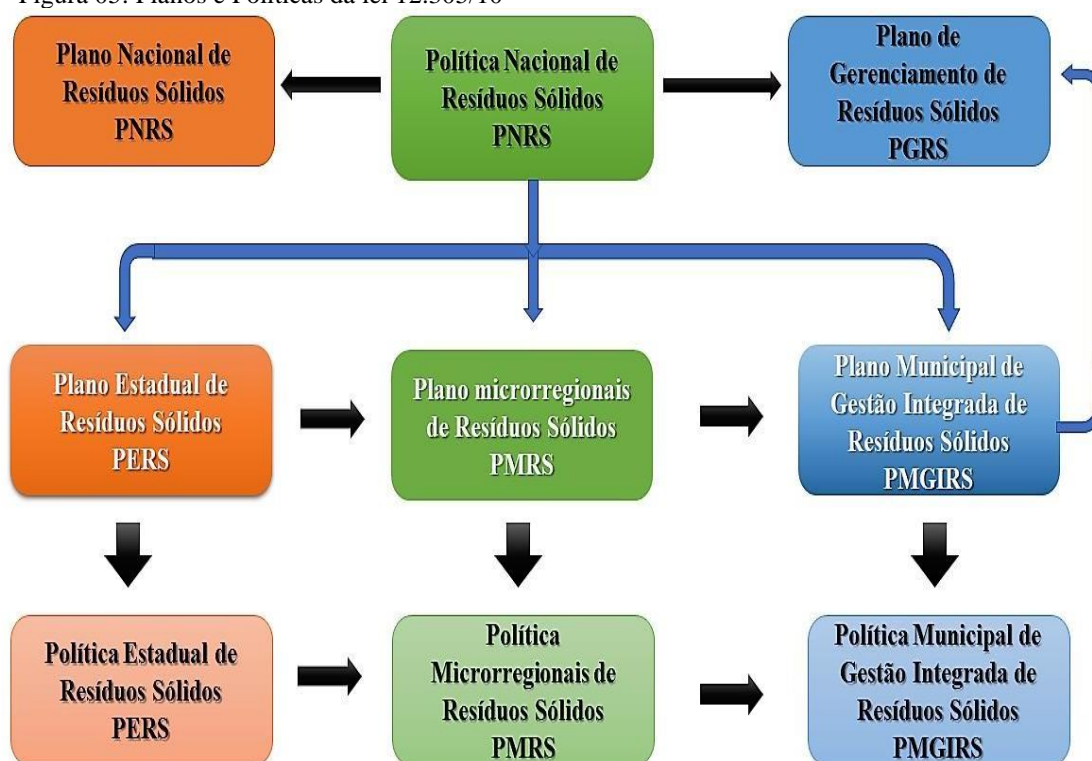
A Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) Lei 12.305, também está relacionada com outras leis, harmoniza-se com a Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/07) e com a Lei de Consórcios (Lei nº 11.107/05), e seu Decreto regulamentador (Decreto nº. 6.017/2007). De igual modo está inter-relacionada com as Políticas Nacionais de Meio

Ambiente, de Educação Ambiental, de Recursos Hídricos, de Saúde, Urbana, Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior, e as que promovam a inclusão social.

O descarte inadequado de lixo é proibido no Brasil desde 1954, pela Lei 2.312 de 3 de setembro (Código Nacional de Saúde). Essa proibição foi reforçada em 1981 através da Política

Nacional de Meio Ambiente e, mais recentemente, em 2010, novamente ratificada com a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Sem passar pela Comissão de Meio Ambiente, a mesa decidiu votar o citado projeto de Lei 2289/15, que prorroga para 2021 o prazo para que os municípios acabem com os lixões. (JUS.COM.BR, 2017). A figura 05 abaixo mostra como está estabelecida no Brasil a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS):

Figura 05: Planos e Políticas da lei 12.305/10



Fonte: Portal Resíduos Sólidos-PRS. Adaptado pelo autor.

A lei 12.305/10 é a lei que institui a política nacional de resíduos sólidos brasileiros. Ela dispõe dos principais objetivos e instrumentos, como também as diretrizes relativas à gestão integrada dos resíduos sólidos. Estes planos são os instrumentos da PNRS, ou seja, a maneira de como a PNRS se estabelece e se implementa no país.

No Brasil onde existem as microrregiões, elas podem fazer a gestão integrada municipal., sendo assim, a lei vai valer para todos os municípios que compõem a microrregião, unificando e padronizando para uma determinada região. É importante saber que um plano regional mesmo valendo para todos os municípios, eles compartilham apenas a soluções, antes

dessas soluções é necessário fazer diagnósticos de cada um dos municípios, tanto dos resíduos como do município, e compartilhando essas soluções, tornam-se mais eficientes.

Vale ressaltar que um município ao qual tem um plano microrregional, ou seja, que faz parte de uma microrregião, ele não precisa criar o seu plano municipal, ele pode adotar o plano microrregional, como também o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), se aplica nas empresas públicas e privadas. Já o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, se aplicam no setor público municipal. (PRS, 2015).

Já a Lei Nacional de Saneamento Básico lei nº 11.445/07, considera o Saneamento Básico uma das mais importantes áreas de responsabilidade de uma sociedade, normalmente de responsabilidade da gestão pública. A implementação de sistemas de tratamento de esgoto, água, resíduos e drenagem constituem um desafio.

De acordo com a Lei Nacional de Saneamento Básico os municípios são titulares do serviço público de saneamento. Contudo, a PNRS estabelece instrumentos importantes como: planos de resíduos sólidos; inventários e o sistema declaratório anual de resíduos sólidos; coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; incentivo a cooperativas de catadores; monitoramento e a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária; entre outros.

Além disso, é no saneamento básico que se diferencia países desenvolvidos de outros não desenvolvidos. Países de primeiro mundo normalmente resolveram seus problemas com saneamento. No dia 06 de julho a Lei de Saneamento Básico brasileira sofreu diversas alterações.

Segundo o Art. 2º da Lei 11.445/07 considera-se Saneamento Básico o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

- I abastecimento de água potável, constituído pelas atividades, pela disponibilização, pela manutenção, pela infraestrutura e pelas instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e os seus instrumentos de medição;
- II esgotamento sanitário, constituído pelas atividades, pela disponibilização e pela manutenção de infraestrutura e das instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até a sua destinação final para a produção de água de reuso ou o seu lançamento final no meio ambiente;
- III limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbanas; e
- IV drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de drenagem de águas pluviais,

de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes. (BRASIL, 2007).

Art. 5º Não constitui serviço público a ação de saneamento executada por meio de soluções individuais, desde que o usuário não dependa de terceiros para operar os serviços, bem como as ações e serviços de saneamento básico de responsabilidade privada, incluindo o manejo de resíduos de responsabilidade do gerador.

Art. 6º O lixo originário de atividades comerciais, industriais e de serviços cuja responsabilidade pelo manejo não seja atribuída ao gerador pode, por decisão do poder público, ser considerado resíduo sólido urbano.

Art. 7º Para os efeitos desta Lei, o serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto pelas seguintes atividades:

- I - de coleta, transbordo e transporte dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;
- II - de triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3º desta Lei. (BRASIL, 2007)

Já o art.9o. em seu Parágrafo 1o., traz:

Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

§ 1o. Poderão ser utilizadas tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, desde que tenha sido comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e com a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental. (BRASIL, 2007).

A Lei 11.445/2007 definiu ainda que a sustentabilidade econômico financeira dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos seja assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança destes serviços, por meio de taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

É importante registrar que essa lei incluiu uma alteração na Lei 8.666/1993, permitindo a dispensa de licitação para a contratação e remuneração de associações ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis.

É importante destacar também a lei 11.107/2005, lei federal dos Consórcios Públicos que regulamenta o Art. 241 da Constituição Federal e estabelece as normas gerais de contratação de consórcios públicos. Os consórcios públicos pavimentam à prestação de serviços públicos instituída pela Lei Federal de Saneamento Básico (Lei 11.445/2007). Desse modo é

incentivada e priorizada pela Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei 12.305/2010).

Os pequenos municípios, quando associados, de preferência com os de maior porte, podem superar a fragilidade da gestão. Bem como racionalizar, ampliar o tratamento dos

resíduos sólidos e ter um órgão preparado tecnicamente para gerir os serviços. Podendo inclusive, operar unidades de processamento de resíduos, garantindo sua sustentabilidade.

Assim, consórcios que congreguem diversos municípios, com equipes técnicas permanentes e capacitadas serão os gestores de um conjunto de instalações. Tais como: pontos de entrega de resíduos; instalações de triagem; aterros; instalações para processamento e outras.

O Ministério do Meio Ambiente (MMA) incentiva a implantação deste plano que visa a erradicação de lixões através do gerenciamento baseado na ordem de prioridades definida na PNRS. A saber: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final, preferencialmente em aterros regionais.

A Lei 11.107/2005 possibilita a constituição de Consórcio Público como órgão autárquico integrante da administração pública de cada município associado, contratado entre os entes federados consorciados. A lei institui o Contrato de Consórcio celebrado entre os entes consorciados que contém todas as regras da associação. Além do Contrato de Rateio para transferência de recursos dos consorciados ao Consórcio. Temos também o Contrato de Programa que regula a delegação da prestação de serviços públicos, de um ente da Federação para outro ou, entre entes e o Consórcio Público.

O Contrato de Consórcio, nasce de um Protocolo de Intenções entre entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos. Assim explicita as competências cujo exercício será transferido ao consórcio público. Mostra também quais serão os serviços públicos objeto da gestão associada, e o território em que serão prestados. Cede, ao mesmo tempo, autorização para licitar ou outorgar concessão, permissão ou autorização da prestação dos serviços. Define as condições para o Contrato de Programa, e delimita os critérios técnicos para cálculo do valor das taxas e tarifas. Bem como para seu reajuste ou revisão.

Portanto o decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007, regulamenta a Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. O art. 1º deste decreto estabelece normas para a execução da Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005.

Art. 2º Para os fins deste Decreto, consideram-se:

- I - consórcio público: pessoa jurídica formada exclusivamente por entes da Federação, na forma da Lei no 11.107, de 2005, para estabelecer relações de cooperação federativa, inclusive a realização de objetivos de interesse comum, constituída como associação pública, com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica, ou como pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos;
- II - área de atuação do consórcio público: área correspondente à soma dos seguintes territórios, independentemente de figurar a União como consorciada:
- a) dos Municípios, quando o consórcio público for constituído somente por Municípios ou por um Estado e Municípios com territórios nele contidos;
 - b) dos Estados ou dos Estados e do Distrito Federal, quando o consórcio público for, respectivamente, constituído por mais de um Estado ou por um ou mais Estados e o Distrito Federal;
 - c) dos Municípios e do Distrito Federal, quando o consórcio for constituído pelo Distrito Federal e Municípios. (BRASIL, 2007).

2.2.3 Legislação de âmbito estadual

Segundo a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídrico (SEMARH), hoje o estado de Sergipe possui quatro Consórcios Intermunicipais: Baixo São Francisco, composto por 28 municípios; Agreste Central, criado com 20 municípios; Sul e Centro-Sul, formado por 16 municípios; e Grande Aracaju, composto por oito, obedecendo a política nacional.

A gestão integrada e compartilhada dos resíduos sólidos aponta como diretriz a proteção da saúde pública e a qualidade ambiental, acompanhada da não-geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos, bem como acerca da destinação e disposição final ambientalmente adequada, e incentivo à indústria da reciclagem com adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais.(PIRS, 2014).

O Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos (PIRS) do Agreste Central Sergipano (ACS) foi elaborado em consonância com os princípios preconizados pela Lei de Saneamento Básico (Nº 11.445/2007) e pelo diploma legal que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Nº 12.305/2010). O referido PIRS contempla hoje 20 (vinte) municípios do agreste sergipano. O PIRS se apresenta estruturado em quatro conjuntos de atividades: Projeto de Mobilização Social e Divulgação; Diagnóstico Regional de Resíduos Sólidos; Estudos de Projeção, Análise de Cenários e Planejamento das Ações; e as Agendas Setoriais de Implementação.

O artigo 52, inciso I parágrafo 1º e 2º, da lei do saneamento básico 11.445/05 e artigos 18 e PNRS lei 12.305/10 que dentre outras coisas, exige a elaboração de Plano Municipal para a gestão dos resíduos sólidos urbanos. Tanto a lei federal 11.445/05 como a 12.305/10, que define a política nacional de saneamento básico e a política nacional de resíduos sólidos respectivamente, vão se transformar num marco regulatório de avanço, proporcionando maior qualidade de vida podendo ser considerado como uma das ações mais relevantes na área ambiental dos últimos anos.

A problemática dos resíduos sólidos urbanos dos municípios integrantes do Consórcio do Agreste Sergipano é relevante e deverá ser equacionada através de procedimentos, técnicos e administrativos factíveis de serem viabilizados a curto, médio e longo prazo, conforme metas

e planejamentos relatados no “Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos do Agreste Central Sergipano” (PIRS-ACS).

Este Plano também atende a uma das condicionantes para que o Município obtenha acesso a recursos da União, destinados a empreendimentos e a serviços relacionados com a limpeza urbana e com o manejo de resíduos, ou para ter benefícios por incentivos ou financiamento de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade, na forma do artigo 18 da Lei que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. (PIRS, 2014).

A cidade de Itabaiana se destaca como principal centro urbano do Agreste Central, com funções urbanas mais especializadas e com atendimento a todo a região, extrapolando os limites estaduais, sendo classificada no sistema urbano sergipano como Sub-centro Regional B, enquanto a cidade de Nossa Senhora das Dores se constitui Centro de Zona B e as demais são Centros Locais (IBGE, 2008).

De acordo com o PIRS-ACS, para permitir que a logística reversa para pneus seja implantada no Agreste Central Sergipano em sua integralidade, recomenda-se o seguimento às proposituras contidas no quadro 05:

Quadro 05: Metas, ações e indicadores envolvidos na logística reversa de pneus do PIRS/ACS

META	AÇÕES	INDICADOR	INTERPRETAÇÃO
Garantir a existência de pontos de coletas de pneus	Articular junto aos fabricantes e importadores de pneus novos a disponibilização de pontos de coleta em número suficiente para atender a população de estado ou que sejam instaladas centrais de armazenamentos em cada arranjo proposto para a disposição final de rejeitos garantindo pelo menos 1 ponto de coleta em cada município.	Nº de pontos instalados Nº de municípios sede de pontos	Maior Melhor
Dinamizar o funcionamento dos pontos de coletas	Informar ao IBAMA sobre carências de pontos no estado cumprindo a legislação em vigor(...)	Nº de pontos	Maior Melhor
Estímulo à difusão de informações	Informar aos municípios e à população através de campanhas educativas sobre o fluxo desses resíduos, pontos de coletas(...). estimular a devolução de pneumáticos através de descontos na aquisição de um pneumático novo	Nº de campanhas promovida; volume de vendas de pneus novos com descontos aplicados	Maior Melhor

Fonte: PIRS-ACS – Adaptado pelo autor

Cada meta pode ser detalhada em diversas ações, que servirão de subsídio para a instituição elaborar uma série histórica de consumo e permitir que essas metas sejam alcançadas, tendo como base nesses indicadores, onde é possível diagnosticar itens que necessitam de melhoria e são passíveis de ações corretivas.

2.2.4 Legislação de âmbito municipal

Uma lei instituída aos resíduos sólidos municipal, a lei nº 1.741 - Coleta Seletiva Consorcio de 20 de fevereiro de 2014, do município de Itabaiana-SE “Dispõe sobre a criação do Programa de Coleta Seletiva com inclusão Social e Econômica dos Catadores de Material Reciclável e o Sistema de Logística Reversa e seu Conselho Gestor e dá outras providências.” o prefeito do município de Itabaiana/Sergipe, no uso das suas atribuições legais que lhe são conferidas na Lei Orgânica Municipal;

Considerando: A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010), que objetiva entre outros, a gestão integrada de Resíduos e dá prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para integração dos Catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvem a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

Considerando: Portanto, a Lei que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos lança uma visão moderna na luta contra um dos maiores problemas do planeta: o lixo urbano. Tendo como princípio a responsabilidade compartilhada entre governo, empresas e população, a nova legislação impulsiona o retorno dos produtos às indústrias após o consumo e obriga o poder público a realizar planos para o gerenciamento dos resíduos sólidos. Entre as novidades, a aludida Lei consagra o viés da reciclagem, com participação formal dos catadores organizados em cooperativas;

Faz saber que a Câmara Municipal aprovou e ele sanciona a seguinte Lei:

Art. 1º. Fica criado o Programa de Coleta Seletiva com Inclusão Social e Econômica dos Catadores em conformidade com a Inclusão dos Catadores de Matérias Recicláveis e a implementação do Sistema de Logística reversa instituídos nos termos do Decreto Lei Federal nº. 7.404, de dezembro de 2010, nos municípios: Areia Branca, Campo do Brito, Carira, Cumbe, Divina Pastora, Frei Paulo, Itabaiana, Macambira, Malhador, Moita Bonita, Nossa Senhora Aparecida, Nossa Senhora das Dores, Pedra Mole, Pinhão, Riachuelo, Ribeirópolis, Santa Rosa

de Lima, São Domingo, São Miguel do Aleixo, Siriri, membros do Consorcio Agreste Central Sergipano.

No Art.8º. As cooperativas e associações do Programa de Coleta Seletiva com Inclusão Social e Econômica dos Catadores poderão coletar materiais do sistema de logística reversa regulamentados e expedidos pelo Poder Público, em conformidade nos termos da Lei Federal nº. 12.305, de 02 de agosto de 2010, e regulamentada pelo Decreto Federal nº. 7.404, de dezembro de 2010, o artigo 13, garantida a supervisão do Conselho Gestor, e do consórcio público. (Prefeitura Municipal de Itabaiana-PMI, 2014).

CAPÍTULO 3 - PERSPECTIVAS SUSTENTÁVEIS NO REAPROVEITAMENTO DOS PNEUS

3.1 Pavimentação Asfáltica

A exploração dos resíduos de pneus e demais derivados da sua composição como a borracha é preocupante por estarem sendo jogados sem controle no meio ambiente, dessa maneira, a mistura de borracha no asfalto acabou movimentando toda a cadeia logística de reciclagem de pneus.

Na maioria dos casos, o asfalto borracha traz vantagens para uma operação logística. Diversos países já utilizam o processo, em boa parte da malha rodoviária. São eles: Estados Unidos, África do Sul, China, Austrália, Suécia, Holanda, Espanha, França, Japão, Colômbia, Chile. A primeira experiência no Brasil foi no dia 17 de agosto de 2001 onde foi aplicado o primeiro Asfalto Borracha. Esta aplicação foi possível através de um convênio entre a GRECA ASFALTOS, a concessionária Univias, a Microsul e o LAPAV da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e foi realizada na rodovia BR 116, entre Guaíba e Camaquã no km 319. Quando da aplicação do primeiro Asfalto Borracha escolheu-se também um trecho com as mesmas características estruturais e de pavimento para se executar um trecho de referência com ligante CAP-20 tradicional. Este trecho comparativo com o de Asfalto Borracha foi realizado com a mesma dosagem, idêntica curva granulométrica e com alteração apenas do teor de ligante de cada mistura asfáltica. (Greca Asfaltos, 2019).

Para HEITZMAN (1992) e ZANZOTTO (1996), somente dois mercados apresentam potencial para utilização de número significativo de pneus: o energético e de misturas asfálticas.

O reaproveitamento de pneus como matéria prima na composição de asfaltos e novos instrumentos de uso cotidiano, tornou-se uma tendência usada no mundo inteiro e este cenário vem crescendo, além de significar uma possível redução de custos trazendo melhorias e

facilidades técnicas e operacionais sustentáveis, esta prática foi adotada nos Estados Unidos há mais de 40 anos, e só começou a ser visto no Brasil por volta do ano 2000. A exploração dos resíduos de pneus e demais derivados da sua composição como a borracha é preocupante por estarem sendo jogados sem controle no meio ambiente, dessa maneira, a mistura de borracha no asfalto acabou movimentando toda a cadeia logística de reciclagem de pneus.

Por ser a primeira cidade do interior sergipano a possuir sua própria usina de asfalto, Itabaiana hoje se coloca como uma cidade também capaz de produzir o asfalto borracha, seja para uso em avenidas como também para obras como quadras de esportes e calçamentos, com uma adaptabilidade da usina em receber os polímeros de borracha derivados dos pneus.

Conhecido como asfalto ecológico ou asfalto borracha, sua fabricação é composta pela adição à massa asfáltica de pó de borracha originado da trituração de pneus inservíveis e do pó gerado pela recauchutagem, elevando o nível de elasticidade e a sua vida útil nas estradas e rodovias em 40%, proporcionando uma maior segurança a todos que utilizam os locais com pavimentação asfáltica em geral. Há atualmente mais de 8 mil km de estradas pavimentadas com asfalto-borracha no Brasil. O número é pequeno diante de uma malha asfáltica de 170 mil km. (Infraestrutura Urbana, 2011).

De acordo com essa conjuntura, consideramos não só um caminho de incentivos, mas também de oportunidade no gerenciamento desse passivo ambiental, o pneu que antes era considerado um lixo, que após um processo de reciclagem, é triturado e começa a ser inserido no asfalto como parte da matéria prima e se torna um grande aliado no modelo ambientalmente correto e na estratégia econômica.

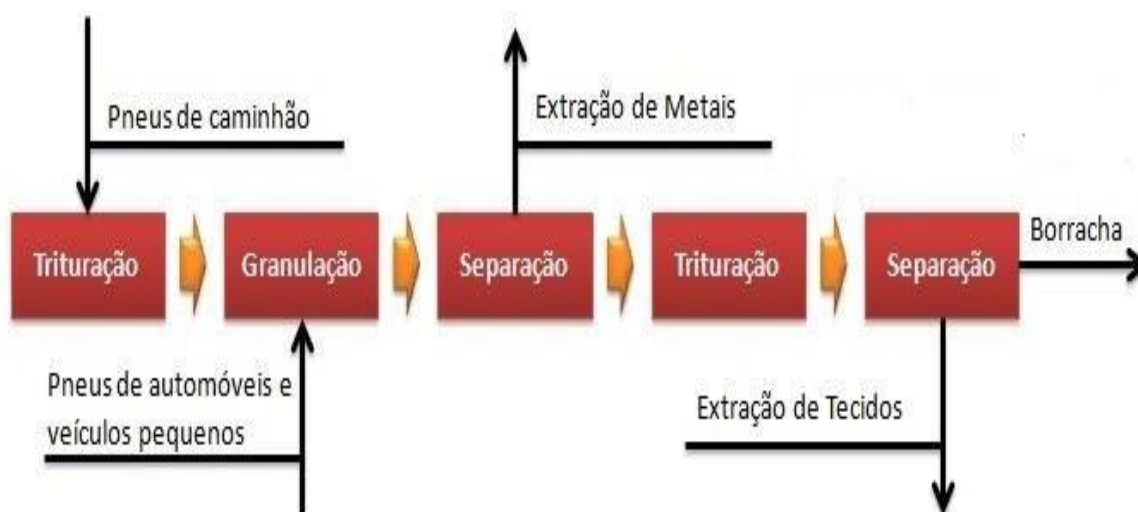
Foi na década de 40 que se iniciou a história da adição de borracha reciclada de pneus em materiais para pavimentação asfáltica com a Companhia de Reciclagem de Borracha, U.S. Rubber Reclaiming Company, que introduziu no mercado um produto composto de material asfáltico e borracha desvulcanizada reciclada, denominado Ramflex™ (WILKBOLDT, 2005, p. 42).

É importante analisar alguns fatores na produção do asfalto borracha, como por exemplo, o tipo da borracha utilizada, pois é necessário que ela seja adequada ao processo, como irá passar por um método de temperatura e separação de seus componentes, é importante que após todo o procedimento ela mantenha uma grande parte de sua composição e propriedades física originais. Outro fator também importante é o tamanho das partículas, pois ela pode variar de acordo com o processo de produção, principalmente ao passar pelo processo

de moagem e pelos equipamentos. Há dados de obras rodoviárias no Brasil que para cada quilômetro pavimentado com 5 cm de espessura de camada asfáltica foram utilizados de 500 até 1.000 pneus inservíveis, e em alguns casos um número bem superior.

Durante o processo de separação dos componentes dos pneus maiores, como por exemplo de caminhões, precisam ser triturados separadamente, a partir dessa primeira fase, os pneus de automóveis e veículos menores podem ser misturados aos pneus de caminhões triturados para passar pelo processo de granulação. Em outra fase, os metais podem ser extraídos com o uso de um equipamento conhecido como separador magnético. Com a separação desses metais, as empresas possuem formas diferentes para retirar os tecidos da mistura, restando somente o composto da borracha. A figura 06 mostra esse procedimento de separação:

Figura 06: Processo de Separação das substâncias que compõem um pneu.



Fonte: Portal Resíduos Sólido.

Com a separação, cada componente tem sua utilidade por uma indústria específica. O aço que é retirado do pneu é vendido para as empresas que reciclam materiais ou para siderúrgicas, assim como o têxtil que é retirado para a valorização energética. O granulado da borracha pode ser usado para vários fins, entre eles, a fabricação de asfalto, adicionando a borracha ao material de pavimentação, desta mistura deriva-se o asfalto-borracha ou o asfalto ecológico, devido as suas contribuições no meio ambiente. Através de processos de decomposição térmica também é possível obter óleos e fuligem.

Existem evidências, também, de que a adição de borracha triturada, dentro de certos limites, aumenta a resistência à deformação permanente em relação às misturas convencionais (BERTOLLO e FERNANDES JR., 2002).

Alguns fatores são favoráveis ao uso dos pneus em asfalto, o quadro 06 abaixo mostra algumas análises feitas para esta finalidade:

Quadro 06: Principais resultados das alternativas de reciclagem analisadas

Análise/Alternativa	Asfalto Ecológico
Questões Logísticas	Não é fator limitante (+)
Estado do Pneu	Indiferente (+)
Processo	Viabilidade operacional (+)
Situação atual	Potencial de utilização (+) Adotada em muitos países (+)
Questões Ambientais	Ambientalmente correta (+)
Oportunidades e Perspectivas	Grande mercado potencial (+)

Fonte: Revista Gestão e Planejamento (2010). Adaptado pelo autor.

Observando a análise acima como forma de reaproveitamento destes pneus inservíveis, não apresenta fator limitante no segmento logístico, ou seja, é altamente favorável, por possuir empresas de pavimentação praticamente em todo o território brasileiro, sendo indiferente o estado do pneu para que ele seja usado positivamente. A viabilidade operacional do processo na usina de asfalto é propícia, seguido no quesito ambiental. O asfalto ecológico é considerado promissor com oportunidades e perspectivas consideradas legais, oferecendo benefícios ambientais, mesmo que ainda não seja usado em muitas rodovias brasileiras, todavia o aspecto positivo nas indústrias não é diferente, mantendo os padrões de aproveitamento.

A escolha do tipo de selante varia de acordo com as características da região em que será feita a aplicação (volume de tráfego, clima etc.). Nos Estados Unidos, cerca de 80% dos estados, em todas as regiões, utilizam esse tipo de selante, com destaque para Arizona, Califórnia, Georgia, Nebraska, New York, Pennsylvania, Texas e Wiscosin (HEIZTMAN, 1992, p. 04).

A adição da borracha ao ligante asfáltico agrega novas propriedades, também atua como um aditivo modificador, apresentando consideráveis vantagens após pesquisas e experiências práticas, com a utilização de asfalto modificado e o uso de pneus de borracha na pavimentação asfáltica como por exemplo:

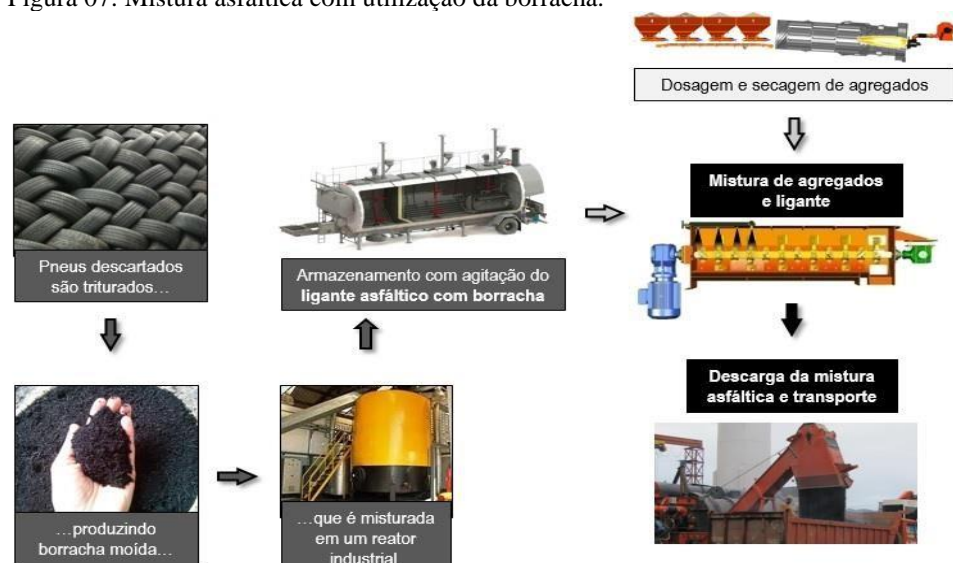
- Aumento da resistência e diminuição das deformações permanentes;
- Criação de uma camada antirreflexão de trincas;

- Aumento da resistência ao envelhecimento e aumento da coesão e aderência dos veículos à pista;
- Redução da suscetibilidade térmica do ligante asfáltico;
- Redução da espessura da camada asfáltica (em misturas densas é na ordem de 25% e em misturas descontínuas na ordem de 40% a 50%);
- Incrementa o comportamento elástico da mistura, etc. (Asfalto de Qualidade, 2015).

Esta modificação inclui soluções mais sustentáveis que o asfalto convencional, pois inclui em seu processo de fabricação a utilização de granulados de borracha ou polímeros misturando no asfalto comum, na grande maioria das vezes, no local de aplicação. a borracha pode ser introduzida em uma mistura asfáltica de 3 diferentes formas conforme abaixo segundo as NORMA DNIT 111/2009-RJ:

1. Via seca: introdução do pó de borracha diretamente no misturador da usina;
2. Via Úmida Terminal Blending (estocável): mistura da borracha com o CAP (Cimento Asfáltico de Petróleo) em terminal específico. Isto acontece no distribuidor de asfalto que mistura a borracha após processos de despolimerização e desvulcanização com o CAP em alto cisalhamento.
3. Via Úmida Continuous Blending (não estocável): mistura da borracha com o CAP em um reator em obra e em seguida o ligante borracha é introduzido na usina. A figura 07 mostra de forma detalhada do processo de inserção dos polímeros de borracha na mistura do asfalto:

Figura 07: Mistura asfáltica com utilização da borracha.

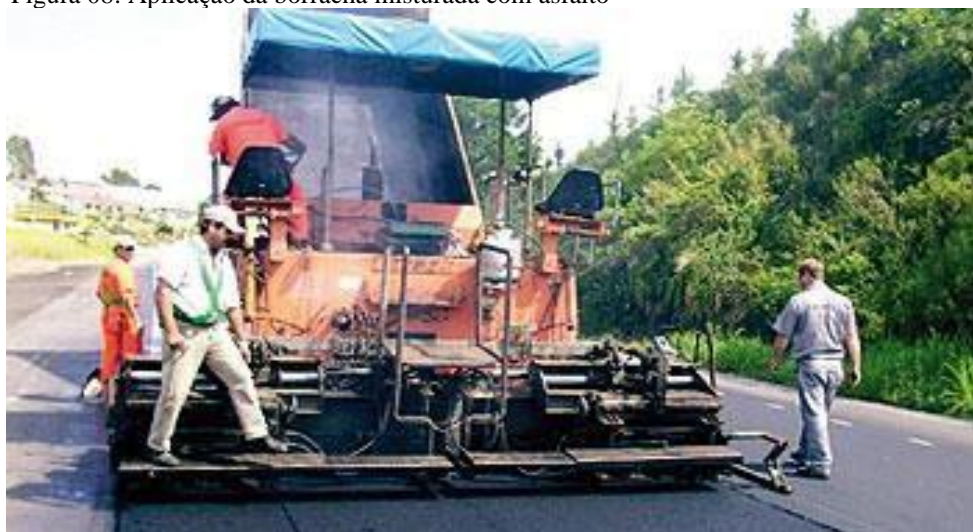


Fonte: Asfalto de Qualidade (2015).

Os agitadores podem ser inseridos no tanque ou o cliente deve comprar um tanque com agitadores. Os agitadores mantem o CAP borracha homogeneizado (evitando decantação da borracha). A porcentagem de borracha adicionada na mistura asfáltica varia conforme o projeto e a forma de adição, podendo variar de menos de 5% até 20% do traço em aplicações especiais.

A durabilidade varia de acordo com as condições da estrada, a temperatura e clima da região, assim como a intensidade do tráfego. "Em uma rodovia de alto tráfego com estrutura de pavimento robusta, o asfalto-borracha pode durar cinco anos, e em uma de baixo tráfego bem estruturada e com as mesmas condições climáticas pode durar 25, 30 anos. (Infraestrutura urbana, 2011). A figura 08 abaixo, mostra a aplicação do asfalto borracha em um trecho de cerca de 900 m na BR-116, entre os municípios gaúchos de Guaíba e Camaquã.

Figura 08: Aplicação da borracha misturada com asfalto



Fonte: Infraestrutura Urbana (2001).

No Brasil existe uma lei que prioriza o uso de asfalto produzido com borracha de pneus reciclados, a lei 7.617/10, onde em 2018 foi alterada e modificada através da Lei 7.913/18, que adéqua à norma anterior às regras técnicas de engenharia do Departamento de Estradas de Rodagem do Rio de Janeiro (DER-RJ). O texto determina que a massa asfáltica usada na pavimentação de rodovias estaduais e na construção e recuperação de vias públicas seja produzida preferencialmente a partir de pneus reciclados, de acordo com os percentuais de mistura definidos pelo DER-RJ. Além disso, o asfalto deverá ser produzido no canteiro de obras e fabricado por empresas contratadas pelo órgão ou membros autorizados pela Agência Nacional do Petróleo (ANP). (Diário Carioca, 2018).

A inserção dos polímeros de borracha originadas dos pneus em ligantes asfálticos e usado em obras de pavimentação, representa uma alternativa para a redução do grave problema ambiental causado pela disposição inadequada de pneus inservíveis.

3.2 Ecodesign

Ecodesign ou artes feitas com pneus inservíveis é uma técnica que transforma pneus inutilizados de veículos em peças de decoração e móveis. O resíduo, que é facilmente encontrado em terrenos baldios e depósitos de borracharias e comércio de pneumáticos se torna um problema para a cidade sergipana de Itabaiana, onde estatisticamente possui 51.744 mil automóveis (DETRAN, 2017) com descarte mensal de 350 a 450 pneus dependendo do estabelecimento, que podem se tornar fonte de trabalho e renda para o terceiro setor, preservando o meio ambiente e a saúde pública na criação de produtos e artefatos a partir dos resíduos de pneus através de uma logística reversa de pós consumo.

Esse termo começou a ser utilizado a partir da década de 1960, na Europa. Victor Papanek (1971)¹ foi um dos primeiros designers a divulgar e promover o Design Ecológico, ele escreveu diversos livros sobre o tema, o mais conhecido é "Design for the real world", Design para o mundo real. Ele pregava a ideia do design onde o ser humano, a ecologia e a ética eram atores fundamentais e onde o profissional de design tinha que pensar na responsabilidade social de suas ações.

Este processo beneficia os aspectos ambientais com o objetivo de personalizar e delinear ambientes, como também criar novos produtos e executar serviços que de alguma forma reduzirá o uso dos recursos não renováveis, minimizando o impacto ambiental dos resíduos durante seu ciclo de vida, ou seja, reduz a geração de resíduo e economiza custos de disposição final.

Com o passar do tempo outros estudiosos começaram a tratar do tema. Segundo Karlsson e Luttrupp (2006) Ecodesign é “um método de desenvolvimento de produtos que objetiva a redução do impacto ambiental e usa a criatividade para gerar produtos e processos mais eficientes sob o ponto de vista da sustentabilidade”, inclusive feitos com pneus iriam ser descartados.

Em várias partes do mundo e também no Brasil, o terceiro setor que pode se tornar mão de obra ativa na elaboração das artes feitas com pneus, participam de várias oficinas que

¹ Victor Papanek (1927-1999), foi designer e educador. Um grande defensor do design de produtos, ferramentas e infra-estruturas comunitárias socialmente e ecologicamente responsáveis. Foi o primeiro designer em questionar a relação do design com o meio ambiente, isso nos anos 70, um homem a frente do seu tempo. Disponível em: <<http://embalagensustentavel.com.br/2010/11/26/victor-papanek-um-exemplo-a-ser-seguido/>>.

abordam criatividade, gestão ambiental e segurança do trabalho, como técnicas de manuseio e criação de produtos chegando a venda e marketing desses produtos que vão desde bolsas, carteiras, objetos de decoração e camas para animais.

Segundo Giannetti et al. (2007), o Projeto para o Meio Ambiente ou Design para o Meio Ambiente (PMA/DfE) representa um importante instrumento para se atender aos requisitos ambientais, pois incorpora critérios relativos aos aspectos ecológicos à metodologia do design de produtos, atribuindo aos aspectos ambientais, o mesmo status que se dá a valores tradicionais do projeto como estética, funcionalidade, ergonomia, economia, entre outros. O Ecodesign introduz o conceito de prevenção a todo o ciclo de vida do produto, atuando inclusive na fase de planejamento e concepção, quando já se podem mensurar os impactos ambientais, sendo possível assim, evitá-los ou minimizá-los.

No Brasil isso já é uma realidade, todo o composto sólido dos pneus é reaproveitado, como mostram as figuras 09 abaixo, em um centro de reaproveitamento de resíduos de pneus em Teresina-PI:

Figura 09: Ecodesign feitos com Pneus Inservíveis



Fonte: Ateliê Mestre Divas/Portal G1-PI e do próprio autor.

No município de Teresina, o artesão Mestre Divas² utiliza a técnica do eco-design para transformar pneus inutilizados de veículos em peças de decoração e móveis. Segundo O GI – PI, 2014 “O material, que seria facilmente descartado, é um problema para a capital piauiense que possui mais de 400 mil automóveis com descarte diário de 500 pneus”.

² Edvan Barradas (Mestre Divas). Artesão e professor de história, começou seu projeto de Ecodesign em 2005. O projeto de Edvan já foi levado para vários países, como Holanda, Inglaterra, Alemanha, Espanha e Argentina. Disponível em: <<https://www.meionorte.com/programas/supertop/artesanato-sustentavel-reaproveita-cerca-de-5-mil-pneus-por-mes-em-teresina-332338>>.

Segundo Divas (PI, 2014) o nosso grande desafio é reciclar, pegar uma peça muito bruta, transformar em uma arte efêmera e que você deseja ter em casa”, comentou o artesão Mestre Divas. (GI – PI, 2014). O artesão em destaque produz suas peças objetivando manter sua arte

rústica, por isso ele não usa nenhum elemento como tintas para melhorar a aparência do pneu, ele acredita que o interessante na decoração criada com os móveis de pneus é manter a arte rústica, o mesmo produz mais de 150 objetos a partir dos pneus usados, desde os mais comuns como cadeiras e mesas.

Em Itabaiana ter uma iniciativa de ecodesign a partir dos pneus inservíveis, não só traz benefícios para o terceiro setor, como também traz educação ambiental para comunidades, que além de gerar renda para os mesmos, transformam cidadãos responsáveis e capazes de colaborar nas questões sociais e ambientais, em um processo de inclusão no meio onde vivem, por isso é importante um olhar mais atento dos órgão públicos e privados nessas questões que envolvem participação ativa da sociedade.

CAPÍTULO 4 - METODOLOGIA

Essa pesquisa teve inicialmente um caráter exploratório quali-quanti, tendo como objeto de estudo a cidade de Itabaiana-SE, com a finalidade de descrever o comportamento dos pneus inservíveis no município como também aprimorar e contribuir através de perspectivas sustentáveis, o reaproveitamento destes resíduos, visando à redução dos impactos ambientais e verificar o nível de beneficiamento econômico e social para população do município.

Mesmo existindo inúmeras alternativas de reciclagem de pneus inservíveis no Brasil e no mundo, o foco desta pesquisa é analisar as estratégias cabíveis à realidade do município, com o objetivo de apresentar as potenciais formas ambientalmente corretas de reciclagem dos pneus inservíveis a serem empregadas na cidade de Itabaiana-SE e com esse resultado, propor alternativas sustentáveis para o reaproveitamento dos pneus inservíveis no município como uso potencial e ao mesmo tempo contribuir para a destinação ambiental correta deste passivo ambiental, gerando benefícios econômicos, ambientais e sociais para a população do município.

A metodologia usada nesta pesquisa, fundamentou-se na obtenção de informações das seguintes formas: levantamentos de dados primários, na obtenção de informações sobre o acúmulo gerado de pneus inservíveis e suas potencialidades para beneficiamento e tratamento no estado de Sergipe e no município de Itabaiana-SE, através de documentos e diário de campo. A outra alternativa foi bibliográfica extraídas de livros de autores, dissertações, teses e

documentos relacionados ao tema e ao objeto de estudo, mostrando alternativas tecnológicas para o reaproveitamento dos pneus inservíveis, especialmente no campo da logística reversa de pós consumo; as legislações ambientais vigentes; artigos; sites; livros, imagens e documentos em órgãos públicos e privados através de contatos pessoais, com dados secundários e entrevistas semiestruturadas. Segundo Marconi e Lakatos (2005, p.185), “a pesquisa bibliográfica não é mera repetição do que foi dito ou escrito, sobre certo assunto, mas propicia o exame de um tema sob o novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras”.

4.1 Procedimentos

Os procedimentos realizados na construção desta pesquisa, encontram-se demonstrados a seguir:

- Levantamentos bibliográficos, documentais e por email, através de fontes relevantes relacionadas ao tema, tanto locais como nacionais e de outros países;
- Estatísticas relacionadas ao quantitativo de veículos por categorias no município de Itabaiana-Seno site do DETRAN, a fim de relacionar os números destes veículos com a circulação de pneus a partir do seu ciclo de vida;
- Alternativas tecnológicas para o reaproveitamento dos pneus inservíveis com exemplos que possam se adaptar à realidade do município, com criação de um Ecoponto, inserção do polímero de pneus inservíveis no asfalto e o uso deste mesmo resíduo como objeto de artes chamado de ecodesign.
- Levantamento de legislações vigente no Brasil, a respeito de pneus inservíveis e logística reversa, para identificar os aspectos de responsabilidades e disposição final, nos sites do INMETRO, IBAMA, CONAMA, PMI e Ministério do Meio Ambiente;
- Visitas à órgãos estaduais como o Instituto de Tecnologia e Pesquisa do Estado de Sergipe-ITPS / INMETRO, com o objetivo de entender a portaria nº 554/2015, na qual dispõe da fiscalização do processo de reforma de pneus, à Secretaria de Estado da Fazenda-SEFAZ (ANEXO I) e (ANEXO II) na Junta Comercial de Sergipe-JUCESE (ANEXO III), juntamente com uma carta de apresentação do pesquisador afim de obter informações sobre as empresas instaladas no município de Itabaiana-SE, para requerer documentos com levantamento quantitativo de empresas em Itabaiana-SE, que possuem os pneumáticos como também, serviços de derivados de pneumáticos e câmaras de ar, em atividades na cidade;

- Visitas à órgão público municipal como por exemplo a Secretaria de Meio Ambiente do Município de Itabaiana-SE e ao órgão estadual, o Centro de triagem do Povoado Oiteiro do Capim/CPAC junto aos catadores de materiais recicláveis, situado no mesmo município, para observar, entender e obter informações referentes à atuação, manejo e impactos ambientais, aliados ou não à lei 12.305/10, através da coleta e destinação dos pneus inservíveis; com imagens feitas pelo próprio autor do descartes desses resíduos em locais inadequados.
- Visitas de campo em empresas que fazem coleta e destinam os pneus inservíveis de Itabaiana-SE, para registrar, descrever e entender como funcionam a coleta e o destino destes resíduos. A primeira JST Trasnportes/Reciclanip, situada no município de Nsa. Sra. Do Socorro-SE, responsável pela coleta, armazenamento e destinação dos pneus inservíveis recolhidos, com imagens do local e acondicionamento dos mesmos feitas pelo próprio autor. A segunda empresa citada nesta pesquisa é a LIU ECO TYRE REMOLD, situada no município de Areia Branca-SE, responsável pela coleta, armazenamento e destinação através de remoldagem de pneus inservíveis, com imagens feitas pelo próprio autor retiradas de desde social da empresa;
- Apresentação e análise dos resultados, tendo em vista os fatores que permitem o uso e aproveitamento dos pneus pela usina na produção de asfalto borracha e no uso de Ecodesign, frente a realidade do município e as tecnologias existentes, com avaliação dos impactos nos campos ambiental, social e econômico;
- E Considerações finais.

4.2 Análise dos dados

Ao se tratar de reciclar resíduos de pneus e analisando os dados, foi necessário avaliar o risco ambiental e sua aplicação que nesse caso é o pneu inservível, as aplicações possíveis são aquelas que melhor aproveitam as características que o resíduo apresenta, seja ele como um todo ou nas suas diferentes fases, tornando possível gerar um novo produto que possa trazer novamente um desempenho eficiente, de acordo com a sua função na qual está submetido após a reciclagem, como também menor impacto ambiental que as soluções convencionais e que possa ter condições de competir novamente no mercado.

Segundo Colauto e Beuren (2004, p.136) analisar dados “significa trabalhar com todo o material obtido durante o processo de investigação, ou seja, com os relatos de observação, as

transcrições de entrevistas, as informações dos documentos e outros dados disponíveis”. De acordo com os dados apresentados, foi possível delinear a logística reversa de pós consumo dos pneus inservíveis em Itabaiana-SE nos seguintes eixos:

- Fornecedores, revendedores, borracharias e renovadoras que possuem como atividade comercial o pneu, desde seu estado de novo, passando pelo ciclo de vida do pneu em estado de uso e reforma até se tornar inservível;
- Os responsáveis pela coleta dos pneus inservíveis gerados pelo comércio de pneumáticos no município, como também o armazenamento e descarte inadequados devida ausência de um ponto centralizador fixo como destinação final correta destes resíduos.
- O destino final destes resíduos colhidos no município que poderiam gerar um impacto positivo se os mesmos fossem inseridos na logística de pós consumo dentro da própria cidade, como perspectiva sustentável nos âmbitos social, econômico e ambiental.

CAPÍTULO 5 – RESULTADO E DISCUSSÕES

5.1 Perspectivas sustentáveis para o reaproveitamento dos pneus inservíveis

Este capítulo é fruto da pesquisa realizada no município de Itabaiana/SE a partir das vivências de empresas no Estado que desenvolvem atividades na região, orientados na perspectiva sustentável a partir do recolhimento e destino ambientalmente correto.

5.1.1 Reciclanip (ANIP)

A Reciclanip é um projeto que teve início em 1999, com o Programa Nacional de Coleta e Destinação de Pneus Inservíveis implantado pela Anip (Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos), entidade que representa os fabricantes de pneus novos no Brasil. Foi criada em março de 2007 pelos fabricantes de pneus novos Bridgestone, Goodyear, Michelin e Pirelli e, em 2010, a Continental juntou-se à entidade, em 2014, a Dunlop juntou-se à entidade e hoje conta com um total de 11 empresas ligadas ao ramo de pneumáticos responsáveis por dar destinação correta após o recolhimento destes pneus.

Ao longo dos anos, o programa foi ampliando sua atuação em todas as regiões do País, o que levou os fabricantes a criar uma entidade voltada exclusivamente para a coleta e destinação de pneus no Brasil para consolidar o programa nacional de coleta e destinação de

pneus inservíveis. As atividades atendem a resolução 416/09 do CONAMA, que regulamenta a coleta e destinação dos pneus inservíveis.

Os acordos com as Prefeituras Municipais têm permitido a ampliação do número de Pontos de Coleta de Pneus em todo País. Isso se comprova no balanço anual do Programa de Coleta e Destinação de Pneus Inservíveis, que vem apresentando resultados positivos a cada mês. Até o final de 2015 eram 1008 pontos de coleta. O mesmo ocorre com o Relatório de Pneumáticos que anualmente é divulgado pelo IBAMA, onde a indústria nacional sempre cumpre as metas estipuladas. (RECICLANIP, 2015). Em Sergipe atualmente existem 03(três) pontos de coletas da Reciclanip, 01 (um) localizado na capital Aracaju e 02 (duas) nas cidades do interior, uma em Nossa Senhora do Socorro e outra em Laranjeiras. Itabaiana por possuir menos de 100 (cem) mil habitantes, não possui pontos cadastrados, mesmo sendo um município que aglomera grandes quantidades deste passivo ambiental.

Dentro dos campos de atuação da logística reversa através dos principais fluxos reversos nas áreas pós-consumo, o comércio de pneus novos no município de Itabaiana-Se, origina-se pelos principais fornecedores de pneus nacionais e internacionais que são diretamente ligadas ao comércio de pneumático na cidade. O quantitativo de empresas ligadas a este ramo de atividade está identificado nos relatórios da SEFAZ e na JUCESE. Os resultados segundo a SEFAZ, estão demonstrados no quadro 07 abaixo:

Quadro 07: Empresas de pneumáticos em Itabaiana-SE

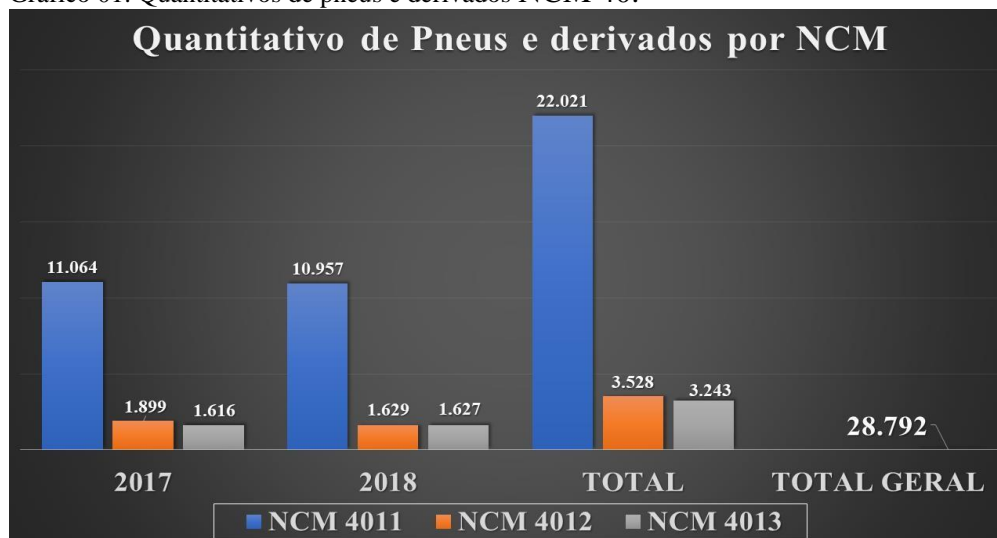
SITUAÇÃO CADASTRAL	QUANTIDADE
Ativas	56
Inativas	05
Total	61

Fonte: SEFAZ e JUCESE. Adaptado pelo autor (2019)

De acordo com a SEFAZ, estes dados compreendem o quantitativo de empresas que iniciaram suas atividades desde o ano de 1979 até 2019 no município de Itabaiana-SE. Com relação ao quantitativos de pneus, serviços e derivados na cidade que deram entradas em seus

estoques para comercialização e serviços nos anos de 2017 e 2018, referente a NCM 40³ – Borracha e suas obras, segundo a SEFAZ, os resultados obtidos estão no gráfico 01 abaixo:

Gráfico 01: Quantitativos de pneus e derivados NCM 40.



Fonte: SEFAZ-SE. Adaptado pelo autor (2019).

O gráfico acima, representa o quantitativo de entrada dos pneus novos e derivados, nos estoques das empresas de pneumáticos em Itabaiana-SE nos anos de 2017 e 2018. Esses quantitativos estão identificados pela NCM 4011, NCM 4012 e NCM 4013. Portanto o código de tributação NCM 4011 teve uma queda de -1% (um por cento) no ano de 2018 com relação ao ano de 2017, o mesmo aconteceu com NCM 4012, obtendo uma queda de -15% (quinze) se comparado ao ano de 2017. De acordo com a relação obtida pela SEFAZ-SE, essas quedas de quantitativos se deu pelo encerramento das atividades de 05 (cinco) empresas no município entre os anos de 2017 e 2018. Já a NCM 4013 obteve um leve aumento de +1% (um por cento) considerado positivo entre 2017 e 2018, mesmo sendo derivados de pneus, as chamadas câmaras de ar.

Analisando esses números, se associarmos o quantitativo de pneus e derivados em seu total geral de 28.792 (vinte e oito mil, setecentos e noventa e dois), dentro da cadeia de logística reversa de pós consumo, se todo este conteúdo fosse transformados em polímeros e aplicados na fabricação de asfalto borracha, alternativa com potencial a ser usado na usina de Asfalto de Itabaiana-SE, poderia pavimentar algumas das principais avenidas do município por completo.

Se relacionarmos os custos de manutenção, trocas e recapagem destes pneus, o impacto econômico seria positivo, caso estas centenas de pneus fossem trocados por novos, se no lugar

³ A Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM) é um código de oito dígitos usado para identificar a natureza dos produtos comercializados no Brasil e nos outros países do Mercosul

de estarem sendo muitas vezes reformados durante o ano e os velhos considerados inservíveis, fossem descartados de forma adequada e ambientalmente correta em pontos de coletas. Ressaltando-se assim a necessidade de buscar alternativas sustentáveis para os pneus inservíveis como forma de contribuir ambientalmente, socialmente e economicamente.

Estima-se que em obras rodoviárias no Brasil, para cada quilômetro pavimentado com 5 cm de espessura de camada asfáltica foram utilizados de 500 até 1.000 pneus inservíveis, e em alguns casos um número bem superior. (Greca, 2016).

Segue no quadro 08 abaixo algumas das principais avenidas e rua da cidade de Itabaiana com suas respectivas extensões:

Quadro 08: Avenidas e rua de Itabaiana-SE com suas respectivas extensões.

AVENIDA	EXTENSÃO	ESTIMATIVA/PNEUS
Av. Dr. Luiz Magalhães	1,5 Km	750/1.500
Av. Manoel Francisco Teles	1,7 Km	750/1.700
Rua Percílio Andrade	1,6 Km	700/1.600
Av. Pedro Teles Barbosa	2,6 Km	1.300/2.600
TOTAL	7,4 Km	3.500/7.400

Fonte: Secretaria de Obras de Itabaiana-SE. Adaptado pelo autor.

De acordo com o quadro acima, se usados o mínimo de 500(quinhetos) pneus e o máximo de 1.000 (hum mil) pneus, para cada extensão total das avenidas e rua de Itabaiana-SE, seriam utilizados uma estimativa de 750 (setecentos e cinquenta) a 2.600 (dois mil e seiscentos) pneus, números calculados pela quantidade mínima e máxima de acordo com a Greca Asfaltos na utilização do resíduo no asfalto borracha, utilizando um total de 7.400 (sete mil e quatrocentos) quantidade suficiente caso fossem aplicados em todas as avenidas e rua indetificadfas a cima por completo. Quantidade que está dentro do total geral de pneus e derivados apresentados no gráfico de acordo com a SEFAZ.

Na Junta Comercial do Estado de Sergipe – JUCESE, foram solicitadas o mesmo quantitativo de empresas em Itabaiana-SE, que possuem os pneumáticos serviços de derivados de pneumáticos e câmaras de ar, em atividades no município de Itabaiana-SE. Os dados foram fornecidos por categorias comerciais relacionadas aos pneumáticos, o resultado está descrito no quadro 09 abaixo:

Quadro 09: Categorias comerciais de Itabaiana-SE

CÓDIGOS	CATEGORIAS COMERCIAIS	QUANTIDADE
2211100	Fabricação de pneumáticos e de câmaras de ar	00
2212900	Reformas de pneumáticos usados	06
4520006	Serviços de borracharia para veículos automotores	15
4530702	Comércio por atacado de pneumáticos e câmara de ar	08
4530705	Comércio a varejo de pneumáticos e câmara de ar	44
	TOTAL	73

Fonte: JUCESE. Adaptado pelo autor (2019).

No quadro acima, as informações estão divididas em categorias comerciais devido as várias atividades que envolvem pneus e seus derivados atuantes na cidade de Itabaiana-SE até o ano de 2018, temos um total de 73 (setenta e três) empresas com atividades ligadas aos pneumáticos. Percebe-se que em Itabaiana, não apresentam números com relação a categoria comercial de fabricação de pneumáticos e de câmaras de ar, portanto, dentro do processo do ciclo de vida dos pneus no município, dá-se início a partir da venda de varejo com uma maior quantidade de empresas no ramo, seguidos de uma maior concentração de empresas que atuam no comércio de borracharias para veículos automotores.

O comércio de atacado e de reformas também tem um número expressivo. Importante ressaltar que, dentro do relatório, encontram-se empresas que atuam no mercado com mais de uma categoria, de até 03 (três) atividades relacionadas a pneumáticos na mesma empresa. Outra coisa importante de ressaltar é que há uma diferença no quantitativo total de empresas nos relatórios da JUCESE e da SEFAZ. Segundo a JUCESE, isso ocorre quando os dados da SEFAZ não estão atualizados, uma vez que, para uma empresa atuar no comércio do estado é necessário primeiramente obter cadastro na Junta Comercial do Estado de Sergipe, e a partir daí, é repassado o cadastro para a Secretaria da Fazenda do Estado de SERGIPE.

5.2 Perspectivas sustentáveis para o reaproveitamento dos pneus inservíveis no asfalto borracha em Itabaiana-SE

5.2.1 Usina de Asfalto no Município de Itabaiana- SE

A Usina de Asfalto foi adquirida pela Prefeitura de Itabaiana no final de 2013, na época a gestão municipal aguardava a liberação da Administração Estadual do Meio Ambiente do Estado de Sergipe (ADEMA) para a regulamentação da implantação da Usina de Asfalto no

município, somente em maio de 2014, esta licença foi liberada. O impasse inicial foi em escolher o local adequado para que fosse implantada a usina, o local escolhido seria no Povoado Terra Dura, mas em decorrência de ser um local habitado o órgão ambiental deu um parecer desfavorável, então foi indicado um novo local nas imediações do Povoado Gandu no mesmo município onde foi aceito recebendo da Adema a licença de instalação, passando pelas três etapas dos processos legais de licenciamento ambiental: Licenciamento Prévio, Licenciamento de Instalação e Licenciamento de Operação.

Em setembro de 2015, deu-se início ao funcionamento da Usina de Asfalto em Itabaiana, a máquina foi adquirida da Ciber Equipamentos Rodoviários, líder na América Latina na fabricação de equipamentos para pavimentação, construção e manutenção de estradas. O equipamento é oriundo de Porto Alegre (RS) e custou aos cofres públicos R\$ 1,8 (um milhão e oitocentos mil reais). (SECOM-PMI, 2015).

A usina de asfalto da marca KOMPAKT 500 CIBER da DELTAMAQ, usada em Itabaiana-SE, se adaptada, adequa-se as necessidades usadas após a trituração da borracha, por conter mecanismos compatíveis para a mistura dos agregados e dimensões compactas com o objetivo em atender o crescente mercado de empreiteiros de médio a grande porte, produzindo asfalto de forma contínua atendendo obras a partir de médio porte. A figura 10 abaixo mostra a fabricação do asfalto convencional na usina KOMPAKT 500 CIBER da cidade de Itabaiana- SE.

Figura 10: Usina de asfalto KOMPAKT 500 CIBER de Itabaiana-SE



Fonte: PMI/SECOM

Segundo o engenheiro Marcelo Zubaran⁴ borracha pode ser introduzida em uma mistura asfáltica de 03 (três) diferentes técnicas: Via seca; Via Úmida Terminal Blending, Via Úmida Continuous Blending. Ele explica que a técnica 01(um) a literatura não indica porque não apresenta benefícios relevantes a mistura, já a técnica 03 (três) é mais complexa e requer um equipamento especial não disponível no mercado Sul americano. Portanto, a técnica 02 (dois) já apresenta muitas aplicações no brasil e no mundo com muito sucesso.

Na prática, para aplicação da tecnologia 02 (Terminal blending) é necessário que o Tanque de CAP da Usina de Asfalto tenha agitadores (pelo menos 2) e, conforme foto, a usina não tem os agitadores, é necessário a inserção e adaptação desses agitadores. Os agitadores podem ser inseridos no tanque ou o cliente deve comprar um tanque com agitadores. Os agitadores mantem o CAP borracha homogeneizado (evita decantação da borracha).

Os polímeros oriundos dos pneus são transformados em pó de borracha que é inserido à mistura na produção do asfalto comum, para fabricação do asfalto borracha, além de que outra alternativa com potencialidade no campo social e ambiental é a utilização da borracha do pneu e seus derivados em novos produtos como a produção de parques, hortas, ou seja, implantando o conceito de ecodesign, desenvolvendo produtos e executando serviços, reduzindo assim o uso dos recursos não renováveis e diminuindo seus impactos ambientais durante seu ciclo de vida como forma de sustentabilidade.

5.2.2 Perspectivas sustentáveis para o armazenamento dos pneus inservíveis em Itabaiana-SE

Ainda hoje, os resíduos de pneus inservíveis são considerados pela maioria de renovadoras e revendedoras, borracharias e revendedoras em Itabaiana, um produto sem valor comercial, sobrecarregando os depósitos das mesmas, em algumas delas sem condições adequadas de armazenamentos, que na verdade, eles podem ser transformados em matéria prima em um novo mercado, dando valor ao produto de maneira sustentável tornando-o lucrativo e útil.

⁴ Engenheiro civil, formado pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), pós-graduado na Fundação Getúlio Vargas (FGV) em Gestão de Negócios na Construção Civil - M.B.A. Mestre em Ciência em Engenharia pela COPPE/UFRJ, com pesquisa sobre misturas asfálticas recicladas mornas em laboratório e Usina de Asfalto.

Na logística reversa de pneus, um dos maiores problemas no município de Itabaiana é o recolhimento desses produtos, portanto as formas de reutilização de pneus, tornam-se alternativas para solucionar ou amenizar esse problema, sendo que existem várias opções e benefícios advindos do reaproveitamento deste resíduo que podem se adaptar à realidade do município. A figura 11 abaixo mostra imagens de como é feito o armazenamento de pneus inservíveis em alguns locais comerciais de pneus visitados na cidade de Itabaiana-SE.

Figura 11: Armazenamentos de pneus em Itabaiana-SE.



Fonte: imagens feitas pelo próprio autor (2018)

Como visto nas imagens acima, muitos dos pneus inservíveis são descartados de forma incorreta antes das empresas de coleta retirarem do local, sendo jogados a céu aberto, independente de tamanho e quantidades, onde podem causar transtornos à sociedade, sejam a saúde como fonte de abrigo ao mosquito *aedes aegypti*, e ao meio ambiente como um todo. Outras vezes são armazenados em galpões, acumulando espaço dentro do próprio estabelecimento comercial, que por vezes atrapalha os serviços prestados pela empresa.

5.2.3 Ecoponto

Para que se tenha uma destinação adequada dos resíduos sólidos se faz necessário um ponto de coleta centralizador, uma outra opção que pode se adequar a cidade de Itabaiana é a criação de um Ecoponto, considerados como pontos de entrega voluntária de materiais inservíveis que não servem mais, como entulho da construção civil e objetos volumosos. É uma solução para acabar com o despejo desses materiais em vias públicas, lixões e terrenos baldios, que acabam por gerar problemas de enchentes, saúde pública e oneram o orçamento municipal.

A importância de uma parceria entre comunidade, órgãos públicos e particulares, se torna um benefício coletivo em torno destes pneus inservíveis, dando início a uma nova maneira de ser ambientalmente correto a partir da logística reversa de pneus em Itabaiana-SE. Os benefícios são de médio a longo prazo se o asfalto feito de pneus for usado da maneira correta

seguindo as normas estabelecidas pelos órgãos responsáveis. Uma sugestão seria que a coleta de pneu tornasse uma nova alternativa de trabalho para a população de baixa renda e catadores.

Em um Ecoponto podem ser descartados todos os resíduos da construção civil, que vão desde cimento, entulho e tijolo, ou resíduos volumosos a exemplo do pneu, que serão levados até os pontos de coletas ou ecopontos, considerado um serviço gratuito, podendo receber resíduos levados por carroceiros e também usuários domésticos.

Um dos pontos positivos de se criar um Ecoponto é destinar o lixo para a reciclagem, diminuindo a quantidade de resíduos nos aterros sanitários e lixões, responsáveis por receber estes resíduos acumulados por toda a cidade, criando uma cultura de descartes ambientalmente corretos para a população, como por exemplo de pneus, além de gerar empregos a carroceiros, motoristas e demais atividades no controle do Ecoponto, tanto na parte administrativa como na parte de distribuição e separação destes resíduos, podendo atender as comunidades em parcerias com cooperativas existentes no agreste central, criando incentivos e cursos de capacitação.

A implantação de um Ecoponto requer investimentos que podem ser oriundos de empresas privadas ou públicas. A exemplos de cidades que possuem este tipo de processos, o mesmo tem apoio de ministérios e do governo estadual, conseguir uma verba inicial, por meio da Secretaria do Meio Ambiente do Estado.

O Convênio de Cooperação Mútua para abertura de um Ponto de Coleta de Pneus é formalizado diretamente com o Poder Público. A Prefeitura indica um local coberto para onde são levados os pneus recolhidos pelo serviço de Limpeza Pública por borracheiros, lojas de pneus, particulares e outros. (Reciclanip, 2019).

Um Ecoponto pode ter como base a seguinte estrutura:

- Fechamento da área com muro de alvenaria ou alambrado;
- Instalação de portão de acesso;
- Seleção de áreas com, no mínimo, 1.000m², para facilitar o acesso e limpeza do local;
- Construção de guarita;
- Área coberta para recebimento de pneus e outros materiais que poderão ser reutilizados;
- Manter fiscalização constante para evitar depósitos de lixo orgânico.

- Sinalização por placas orientadoras sobre o local e tipos de resíduos que podem ser depositados, com telefones úteis e disque-denúncia;
- Limpeza semanal da área para evitar grande acúmulo de material;
- Cadastramento de carroceiros, borracharias etc, junto a Secretaria Municipal do Meio Ambiente, Departamento de Trânsito, Ação Social.
- Identificação dos usuários, a fim de possibilitar um controle das pessoas que utilizam o espaço para a destinação dos resíduos;
- Conscientização da população para que não depositem entulhos em lugares impróprios;
- Divulgação dos pontos de transbordo existentes na cidade. (PRS, 2014).

Para se obter uma localização exata para criação de um Ecoponto, existem softwares específicos, alimentados com dados como endereço, distância, áreas, metragem e visualização, de empresas que possuem o ramo de atividade os pneumáticos. Com esses e outros dados, os softwares fazem uma logística de orientação geográfica, especificando um local exato e adequado para se construir um Ecoponto.

Buscar fortalecer uma comunidade com a ampliação da participação da sociedade civil no município de Itabaiana e região em atividade sustentáveis, pode diminuir os impactos negativos causados pela miséria e exclusão social.

5.2.4 Perspectiva sustentável da responsabilidade compartilhada

Órgãos responsáveis pelo Meio Ambiente da cidade, como a Secretaria de Meio Ambiente e o Consórcio Público do Agreste Central-CPAC, possuem hoje a responsabilidade de recolher e dar destinação adequada aos pneus inservíveis, mas ainda se tornam um grande desafio para estas entidades, eles são agentes pertencentes à cadeia reversa, responsáveis e destinadores desses pneus, onde devem planejar atividades para que haja benefícios entre ambos, não é aconselhável o acúmulo de estoque de pneus, pois se necessitam de espaços cobertos e possuem alto risco de incêndios, causando fumaça tóxica apresentando risco de doenças pulmonares, doenças cardíacas e liberação de gases, como enxofre.

A Secretaria de Meio Ambiente, conta hoje com 10 funcionários, entre eles, fiscais, secretária, oficial administrativo, auditores etc. teve como principais ações entre 2018 e 2019, o plantio de árvores, implementação da coleta seletiva com metas de cobertura completa até

2022. Nela se consta o cadastro de empresa que possuem os pneus e derivados como ramo comercial no município, sendo responsáveis por atuarem junto a Secretaria de acordo com a legislação e a lei 12.305/10 e fiscalizados pelo Ministério Público. Segundo a Secretaria de Meio Ambiente, o descarte dos pneus inservíveis atualmente é feito diretamente pelo CPAC e enviado para o centro de triagem como ponto de apoio.

A fiscalização dos pneus inservíveis em locais inadequados é feita através de denúncia, feitas pelos próprios moradores ou pelo MP, onde os responsáveis quando identificados, recebem inicialmente uma notificação e recebem orientações sobre política educacional ambiental. Ainda segundo a secretaria, como não há uma empresa de reciclagem em Itabaiana-SE, o poder público municipal, não tem como contribuir de maneira mais eficaz em ações de reaproveitamento ou reciclagem do pneus inservíveis, apenas incluem palestras sobre reciclagem e descartes corretos nas escolas e revendedoras, pois ainda não possui um projeto que possam fazer destes pneus inservíveis que possam abranger a comunidade e prioritariamente pessoas envolvidas diretamente com reciclagem, ou seja, terceiro setor.

A secretaria ainda não possui dados de volumes dos pneus inservíveis oriundos de diversos setores locais, mas tem conhecimento de descartes incorretos através de denúncias e suposições sobre danos a saúde em comunidades, mas nada comprovado. Portanto a secretaria afirma que age de acordo com a lei 12.305/10 como forma de ação ativa e de fiscalização, como também possui parceria com o Consórcio Público do Agreste Central Sergipano-CPACS com doação de terrenos para construção do centro de triagem, contribuição mensal em valores não informados, etc.

Com relação ao Consórcio Público Central do Agreste-CPAC, foi realizada visita de campo no centro de triagem, onde os atores envolvidos foram os próprios catadores de matérias recicláveis que estão instalados lá, eles atuam para o CPAC desde o extinto lixão que hoje está em fase de recuperação de área degradada pela Prefeitura Municipal de Itabaiana-PMI, órgão responsável por cumprir um termo de compromisso entre a Prefeitura de Itabaiana e o Ministério Público feito em 2018, o gestor municipal se comprometeu em destinar até o dia 30 de abril do mesmo ano, o equivalente a 50% do lixo urbano localizado no “Lixão da Terra Dura”, zona rural da cidade, até um aterro sanitário licenciado, sendo que os outros 50%, foi retirado gradativamente até 31 de dezembro de 2019, totalizando 100% seguindo um cronograma estipulado através do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos após a retirada total desses resíduos.

Todos os resíduos estão sendo alocados no centro de triagem localizado no Povoado Oiteiro do Capim, na zona rural de Itabaiana-Se, porém, apesar do planejamento, o que ficou evidente é que os pneumáticos inservíveis, por serem resíduos de alto volume e requer um cuidado diferenciado, ficaram isolados dos outros resíduos destinados, fazendo com que seja de urgência na perspectiva de elaborar alternativas sustentáveis para retirar, separar e alocar de forma adequada estes resíduos, com a finalidade de aplicar o processo de logística reversa como uma das alternativas ambientalmente corretas para esse passivo.

De acordo com os catadores, o centro de triagem hoje funciona como centro e recebimento de material reciclável, tendo como finalidade gerar emprego e renda como também diminuir o impacto ambiental. Hoje possuem 18 catadores, a maioria são familiares, que são coordenados e orientados pelo CPAC, tendo como funções principais: coletar; separar e prensar os materiais recicláveis. Segundo os catadores, o local pode é um centro de coleta de todos os tipos de materiais recicláveis, exceto eletrônicos, compostagem e pneus, que podem ser entregues por qualquer pessoa física ou jurídica.

Hoje o centro de triagem recebe apoio de apenas uma empresa privada, os outros apoios são do poder público federal. Os resíduos são separados de acordo com o tipo adquirido como por exemplo: papelão, plástico, latas etc; e armazenados dessa mesma forma também. A capacitação dos catadores é feita periodicamente a cada 03 (três) meses) pelo SEBRAE em cada um dos 21 municípios que compõem o Consórcio Público, eles veem isso como positivo, pois antes do centro de triagem não tinham instruções adequadas para manejo dos mesmos.

Outro ponto positivo é que com a retirada dos catadores para o centro de triagem, eles não ficam mais sujeitos à doenças e agentes perigosos e cortantes de contaminação, como eram expostos antes no lixão, pois hoje eles trabalham de maneira mais segura com ajuda de fiscalização e com Equipamentos de Proteção Individual-EPIs. Porém com a extinção do lixão, eles não possuem nenhuma responsabilidade pela recuperação da área, a responsabilidade ficou por conta da Prefeitura Municipal de Itabaiana-PMI e também não são responsáveis pelos pneus inservíveis que hoje estão sendo alocados numa área externa do centro de triagem, que serve apenas como ponto de apoio, depois de uma acordo com o MP, eles são de total responsabilidade do CPAC e da empresa RECICLANIP em retirar e destinar corretamente este resíduos. A figura 12 abaixo mostram como eram feitos o descarte, queima e retirada do aço no lixão em 2018, antes de sua extinção por completo:

Figura 12: Descarte e queima de pneus inservíveis no lixão em Itabaiana-SE



Fonte: imagens feitas pelo próprio autor em visita de campo em 2018.

Antes da extinção total do lixão da Terra Dura em Itabaiana-SE, os pneus inservíveis que eram jogados inadequadamente, advindos de vários lugares do município, eram queimados por catadores autônomos onde eram retirados o aço, sendo que dessa forma a contaminação do ar e do solo era evidente, para posteriormente serem revendidos pelo quilo do aço à empresa de compra e venda do mesmo.

Com relação aos outros resíduos recicláveis que são levados ao centro de triagem, após serem separados e prensados por produção e por quilo, são recolhidos por uma empresa ambientalmente adequada, onde suas retiradas são feitas por quinzena e o que ganham economicamente pela venda dos recicláveis, são divididos em partes iguais com todos os catadores, onde se tornam sua fonte de renda e alguns deles também recebem bolsa família como complemento.

A figura 13 abaixo mostram o centro de triagem localizado no povoado oiteiro do capim, zona rural de Itabaiana-SE.

Figura 13: Centro de triagem em Itabaiana-SE



Fonte: imagens feitas pelo próprio autor em visita de campo em 2020.

Como visto acima, o centro de triagem hoje após o lixão se tornou um local de fácil acesso e de melhor distribuição das funções de trabalho dos catadores, estas imagens mostram área interna e também a área externa que hoje serve como ponto de apoio para os pneus inservíveis, mesmo não sendo coberto adequadamente, pois este local é de inteira responsabilidade do CPAC e da RECICLANIP que hoje é responsável pela retirada deste resíduos do centro de triagem e dar destinação.

Segundo os próprios catadores, seria de grande importância que estes pneus inservíveis, fossem uma forma economicamente destinados para a reciclagem ali mesmo no centro de triagem e que eles fossem mais um resíduos que pudesse trazer renda para os catadores, mas que para isso seria necessário adequar o ambiente tanto na parte estrutural como tecnologicamente para que os pneus inservíveis, fossem feitos matéria prima para um pós consumo, já que os mesmos estão indo para fora do estado servindo como fonte de renda que poderia ser deles, se houvesse em Itabaiana-SE um projeto e política pública de capacitação voltada na sua reciclagem.

5.2.5 Perspectiva sustentável da destinação final dos pneus inservíveis em Itabaiana-SE

Devido ao grande número de pneus que são descartados no meio ambiente e a demanda crescente de veículos automotores, a logística reversa é necessária para poder minimizar os impactos causados pelo descarte inadequado dos mesmos na região de Itabaiana. Como no município, a reciclagem de pneus ainda é praticamente inexistente, segundo a secretaria de Meio Ambiente 02 (duas) empresas são responsáveis por fazerem recolhimento dos pneus inservíveis gerados pelo município. Estas empresas dão destinos diferentes após o recolhimento dos resíduos: uma faz a reciclagem através da tecnologia de granulação no estado da Bahia e a outra faz a reforma ou recapagem dos pneus inservíveis no município de Areia Branca-SE. Foram feitas visitas presenciais nas duas empresas e os resultados foram os seguintes:

a) JST Transportes/Reciclanip

A primeira empresa é a de reciclagem, está localizada no município de Nossa Senhora do Socorro-SE, na BR 101, Km 92 à 50 Km da cidade de Itabaiana-SE, a JST Transportes é uma empresa credenciada pela RECICLANIP a 08 (oito) anos, funciona como um ponto de coleta e armazenamento de pneus inservíveis, antes já funcionava como um ponto de coleta no estado de Alagoas. De acordo com Sonia Santos, gerente da JST Transportes, é feito o recolhimento de pneus inservíveis em todo o estado de Sergipe, as empresas que que desejam

ter o recolhimento deste pneus em seus estabelecimentos, vão até o ponto de coleta e armazenagem, fazem o cadastro de acordo com a legislação e os procedimentos da

RECICLANIP, e a partir daí são feitos os agendamentos para coletas, que variam entre semanal, quinzenal ou mensal, dependendo da localização e do acúmulo dos mesmos.

A JST Transportes possui 13 funcionários que atuam em diferentes funções que vão desde motoristas a carregadores e separadores, todos eles são funcionários próprios da empresa, nenhum é terceirizado, essas funções estão ligadas ao sistema central de administração vinculado à RECICLANIP. Uma dos requisitos mínimos para que a JST seja um ponto central de recolhimento da RECICLANIP é que se tenham um galpão coberto de +/- 7x10 (sete por dez) metros, para que possa receber os pneus inservíveis e derivados de borracha depois de agendamento e recolhimento. Em Itabaiana-SE são feitos 2 (duas) viagens mensais para recolhimento dos pneus inservíveis, com +/- 20 (vinte) toneladas cada viagem. Após o recolhimento, os resíduos seguem uma empresa também credenciada pela RECICLANIP em Feira de Santana-BA, onde passam por um processo de reciclagem que envolvem a separação dos componentes, como por exemplo, o nylon e o aço, tem a trituração da borracha, e a partir daí passam a ter um valor comercial, sejam por seus componentes ou como polímeros originados da borracha.

Importante ressaltar que a JST Transportes recebe resíduos de pneus tanto de empresas como pessoa física e que estes pneus inservíveis são coletados sem custo, ou seja, eles não têm valor comercial na coleta, já que um dos requisitos para que se obtenha uma certificação autorizando ser um ponto de coleta e armazenamento: resumindo, os pneus inservíveis são recolhidos a custo zero na cidade de Itabaiana-SE e gera uma economia para uma empresa fora do estado.

Algumas parcerias são feitas junto à JST Transportes, entre elas estão Secretaria do Estado da Saúde, centro de Zoonoses, ESTRE e prefeituras como as das cidades de Maruim, Carmópolis, Nsa. Sra. Do Socorro etc. Ainda segundo Sonia, um dos pontos positivos da JST Transportes é cuidar do meio ambiente e que isso faz um diferencial na sua empresa, o ponto negativo é a incompatibilidade com órgãos públicos, entre eles a ADEMA. A figura 14 abaixo mostra imagens da JST transporte feitas na pesquisa de campo.

Figura 14: JST Transportes/RECICLANIP



Fonte: imagens feitas pelo próprio autor.

A empresa, como mostra as imagens, recolhe pneus de vários tamanhos e quantidades. Por semana são recolhidos entre 45 e 50 toneladas de pneus em todo estado. Na cidade de Itabaiana são recolhidos 20 (vinte) toneladas por viagem a cada 15 (quinze) dias.

b) Liu Eco Tyre Remolds

A segunda empresa a ser visitada, está situada na cidade de Areia Branca-SE, na Rodovia BR 235, 10. Povoado Ponto Chique, à 20 Km do município de Itabaiana-SE. A Liu Eco Tyre Remolds, há 08 (oito) anos é um local direcionado ao acondicionamento e correta destinação de pneus inservíveis, com a finalidade de receber, selecionar, organizar e destinar a correta aplicação final dos pneus inservíveis. Segundo o senhor Jôberth, gerente de logística responsável pela empresa, a Liu Eco Tyre Remolds, foi escolhida de maneira voluntária, através de cadastro na ADEMA, pela aquisição de receber os pneus, com a finalidade de reformar as carcaças, sendo aproveitadas conforme requisitos legais da portaria 554/2015 do INMETRO. Para que as empresas sejam cadastradas e que queiram ter os resíduos de pneus recolhidos, é necessário ter autorização vigente dos órgãos estaduais de Meio Ambiente.

A Liu Eco Tyre Remolds, possui 15 funcionários, todos próprios, recebem pneus inservíveis de categoria de passeio, onde podem receber tanto de empresas de coletas como empresas cadastradas. De acordo com o ciclo de vida do pneu, ao chegar na reformadora, os resíduos são acondicionados para avaliação, os que são aprovados passam por etapas de reforma e posteriormente comercializados. Os pneus recusados tecnicamente, são destinados à área de produto não conforme e a partir daí ser destinado corretamente por uma empresa hábil. O recolhimento dos resíduos é semanal e seu volume varia de acordo com a quantidade disponível.

A reformadora tem adequação de funcionamento de acordo com a ADEMA e o corpo de bombeiros, tendo conhecimento e uso da Lei 12.305/2010, a lei de política dos Resíduos Sólidos. A empresa é fiscalizada periodicamente por órgãos do meio ambiente, seu ponto positivo segundo o gerente de logística é a contribuição para a redução de resíduos descartados

no meio ambiente. A figura 15 abaixo, mostra imagens da reformadora de pneus Liu Eco Tyre em Areia Branca-SE.

Figura 15: Liu Eco TYRE – Areia Branca-SE



Fonte: redes sociais e próprio autor.

A Liu Eco Tyre, vinha atuando na coleta de pneus inservíveis no município de Itabaiana-SE desde 2015, ao final do ano de 2019 a empresa não faz mais coletas de pneus inservíveis para reforma, somente uma empresa fornece os resíduos para a reformadora, os outros pneus estão sendo levados de outros estados até a empresa para que sejam feitos as reformas e posteriormente comercializados, de acordo com a legislação. O quadro 10 abaixo, mostra o fluxograma de forma genérica como funciona o ciclo de vida do pneu inservível na cidade de Itabaiana-SE.

Quadro 10: Fluxograma do ciclo de vida do pneu inservível em Itabaiana-SE



Fonte: adaptado pelo próprio autor

Os pneus novos são inseridos no mercado através de fornecedores nacionais e multinacionais, onde são comercializados em borracharias, renovadoras e revendedoras, a partir daí eles se tornam pneus usados até chegar de volta geralmente pelos consumidores como inservíveis. Seguindo o fluxograma, temos sua saída que podem vir dos armazenamentos dos resíduos de pneus feitos pelos próprios comerciantes que possuem os pneumáticos e derivados como fonte de renda, onde as empresas responsáveis pela coleta, asseguram o transporte dos pneus para um local de armazenagem adequado fora do município de Itabaiana. A partir disso, seu destino final será para o mercado de remoldagem e recapagem, como também para o comércio de granulados feitos a partir da reciclagem de pneus e seus componentes que são o aço e o nylon.

Com o resultado interdisciplinar desta pesquisa, foi importante identificar as possíveis alternativas sustentáveis de reaproveitamento dos pneus inservíveis no município de Itabaiana/SE, como forma de contribuição na diminuição dos impactos ambientais causados pelo descarte inadequado, bem como demonstrar a viabilidade econômica e social.

O alcance desse resultado foi de suma importância uma vez que os resíduos são gerados no próprio município de Itabaiana-SE, mas que de alguma forma saem sem custo algum,

gerando impactos ambientais, sociais e econômicos positivos em outros municípios e para outras empresas. Portanto, torna-se necessário validarem modelos de logística reversa que possam ser aplicados em Itabaiana como: Ecoponto, reciclagem, asfalto borracha e ecodesign, a partir dos pneus inservíveis, bem como almeja-se que o estudo sirva de referência para o aprofundamento de estudos acadêmicos com abordagem similar, contribuindo ainda para a formulação e o ajuste de políticas sociais.

O Ecoponto torna-se o principal responsável pelo recolhimento destes pneus em empresas que tenham como ramo de atividades os pneumáticos como também uma das alternativas para se fazer uma parceria de incentivo, viabilizando o transporte e o manejo dos pneus para que cheguem da melhor maneira no local para seu armazenamento e o processo de reciclagem.

A importância de uma parceria entre comunidade, órgãos públicos e particulares, se torna um benefício coletivo em torno destes pneus inservíveis, dando início a uma nova maneira de ser ambientalmente correto a partir da logística reversa de pneus em Itabaiana-SE, uma vez que estes resíduos são originados no próprio município. Os benefícios são de médio a longo prazo se o asfalto feito de pneus for usado da maneira correta seguindo as normas estabelecidas

pelos órgãos responsáveis, como também se que a coleta destes pneus, tornasse uma nova alternativa de trabalho para a população de baixa renda e catadores, com um impacto positivo social e econômico dentro da cadeia reversa de pós consumo nas atividades de ecodesign.

Com aplicação desse projeto de pesquisa, Itabaiana-SE torna-se pioneira pela iniciativa no estado, primeiro por ser a única cidade do interior de Sergipe a possuir sua própria usina de Asfalto, como também em investir na educação ambiental, na inserção de comunidades gerando postos de trabalho e renda com a aplicação do processo de Ecodesign. Segundo, por se tornar uma cidade ambientalmente sustentável, seguindo exemplos de grandes cidades metropolitanas do Brasil e do mundo em usar esses métodos, fortalecendo as pesquisas interdisciplinares, desenvolvendo novas tecnologias e produtos, gerando economia e emprego para a cadeia produtiva no terceiro setor, envolvendo instituições federais, órgãos públicos e rodoviários, parcerias com distribuidoras e fabricantes de pneus, como também as empresas de engenharia e empresas privadas.

CAPÍTULO 6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Itabaiana-SE é reconhecida atualmente, comparada com outras cidades do interior sergipano, como uma cidade inovadora e criativa devido seu desenvolvimento nos aspectos social e econômico, como também nas suas estruturas adequadas para o crescimento. Portanto, não se faz algo novo sem realizar mudanças estruturais dentro de uma gestão, mesmo sabendo que esse processo não é rápido e para que isso se torne modelo à frente de outras cidades é necessário estar conectado com as necessidades da população.

Além do fortalecimento da imagem de uma administração municipal, no trato com o meio ambiente e na busca de novas tecnologias consoante com o cenário mundial, a realização dessa pesquisa apresentar potenciais formas sustentáveis de reaproveitamento dos pneus inservíveis no município, como também propor alternativas como perspectivas sustentáveis dentro de sua realidade. Assim, esta pesquisa concluiu que:

- É evidente o acúmulo e descarte inadequado dos resíduos de pneus, aglomerados em depósitos e terrenos baldios no município, necessitando assim uma logística reversa eficiente de pós consumo;
- Os resíduos de pneus inservíveis são considerados pela maioria de renovadoras e revendedoras, um produto sem valor comercial, havendo assim a necessidade de se criar um ponto de coleta fixo no próprio município chamado de Ecoponto, como destinação correta destes resíduos;

- É imprescindível para o município a criação de um Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos-PMGRS para os pneus inservíveis através de instrumentos legais para controlar, fiscalizar e coletar os pneus adequadamente;
- É necessário elaborar ações de educação ambiental no tocante aos pneus inservíveis em revendedoras, reformadoras, borracharias, comunidade etc; como forma de redução deste passivo ambiental na construção de uma política pública ambiental mais eficaz;
- Os pneus inservíveis se reciclados, não só garantem uma melhor qualidade de vida para a cidade, por permitir que estes resíduos sejam retirados de circulação, como também faz cumprir a lei municipal nº 1.741, que “Dispõe sobre a criação do Programa de Coleta Seletiva com inclusão Social e Econômica dos Catadores de Material Reciclável e o Sistema de Logística Reversa e seu Conselho Gestor”.

Como foco também desta pesquisa, o uso dos pneus no asfalto borracha com uma das perspectivas sustentáveis para seu reaproveitamento, conclui-se que essa nova tecnologia irá construir um início de uma gestão ambientalmente sustentável para a população, servindo de modelo e soluções para outras cidades e gestores, em apoiar um desenvolvimento urbano e social, criando acordos e parcerias com empresas de pneumáticos tanto de sua cidade, como também do estado e do Brasil, tornando Itabaiana uma cidade exemplo em decisões de urbanização e sustentabilidade em nível nacional, como acontecem em outros países do mundo, relacionando os mesmos métodos e planejamentos das cidades que possuem o asfalto ecológico, consolidando os fatores sociais, econômicos e ambientais.

Já no que se refere a uma perspectiva sustentável no processo de ecodesign, é necessária também uma estratégia de cooperação das entidades governamentais, a ponto de futuramente a cidade servir de estudo em vários projetos ambientais sustentáveis, por identificar e dar a destinação correta destes pneus inservíveis, através de ferramentas de investimentos junto a catadores e comunidades do terceiro setor. Os benefícios, tanto nos setores econômicos como em suas oportunidades, bem gerenciadas serão enormes, se forem feitos esses investimentos, teremos não só vantagens sociais e ambientais, mas também na economia, capazes de transformar o cenário de mudanças que o país está atravessando, mesmo sabendo que a forma de fazer essa transformação ainda é seja desafio.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO SEGMENTOS DE REFORMAS DE PNEUS (ABR). Produção e consumo sustentáveis. Cenário da reforma de pneus no Brasil. Disponível em:<<http://abr.org.br/dados-do-segmento/>>. Acesso em 30 de Jul. de 2019.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PNEUMÁTICOS-ANIP. **Anip em Números**. Dados Gerais. Disponível em: < <http://www.anip.org.br/anip-em-numeros/dados-gerais/>>. Acesso em: 02 de dez. de 2018.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PNEUMÁTICOS-ANIP. **Fabricação do Pneu**. Matérias Primas. Disponível em:< <http://www.anip.org.br/fabricacao/>> Acesso em: 02 de dez. de 2018.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS INDÚSTRIAS DE PNEUMÁTICOS - ANIP. História do Pneu. Disponível em:< <http://www.anip.org.br/historia-e-fabricacao/>>. Acesso em 17 de Jun. de 2019.

ASFALTO DE QUALIDADE. Asfalto Borracha. Disponível em:< <https://asfaltodequalidade.blogspot.com/search?q=asfalto+borracha.>> Acesso em 13 de nov. de 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO SEGMENTOS DE REFORMAS DE PNEUS (ABR). Mercado Atual. Disponível em:< http://www.abr.org.br/downloads/pdfs/PNEWS_100.pdf> Acesso em: 13 de Nov. de 2018.

BBC News. Onde a roda foi inventada - e por que demoramos tanto para criá-la. Disponível em:< <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-41795604>>. Acesso em 09 de Ago. 2019.

BERTOLLO, S.A.M.; FERNANDES JR, J.L. Benefícios da Incorporação de Borracha de Pneus em Pavimentos Asfálticos. In: XXVIII CONGRESSO INTERAMERICANO DE INGENIERÍA SANITÁRIA Y AMBIENTAL. 2002, Cancun. Anais...Cancun, México. 2002. p. 01-08.

BRASIL. Lei. 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial d**

União, Brasília, 03 de ago. 2010. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em 22 de Nov. de 2018.

_____. Resolução CONAMA N° 416, de 30 de setembro de 2009. Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências; revoga as Resoluções n° 258/ 1999 e n° 301/2002. Diário Oficial da União, Brasília, 01 de out. de 2009, págs. 64-65. Disponível em:< <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=616>>. Acesso em 22 de nov. de 2018.

_____. Lei N° 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico, altera a Lei n° 6.766, de 19 de dezembro de 1979, a Lei n° 8.036, de 11 de maio de 1990, a Lei n° 8.666, de 21 de junho de 1993, e a Lei n° 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, e revoga a Lei n° 6.528, de 11 de maio de 1978. Diário Oficial da União, Brasília, 08 de jan. de 2007. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm>. Acesso em 22 de nov. de 2018.

_____. Lei n° 11.107, de 6 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 07 de abr. de 2005. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm>. Acesso em 22 de nov. de 2018.

_____. Decreto n° 6.017, de 17 de janeiro de 2007. Regulamenta a Lei n° 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. Diário Oficial da União, Brasília, 18 de jan. de 2007. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6017.htm>. Acesso em 22 de nov. de 2018.

BARBIERI, J. C. – Gestão Ambiental Empresarial – São Paulo: Saraiva, 2007.

CERVO, A. L. BERVIAN, P. A. Metodologia científica. 5.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB. Histórico Mensal Borracha Natural. Disponível em:< <https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-borracha-natural/item/11113-borracha-natural-analise-mensal-marco-2019>>. Acesso em 02 de Ago. de 2019.

CHRISTOPHER, M. Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: Criando redes que agregam valor. 2. ed. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

DEPARTAMENTO ESTADUAL DE TRÂNSITO DE SERGIPE-DETRAN/SE. **Estatística.** Frota de veículo por município e espécie (anual). Disponível em:< https://www.detrان.se.gov.br/?pg=estatistica/old&src=https://www.detrان.se.gov.br/estatistica/estat_RB00120M.asp>. Acesso em: 10 de fev. de 2020.

DEPARTAMENTO ESTADUAL DE TRÂNSITO DE SERGIPE-DETRAN/SE. **Estatística.** Frota de veículo por município e categoria (anual). Disponível em:< https://www.detrان.se.gov.br/?pg=estatistica/old&src=https://www.detrان.se.gov.br/estatistica/estat_RB00070M.asp>. Acesso em: 10 de fev. de 2020.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES/DNIT. Norma DNIT 112/2009-ES - Pavimentos flexíveis – Concreto asfáltico com asfalto-borracha, via úmida, do tipo “Terminal Blending” – Execução de barreiras de concreto. Disponível

em:<http://ipr.dnit.gov.br/normas-e-manuais/normas/especificacao-de-servicos-es/dnit112_2009_es.pdf/view >. Acesso em: 16 out. de 2018.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE

TRANSPORTES/DNIT.Norma DNIT 111/2009-EM – Pavimentação flexível – Cimento asfáltico modificado por borracha de pneus inservíveis pelo processo via úmida, do tipo “Terminal Blending”. Disponível em:< http://ipr.dnit.gov.br/normas-e-manuais/normas/especificacao-de-material-em/dnit111_2009_em.pdf/view>. Acesso em 16 de out. 2018.

DIÁRIO CARIOCA. Projeto altera lei que prioriza asfalto ecológico nas rodovias estaduais. Disponível em:<<https://www.odariocarioca.com/noticia-2018-03-01-projeto-altera-lei-que-prioriza-asfalto-ecologico-nas-rodovias-estaduais-9611211.carioca.html>>. Acesso em 16 de out. 2018.

FAZENDA, Ivani C. A. Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa. 4. ed. Campinas: Papirus, 1994.

FIGUEIRÓ, Paola S.; GARDIN, Josy A. C.; NASCIMENTO, F. N., Dr. Logística reversa de pneus inservíveis: discussões sobre três alternativas de reciclagem para este passivo ambiental revista gestão e planejamento. Revista Gestão e Planejamento, Salvador, v. 11, n. 2, p. 232-249, jul./dez. 2010.

FILHO, L. S. N. R. A Logística Reversa de Pneus Inservíveis: o problema da localização dos pontos de coleta. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis - SC.

G1 PI. Ecodesing ganha adeptos e pneus usados viram artigo de decoração. G1 – Piauí, Teresina, 09/09/2014. Disponível em:

<<http://g1.globo.com/pi/piaui/noticia/2014/09/ecodesing-ganha-adeptos-e-pneus-usadosviram-artigo-de-decoracao.html>>. Acesso em 02 de jan. 2019.

GIANNETTI, Biagio; ALMEIDA, Cecília M. V. B; RODRIGUES, Antônio José Monteiro; BONILLA, Silvia H. A Contabilidade Ambiental na Metodologia do Ecodesign: Utilizando a Emergia como uma Medida Quantitativa de Avaliação de Carga Ambiental. O Caso das Embalagens PET. 1º International Workshop Advances in Cleaner Production, 2007.

GIL, A. C. Método e Técnicas de Pesquisa Social. 5ª Ed., São Paulo: Ed. Atlas S.A., 1999.

GOIÁS+20. Asfalto feito de pneu apresenta maior resistência ao desgaste. Disponível em:< <http://www.goiasmais20.com.br/asfalto-feito-de-pneu-apresenta-maior-resistencia-ao-desgaste/>>. Acesso em 01 de dez. de 2018.

GONÇALVES, L. C. A utilização da Logística reversa como instrumento de melhoria na competitividade das empresas. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DA PRODUÇÃO. XIV, 2007. Bauru/SP. Anais do XIV SIMPEP, 2007. 1CD/ROM.

HEITZMAN, M., 1992. Design and Construction of Asphalt Paving Materials with Crumb Rubber. Transportation Research Record nº 1339, Transportation Research Board, Washington, D.C., USA.

HEITZMAN, M. A. State of the Practice. Design and Construction of Asphalt Paving Materials with Crumb Rubber Modifier. U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, Publication No. FHWA-AS-92-022, May. 1992.

INFRAESTRUTURA URBANA. Transporte – Asfalto Borracha. Disponível e:<<http://infraestruturaurbana17.pini.com.br/solucoes->

tecnicas/11/asfalto-borracha-a-adicao-de-po-de-borracha-extraido-de-245173-1.aspx>. Acesso em 15 de dez. de 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. Brasil/Sergipe/Itabaiana.

Disponível

em:

<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/se/itabaiana/panorama>>. Acesso em 01 de dez. de 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS-IBAMA. Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP). Disponível em:<<http://www.ibama.gov.br/cadastros/ctf/ctf-app>>. Acesso em 03 de jan. de 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS-IBAMA. Relatório de pneumáticos. Disponível em:<<http://www.ibama.gov.br/relatorios/pneumaticos/relatorio-de-pneumaticos>>. Acesso em 03 de jan. 2019.

Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – Inmetro. Institucional. Disponível em:<<http://www4.inmetro.gov.br/acesso-a-informacao/institucional>>. Acesso em 30 de Jul. de 2019.

ITABAIANA. Lei nº 1.741, 20 de fevereiro de 2014. Dispõe sobre a criação do Programa de Coleta Seletiva com inclusão Social e Econômica dos Catadores de Material Reciclável e o Sistema de Logística Reversa e seu Conselho Gestor e dá outras providências. Diário Oficial do Município, Itabaiana, 20 de fev. de 2014. Disponível em:<<https://itabaiana.se.gov.br/lei/4062/lei-no-1-741-2>> Acesso em 22 de nov. de 2018.

KARLSSON, R. ; LUTTROPP, C. Ecodesign: o que está acontecendo? Uma visão geral da área de assunto de Ecodesign e os documentos nesta edição especial. Journal of Cleaner Production, v. 14, p. 1291-1298, 2006.

LACERDA, L. **Logística Reversa** – Uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. Artigos CEL. Disponível em:<

<http://www.ecodesenvolvimento.org/biblioteca/artigos/logistica-reversa-uma-visao-sobre-os-conceitos>>. Acesso em 01 de dez. 2018.

LAGARINHOS, C. A. F. Reciclagem de pneus: análise do impacto da legislação ambiental por meio da logística reversa. Tese (Doutorado), Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, São Paulo, 2011.

LAGUNA. Official Gripmaster Dealer. Diferença do pneu diagonal para o radial. Disponível em:<<https://lagunapneus.com.br/diferenca-do-pneu-diagonal-para-o-radial/>>. Acesso em 02 DE Ago. 2019.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Belo Horizonte: UFMG, 1999.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística Reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

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

MULLER, C. F. Logística Reversa, Meio-ambiente e Produtividade - Estudos realizados. Santa Catarina: GELOG-UFSC, 2005.

Nele Pneus. Qual a diferença entre Recapar, Remoldar e Recauchutar um Pneu?. Disponível em:<<https://www.nalepneus.com.br/post/qual-a-diferenca-entre-recapar-remoldar-/7>>. Acesso em 10 de Ago de 2019.

ORGANIZAÇÕES DAS NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL - ONUBR. Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Objetivo 11. Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis. Disponível em:<<https://nacoesunidas.org/pos2015/ods11/>>. Acesso em: 10 de jan. de 2019.

PORTAL RESÍDUOS SÓLIDOS – Reciclagem de Pneus. MACHADO; G.B. Machado. Disponível em:<<http://www.portalresiduossolidos.com/reciclagem-de-pneus/>>. Acesso em: 22 de nov. de 2018.

PORTAL RESÍDUOS SÓLIDOS-PRS. Ecopontos no município de Rio Claro-SP. Disponível em:<<https://portalresiduossolidos.com/ecopontos-no-municipio-de-rio-claro-sp/>>. Acesso em: 22 de nov. de 2018.

PAPANEK, V. Design for the real world: human ecology and social change, ed. Academy Chicago Publishers, 2005.

Pneus Recauchutagem Triunfo.
Disponível

em:<<http://pneusrecauchutagemtriunfo.pt/pt/ms/ms/servicos-9060-232-funchal/ms-90061733-p-2/>>. Acesso em 10 de Ago. de 2019.

RAMOS FILHO, Leonardo S. N. A Logística Reversa de Pneus Inservíveis: O Problema da Localização dos Pontos de Coleta. Dissertação aprovada em sua I pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, pp. 44-47. 2005.

Reacapagen BUDINI. Processo de Recapagem. Disponível em:<<http://www.budini.com.br/>>. Acesso em 10 de Ago. de 2019.

RECICLANIP- Pra onde vão os pneus inservíveis. Disponível em:<<http://www.reciclanip.org.br/v3/formas-de-destinacao-para-onde-vao>> Acesso em 02 de dez. 2018.

RELATÓRIO PNEUMÁTICOS 2018. Resolução Conama 416/09.
Disponível

em:<<http://ibama.gov.br/phocadownload/pneus/relatoriopneumaticos/ibama-relatorio-pneumaticos-2018.pdf>>. Acesso em

RLEC – REVERSE LOGISTICS EXECUTIVE COUNCIL.
Disponível

em:<<http://www.rlec.org.>> Acesso em 22 de nov. 2018.

RUFFO, G. H. A história do pneu: da roda de madeira ao pneu hi-tech sem ar. Revista Quatro Rodas, número 549. Editora Abril, São Paulo, 2009.

SACHS, I. Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

SERGIPE. Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos do Agreste Central Sergipano – PIRS/ACS.(2014).

SINPEC - Sindicato Nacional da Indústria de Pneumáticos, Câmaras de Ar e Camelback . **História do Pneu.** Disponível em:<<http://www.fiesp.com.br/sinpec/sobre-o-sinpec/historia-do-pneu/>>. Acesso em 18 de ago. de 2019.

SOUZA, C.D.R. Análise da cadeia de valor aplicada a cadeias logísticas reversas: uma contribuição ao reaproveitamento de pneus inservíveis. 2011. 105 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

TRANSPORBRASIL - Entenda a relação entre logística e sustentabilidade. Disponível em<<http://www.transpobrasil.com.br/2014/12/02/logistica-e-sustentabilidade-entenda-a-relacao/>>. Acesso em 26 de nov. de 2018.

VASCONCELOS, A. R. B. Análise experimental da durabilidade de concretos de alto desempenho com adição de resíduo de borracha de pneu e cinza de casca de arroz. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia, UNESPE. Ilha Solteira/SP, 2009.

VEIGA, M. M. Flaws in Brazilian take-back program for pesticide containers in a small rural community. Management Research News, v. 32, n. 1, p. 62-77, 2009.

WICKBOLDT, V. S. Ensaios acelerados de Pavimentos para avaliação de desempenho de Recapeamentos Asfálticos – Dissertação de Mestrado – PPGEC/UFRGS. 134p. 2005.

ZANZOTTO, L.; SVEC, O. Utilization of Recycled Tire Rubber in Asphalt Pavement. Ottawa: Transportation Association of Canada, 1996.

ANEXOS

ANEXO I

INS. ESTADUAL	RAZÃO SOCIAL	CNPJ	SITUAÇÃO CADASTRAL	INÍCIO ATIVIDADE	LOGRADOURO	BAIRRO	MUNICÍPIO	REGIÃO FISCAL	UF	CEP
270567445	M. SOBRAL & CIA LTDA - EPP	13171615000177	ATIVO	20/09/1979	R CAPITAO MANOEL JOAGUM MENDES, 392	CENTRO	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500190
270635327	MARDISA VEICULOS S/A	63411623000881	ATIVO	11/10/1985	AV PEDRO TELES BARBOSA, 2636, GALPAO	CAMPO GRANDE	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500000
270914501	ITAMOTOS LTDA	15604399000267	ATIVO	14/05/1998	AV MANOEL ANTONIO DOS SANTOS, 983, 1007	ROTARY CLUB	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500000
270930078	SCHOENHEER & CIA LTDA	00974454000244	ATIVO	27/12/1999	AV MANOEL ANTONIO DOS SANTOS, 983, SALAO	CENTRO	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500000
270957055	MUNDO DOS LUBRIFICANTES LTDA ME	02286671000106	ATIVO	15/01/1998	R VEREDOR OLIMPIO GRANDE, 834, COM ACESSO PELA RUA GLENO SANTOS FEITOSA	PORTO	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500000
270962395	MAGNETO AUTO RADIO LTDA ME	02405262000161	ATIVO	08/04/1999	R JOSE FILADELFO ARAUJO, 1389	SERRANO	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500159
270983830	SAMAM DIESEL LTDA	13149790000030	ATIVO	23/04/1999	AV ALPIO TAVARES DE MENEZES, 4962, PREDIO	OVIDO TEIXEIRA	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500000
270985786	ANSELMO AUTO SCAPE PECAS E ACESSORIOS LTDA EPP	03137469000165	ATIVO	27/05/1999	AV ENGENHEIRO CARLOS REIS, 1536	CENTRO	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500145
270986103	J. AGRO COMERCIAL LTDA	03182011000166	ATIVO	04/08/1999	AV OTONIEL DOREA, 364, CASA	CENTRO	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500000
271008547	R M ACESSORIOS LTDA ME	03756851000133	ATIVO	22/05/2000	AV MANOEL ANTONIO DOS SANTOS, 918, SALA - A	CENTRO	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500000
271008857	CASA DAS LONAS LTDA ME	05818608000196	ATIVO	31/05/2000	R ANTONIO DUTRA, 682	CENTRO	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500000
271033550	TYNISOLES DE SERGIPE IND. COM.	13007826000202	ATIVO	14/09/2001	RDV BR 235 KM 51, 0	MARIANGA	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500000
271079720	ITABAN INDUSTRIA COMERCIO E SERVICOS LTDA	05702224000169	ATIVO	26/06/2003	R MELQUIADES JOSE MENDONÇA, 83	MARIANGA	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500000
271114070	MUNDO DA REGIACAO LTDA ME	07309485000119	ATIVO	03/05/2005	R BOANERGES DE ALMEIDA PINHEIRO, 870, 864 958 TERREO	CENTRO	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500238
271118261	JOYA MOTO PECAS LTDA	07472372000160	ATIVO	15/07/2005	R MARECHAL DEODORO DA FONSECA, 705, 711/728, ACESSO A RUA ALUIJO ALMEIDA E SILVA 1684	MADEIRA PAES MENDONÇA	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500000
271129182	REFORMADORA DE RODAS E BORRACHARIA SAO PAULO LTDA ME	07780799000125	ATIVO	13/02/2006	AV MANOEL FRANCISCO TELES, 688	CENTRO	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500000
271135093	CENTRO AUTOMOTIVO PADRE CICERO LTDA EPP	08065164000109	ATIVO	26/06/2006	AV MANOEL ANTONIO DOS SANTOS, 962, ANEXO RUA JOSE PAULO DE SANTANA 823	ROTARY CLUB DE ITABAIANA	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49506999
271201177	AGROCONSULTE COMERCIO E REPRESENTACAO LTDA EPP	06236369000346	ATIVO	15/06/2007	AV ENGENHEIRO CARLOS REIS, 1485	CENTRO	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500000
271203099	K & D MAGAZINE LTDA ME	09025074000157	ATIVO	06/09/2007	PCA JOAO PESSOA, 63	CENTRO	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500000
271217650	CLAUDIMIR FERNANDO DE ALMEIDA ME	09410530000171	INAPTO	27/03/2008	AV EDUARDO PAKAO ROCHA, 2250, SALAO	JOSE MILTON MACHADO	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500000
271218956	MCI COMERCIAL EIRELI ME	05067255000161	ATIVO	07/04/2008	AV PE. ARTON GONCALVES DE LIMA, 169	SAO CRISTOVAO	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500000
271228229	PEDROZA E RAULINO LTDA	10307649000103	ATIVO	04/09/2008	AV SILVIO TEIXEIRA, 529, LOTE TERREIRO CASA A	ROTARY CLUB DE ITABAIANA	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49506105
271232560	GLAUBER FRANCISCO DOS SANTOS ME	10399899000110	ATIVO	28/10/2008	R BOANERGES DE ALMEIDA PINHEIRO, 1422	CENTRO	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500154
27124520	JR CENTRO AUTOMOTIVO LTDA ME	10444186000121	INAPTO	24/11/2008	AV MANOEL ANTONIO DOS SANTOS, 1234	ROTARY CLUB	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500000
271248963	BIOCAMPO COMERCIO AGRICOLA LTDA	10873124000135	ATIVO	17/06/2009	AV MANOEL ANTONIO DOS SANTOS, 839	ROTARY CLUB	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49506821
271253916	TRAVELLER MOTO PECAS LTDA ME	11065439000119	ATIVO	26/08/2009	R MARECHAL DEODORO DA FONSECA, 744, SALAO	CENTRO	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500000
271258080	GBLSON CARDOSO RIBEIRO ME	11233486000124	INAPTO	27/10/2009	AV ALPIO TAVARES DE MENEZES, 3700	OVIDO TEIXEIRA	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500000
271263407	GERVALDO ALVES DE JESUS ME	11310866000170	ATIVO	21/01/2010	AV JOAO TEIXEIRA, 641	ROTARY CLUB	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500000
271273895	SA DISTRIBUTORA DE LUBRIFICANTES EIRELI ME	12012020000150	ATIVO	17/06/2010	R FRANCISCO BRAGANCA, 462	BANANEIRA	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500000
271296259	M. SOBRAL TRATORES E MAQUINAS LTDA	12956480000188	ATIVO	05/12/2010	AV EDUARDO PAKAO ROCHA, 1473	PORTO	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500000
271306025	GUINCHOS & TRANSPORTES DE CARGAS ROSA SENHORA DE FATIMA EIRELI	13220437000182	ATIVO	25/02/2011	AV ENGENHEIRO CARLOS REIS, 1294	CENTRO	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500145
271312661	MATEUS AUTO CENTER LTDA ME	11567272000194	ATIVO	04/05/2011	AV OTONIEL DOREA, 521, SALAO	CENTRO	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500000
271341459	SAMAM VEICULOS LTDA	13136197000800	ATIVO	23/11/2011	AV ALPIO TAVARES DE MENEZES, 3884, LOTE 06 QUADRA E	OVIDO TEIXEIRA	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500000
271343540	JENISSON PEREIRA TEIXEIRA PNEUS ME	14333703000146	ATIVO	07/12/2011	AV FULGENCIO JOSE MACHADO, 130	DOUTOR JOSE MILTON MACHADO	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49506340
271349778	AGRO TERRA PRODUTOS AGRICOLAS LTDA ME	14804022000119	ATIVO	02/02/2012	AV EDUARDO PAKAO ROCHA, 1482	DIAGHO DOCE	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500000
271398116	MAGIO PNEUS E RODAS LTDA ME	17374961000169	ATIVO	28/02/2013	R JUCA MONTEIRO, 1749	MARIANGA	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500000
271400722	JOSE LUIZ DE GOS	17600331000150	ATIVO	21/03/2013	AV ALPIO TAVARES DE MENEZES, 4626, TERREO	OVIDO TEIXEIRA	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500000
271409398	ADELSON DE SOUZA DANTAS ME	18089636000117	ATIVO	03/06/2013	AV ENGENHEIRO CARLOS REIS, 1668	CENTRO	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500000
271420472	SERGIPE VEICULOS COMERCIAIS LTDA	04067040000454	ATIVO	27/09/2013	AV ALPIO TAVARES DE MENEZES, 4962	CENTRO	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500000
271456096	RECIVALDO DOS SANTOS GOS ME	20036947000109	ATIVO	28/07/2014	R ANTONIO DUTRA, 799	CENTRO	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500151
271456093	AUTO PECAS E ELETRICA SANTA LUIZA LTDA ME	19701232000103	ATIVO	30/07/2014	AV PEDRO TELES BARBOSA, 2714, SALAO	JOSE MILTON MACHADO	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500000
271493004	CRISTIANO OLIVEIRA DE JESUS 0073412599	14647636000134	INAPTO	05/06/2015	TR WILLIAM FONSECA DE JESUS, 431, GARAGEM	MARIANGA	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500000
271493909	LUBRIFICANTES LTDA ME	22006742000167	ATIVO	22/07/2015	R FRANCISCO BRAGANCA, 456	BANANEIRA	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500000
271516453	CRISTO REI COMERCIO E DISTRIBUICAO LTDA ME	24229147000116	ATIVO	09/03/2016	R PERCILIO ANDRADE, 1333	MADEIRA PAES MENDONÇA	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500000
271521376	MATEUS AUTO CENTER LTDA ME	11567272000356	ATIVO	28/04/2016	AV OTONIEL DOREA, 524, CASA	CENTRO	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500000
271521392	MATEUS AUTO CENTER LTDA ME	11567272000275	ATIVO	28/04/2016	AV MANOEL ANTONIO DOS SANTOS, 1216	ROTARY CLUB	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500000
271525769	TRUCK LINE COMERCIO E ALUGUEMENTO EIRELI ME	14467504000120	INAPTO	07/06/2016	AV PEDRO TELES BARBOSA, 3001, ACESSO TAMBEM PELA RUA JOSE VIEIRA LIMA 599	ROTARY CLUB	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500000
271527587	GLIVAN DE CARVALHO ME	24957804000141	ATIVO	23/06/2016	R ESPERIDIAO NORONHA, 832, SALA SALAO	CENTRO	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500193
271529385	SEMEAR - COMERCIO E REPRESENTACOES LTDA	08725787000513	ATIVO	14/07/2016	AV MANOEL ANTONIO DOS SANTOS, 781	ROTARY CLUB	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500000
271538929	RENOVADORA DE PNEUS LINCOLN LTDA EPP	01748145000138	ATIVO	16/10/2016	AV JOSE AMANCIO BISPO, 1290	MIQUEL TELES DE MENDONÇA	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49506330
271558512	SOARES PNEUS EIRELI	289265045000185	INAPTO	10/04/2017	AV ALPIO TAVARES DE MENEZES, 3828, SALA A	OVIDO TEIXEIRA	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49507649
271571225	R M COMERCIO E REPRESENTACOES LIMITADA	28199790000199	ATIVO	21/06/2017	AV MANOEL ANTONIO DOS SANTOS, 934	ROTARY CLUB DE ITABAIANA	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49506999
271573325	RUBENS ROSA PNEUS LTDA	28247251000194	ATIVO	08/09/2017	RDV BR 235, 2551, KM 48 SALA - 02	PORTO	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49511889
271574465	JOSE CARLOS DE GOS RACÕES - ME	286591810000100	ATIVO	22/09/2017	R FELISBELO MACHADO MENEZES, 1995, LOTE 02 QUADRA B	PORTO	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500000

27158544	THALES TAVARES SANTOS VASCONCELOS - ME	25226603000198	ATIVO	07/12/2017	R OTONIEL DOREA, 364	CENTRO	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500139
271588101	RR AUTO CENTER EIRELI - EPP	25927398000175	ATIVO	11/01/2018	R JOSE AMANCIO BISPO, 6419, LOJA CENTRO AUTOMOTIVO	MIQUEL TELES DE MENDONÇA	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500000
271588195	TERRA - SOLUCOES AGRICOLAS LTDA	05956507000480	ATIVO	11/01/2018	AV ALPIO TAVARES DE MENEZES, 3700, QUADRA 05	OVIDO TEIXEIRA	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49507840
271618752	LUCAS NEVES CUNHA	31496140000130	ATIVO	10/09/2018	R BOANERGES DE ALMEIDA PINHEIRO, 793	CENTRO	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500000
271620234	TOTAL BIKE LTDA	31568627000196	ATIVO	20/09/2018	R ANTONIO DUTRA, 607	CENTRO	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500222
271631384	AGROTEC TECNOLOGIA EIRELI	32331390000143	ATIVO	03/01/2019	R ALVARO FONSECA DE OLIVEIRA, 489, SALA 04	CENTRO	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49500007
271638025	DR PRESTACAO DE SERVICOS LTDA	32368803000140	ATIVO	08/02/2019	R CARLOS CORDEIRO, 68, SALA SALAO	ANJO AMANCIO DE OLIVEIRA	ITABAIANA	ITABAIANA	SE	49503522

ANEXO II

SECRETARIA DE
ESTADO DA FAZENDA



SERGIPE
GOVERNO DO ESTADO

SUPERINTENDÊNCIA DE GESTÃO TRIBUTÁRIA E NÃO TRIBUTÁRIA
ASSESSORIA DE GESTÃO DE PROJETOS E SISTEMAS

NCM	2017	2018	Total Geral
40111000	4.344	3.835	8.179
40112010	36	11	47
40112090	4.479	4.602	9.081
40114000	1.491	1.937	3.428
40115000	587	572	1.159
40116100	52	0	52
40116200	11	0	11
40116390	3	0	3
40116990	1	0	1
40119210	1	0	1
40119290	6	0	6
40119300	27	0	27
40119490	3	0	3
40119910	1	0	1
40119990	22	0	22
40121100	73	79	152
40121900	105	54	159
40122000	302	440	742
40129010	134	113	247
40129090	1.285	943	2.228
40131010	46	46	92
40131090	302	260	562
40132000	374	385	759
40139000	894	936	1.830
Total Geral	14.579	14.213	28.792

Fonte: cubo Nfe

ANEXO III

[illegible]

[illegible]

[illegible]

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DIJUCESE
JUNTA CONCELHAR DO ESTADO DE SERGIPE

Data.: 04/04/2013
 Hora.: 10:15
 Página: 011 / 025

RELATÓRIO DO CADASTRO - SITUAÇÃO REGISTRO ATIVO - ATIVIDADES /

442100 COMÉRCIO ATACADO DE ALIMENTOS PARA ANIMAIS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
442100 COMÉRCIO ATACADO DE ALIMENTOS PARA ANIMAIS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
442100 COMÉRCIO ATACADO DE ALIMENTOS PARA ANIMAIS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
442100 COMÉRCIO ATACADO DE ALIMENTOS PARA ANIMAIS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
442100 COMÉRCIO ATACADO DE ALIMENTOS PARA ANIMAIS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
442100 COMÉRCIO ATACADO DE ALIMENTOS PARA ANIMAIS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
442100 COMÉRCIO ATACADO DE ALIMENTOS PARA ANIMAIS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
442100 COMÉRCIO ATACADO DE ALIMENTOS PARA ANIMAIS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
442100 COMÉRCIO ATACADO DE ALIMENTOS PARA ANIMAIS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
442100 COMÉRCIO ATACADO DE ALIMENTOS PARA ANIMAIS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
442100 COMÉRCIO ATACADO DE ALIMENTOS PARA ANIMAIS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
442100 COMÉRCIO ATACADO DE ALIMENTOS PARA ANIMAIS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
442100 COMÉRCIO ATACADO DE ALIMENTOS PARA ANIMAIS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
442100 COMÉRCIO ATACADO DE ALIMENTOS PARA ANIMAIS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
442100 COMÉRCIO ATACADO DE ALIMENTOS PARA ANIMAIS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
442100 COMÉRCIO ATACADO DE ALIMENTOS PARA ANIMAIS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
442100 COMÉRCIO ATACADO DE ALIMENTOS PARA ANIMAIS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63																																					


[illegible]

RELATÓRIO DO CADASTRO - SITUAÇÃO REGISTRO ATIVO - ATIVIDADES /

28-4-006242-9, DE PRESIDENTE DE SERVIÇOS LTDA, RUA CORA COELHO, 68, SALA 0418, ANEXO BARRIO DE OLIVEIRA, 49.500-522, ITABAIANA, SE, BRASIL, INSCRICAOESTADUAL.COM.BR, 793102731, 753487231, REGISTRO ATIVO, 8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
642102 SERVIÇOS DE ALUGAVEL PARA VIVER E ACERVO - IND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
642103 SERVIÇOS DE ALUGAVEL PARA VIVER E ACERVO - IND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
642104 SERVIÇOS DE ALUGAVEL PARA VIVER E ACERVO - IND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
642105 SERVIÇOS DE ALUGAVEL PARA VIVER E ACERVO - IND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
642106 SERVIÇOS DE ALUGAVEL PARA VIVER E ACERVO - IND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
642107 SERVIÇOS DE ALUGAVEL PARA VIVER E ACERVO - IND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
642108 SERVIÇOS DE ALUGAVEL PARA VIVER E ACERVO - IND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
642109 SERVIÇOS DE ALUGAVEL PARA VIVER E ACERVO - IND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
642110 SERVIÇOS DE ALUGAVEL PARA VIVER E ACERVO - IND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
642111 SERVIÇOS DE ALUGAVEL PARA VIVER E ACERVO - IND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
642112 SERVIÇOS DE ALUGAVEL PARA VIVER E ACERVO - IND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
642113 SERVIÇOS DE ALUGAVEL PARA VIVER E ACERVO - IND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
642114 SERVIÇOS DE ALUGAVEL PARA VIVER E ACERVO - IND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
642115 SERVIÇOS DE ALUGAVEL PARA VIVER E ACERVO - IND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
642116 SERVIÇOS DE ALUGAVEL PARA VIVER E ACERVO - IND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
642117 SERVIÇOS DE ALUGAVEL PARA VIVER E ACERVO - IND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51																																																	

[illegible]

DATA: 04/01/2015
HORAS: 10:15
Página: 023 / 025



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE ECONOMIA, INOVAÇÃO E COMÉRCIO EXTERIOR
FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E TECNOLÓGICO
FUNDAÇÃO COMERCIAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

MINISTÉRIO DO COMÉRCIO - ATUAÇÃO RECEPÇÃO ATIVO - CONTINUAÇÃO /



MINISTRO DE DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
GOVERNO DO ESTADO DE SERGIPE
SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
JUNTA COMERCIAL DO ESTADO DE SERGIPE

Data.: 04/04/201
Hora.: 10:15
Página: 024 / 025

RELATÓRIO DO CADASTRO - SITUAÇÃO: REGISTRO ATIVO - ATIVIDADES

[illegible]

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
GOVERNO DO ESTADO DE SERGIPE
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
JUNTA COMERCIAL DO ESTADO DE SERGIPE

Data.: 04/04/2013
Hora.: 10:15
Página: 025 / 025

RELATÓRIO DO CADASTRO - SITUAÇÃO: REGISTRO ATIVO - ATIVIDADES

[illegible]

Actividades Seleccionadas

Actividades Seleccionadas

2211100 FABRICAÇÃO DE PNEUMÁTICOS E DE CÂMARA-DE-AIR
2211999 FABRICAÇÃO DE PNEUMÁTICOS E DE CÂMARA-DE-AIR
2220000 FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE BORRACHA NÃO ELASTOMERIZANTES
4320006 SERVIÇOS DE ENFERMEIARIA PARA VITÓRIAS ANIMAIS-DE-RA
4330702 COMÉRCIO DE ATACADO DE PNEUMÁTICOS E CÂMARA-DE-AIR
4330703 COMÉRCIO A VAREJO DE PNEUMÁTICOS E CÂMARA-DE-AIR
4421300 COMÉRCIO ATACADISTA DE MÁQUINAS, APARELHOS E EQUIPAMENTOS PARA USO AGRÍCOLA/ROÇADOR, PARTES E PEÇAS

