

LOGÍSTICA REVERSA DE PNEUS USADOS E INSERVÍVEIS

REVERSE LOGISTICS OF USED AND INSERVABLE TIRE

Ana Paula Xavier¹

Mara Vanessa Gomes Pereira²

Ritta de Kássia Amaral da Silva³

Adeilde Francisca de Santana⁴

RESUMO

Este estudo tem como o objetivo mostrar o processo de logística reversa do pneu na recapadora Goodyear, localizada em Abreu e Lima PE. Será abordado como é feito o processo de coleta dos pneus na empresa, expor as leis regulamentadoras e os métodos de reciclagem. Optamos por uma pesquisa de campo e aplicação de entrevista para levantamentos que foram analisados de forma qualitativa. Os resultados apontaram que o ciclo da logística reversa na empresa Goodyear ocorre corretamente. A empresa trabalha prolongando a vida útil dos pneus e destinando os pneus inservíveis para o descarte correto. Conclui-se que a empresa estudada contribui para a preservação do meio ambiente e que a logística reversa dos pneus é primordial nesse processo.

Palavras-chave: Logística reversa. Pneus. Descarte. Meio ambiente.

ABSTRACT

This study aims to show the reverse logistics process of the tire in the Goodyear pickup, located in Abreu e Lima PE. It will be addressed how the tire collection process is done in the company, expose the regulatory laws and the recycling methods. We chose a field survey and interview application for surveys that were analyzed in a qualitative way. The results pointed out that the reverse logistics cycle in the Goodyear Company occurs correctly. The company works by extending tire life and disposing of unserviceable tires for proper disposal. It is concluded that the company studied contributes to the preservation of the environment and that reverse logistics of tires is paramount in this process.

Keywords: Reverse logistics. Tires. Disposal. Environment.

¹ Graduado do Curso de Tecnologia em Logística no Centro Universitário Joaquim Nabuco. E-mail: xpaula821@gmail.com

² Graduado do Curso de Tecnologia em Logística no Centro Universitário Joaquim Nabuco. E-mail: maraarthur42@gmail.com

³ Graduado do Curso de Tecnologia em Logística no Centro Universitário Joaquim Nabuco. E-mail: ritta.amaral123@gmail.com

⁴ Professora Orientadora no Curso de Tecnologia em Logística do Centro Universitário Joaquim Nabuco. E-mail: adeildefsantana@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Com a modernização e facilidade de compra e venda de veículos, surge também o aumento desenfreado do descarte incorreto dos pneus. Junto com a borracha são adicionados produtos químicos, que dificulta o processo de degradação dos pneus no meio ambiente, gerando resíduos que podem contaminar o lençol freático entre outros (REZENDE, 2004).

Reciclagem é um método usado há muito tempo. É tão antigo quanto o uso da borracha. No ano de 1909, na cidade de Leipzig na Alemanha já havia a trituração e a separação da borracha. A reciclagem dos pneus surgiu justamente da falta da matéria prima (borracha). A população está se conscientizando pela preservação do meio ambiente e saúde pública, devido a isso foram definidas políticas federais, estaduais e municipais. As empresas também tiveram que mudar suas posturas, ao descarte final.

No ano de 1999, houve uma proposta para regulamentar os resíduos sólidos no Brasil, essa a regulamentação do PNRS (Política Nacional dos Resíduos Sólidos) modificou as leis do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) em relação aos seguintes resíduos: pilhas e baterias, serviços de saúde, pneus, importação e exportação, lâmpadas fluorescentes, aterros sanitários, construção civil entre outros.

Em dois de Agosto de 2010 foi aprovada a PNRS, que determina que todo o fabricante, importadores, distribuidores e comerciantes dos itens especificados a cima tem por obrigação desenvolver um sistema de logística reversa. A gestão dos resíduos sólidos deve ser de responsabilidade de todos: governo federal, estados, municípios, empresas e sociedade (SUGIMOTO, 2004).

O presente trabalho teve como objetivo principal apresentar o processo logístico reverso (do pneu) em uma renovadora de pneus em Pernambuco e como objetivos específicos: mostrar como ocorre a coleta e o descarte de pneus na empresa; expor os métodos de reciclagem e verificar se a empresa cumpre com as leis ambientais.

LOGÍSTICA REVERSA

A logística reversa passou a ser um método social e econômico de normas que contribui para viabilizar os resíduos sólidos de volta para a empresa ou para o reaproveitamento ou descarte de forma correta.

No Brasil são produzidos por ano cerca de 70 milhões de unidades de pneus (PENSAMENTO VERDE, 2014, p. 4). Pela resolução 258/99 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), os fabricantes e importadores de pneus devem coletar os pneus usados e destiná-los de forma correta, além disso, os distribuidores, revendedores, reformadores e consumidores finais tem responsabilidade pela coleta dos pneus e devem recolher os pneus que os consumidores estiverem trocando (BRASIL, 1999).

Os pneus são um dos principais produtos a serem inseridos no programa de logística inversa para o CONAMA, pois são grandes poluidores do meio ambiente por ser um produto de difícil decomposição. No ciclo dos descartes dos pneus, os que não têm mais forma de reaproveitamento, devem ser levados para as empresas recicladoras, que tritura e picota os pneus, para serem reutilizados como combustível alternativo, solados de sapatos, tapetes de carros, entre outros (MUELLER, 2005).

De acordo com Lacerda (2002) a logística reversa pode ser entendida como um processo complementar a logística tradicional, pois uma tem o objetivo de levar produtos para os fornecedores e clientes finais e o outro tem o objetivo o ciclo reverso, trazendo de volta os produtos já utilizados pelos clientes. Com a Logística reversa além de trazer um benefício financeiro para as empresas, evita com que os resíduos descartados de forma incorreta, causem danos ao meio ambiente e as pessoas. Então é necessário que todos participem na conscientização do consumidor em seu papel dentro deste sistema sustentável (SETAC, 1993).

SUSTENTABILIDADE

Sustentabilidade é um termo utilizado para definir ações e atividades humanas, que visam suprir as necessidades atuais dos seres humanos, sem comprometer o futuro das próximas gerações, ou seja, a sustentabilidade está relacionada diretamente com o desenvolvimento econômico e material sem agredir o

meio ambiente, usando os recursos naturais de forma inteligente para que eles se mantenham no futuro. Seguindo estes parâmetros a humanidade pode garantir um desenvolvimento sustentável. Ações relacionadas à sustentabilidade é a exploração de recursos naturais em florestas e matas de forma controlada garantindo o replantio sempre que necessário, preservação total de áreas verdes não destinadas a exploração econômica.

A HISTÓRIA DOS PNEUS

Os pneus passaram por várias fases até chegar ao momento atual. No ano de 1834, uma alfaiataria presenteou o presidente dos Estados Unidos Andrew Jackson com um terno de borracha, porém existia algumas dificuldades com essa borracha, que era endurecer no frio e derreter no calor (CONCEIÇÃO, 1990).

De acordo com Conceição (1990) Charles Goodyear, filho de um inventor de ferramentas ficou responsável de resolver esse problema, que quase levou a sua prisão, por não conseguir arcar com os gastos da experiência. Ele descobriu acidentalmente o processo da vulcanização, quando deixou cair a borracha junto com o enxofre em temperaturas altas. Na qual posteriormente ele patenteou. Com o processo da vulcanização além de manter e dar forma aos pneus aumentou a segurança (ANIP, 2009).

John Boyd Dunlop para evitar a queda dos de seus filhos num triciclo, cobriu com lona um tubo de borracha com ar, na qual deu origem ao pneu de bicicleta. (NABOLEIA, 2012). Quem patenteou os pneus foram os irmãos Michelin em 1845 e a primeira fábrica no país foi a Goodyear, posteriormente veio a Firestone e a Pirelli (SINPEC, 2004).

A borracha é gerada da seiva da seringueira, árvore amazônica. Na Alemanha a borracha foi fabricada artificialmente do petróleo, porém ela não é resistente ao calor, por isso é necessário que os pneus ao serem produzidos levem uma quantidade da borracha natural (IBC, 2017).

Além da borracha os pneus têm em sua estrutura a carcaça que é a parte resistente, que recebe a pressão do solo, os talões que segura os aros dos pneus, as paredes laterais que é a borracha que dá flexibilidade e mais conforto ao motorista, as cintas que são as lonas que diminui o impacto com o solo, banda de rodagem ela

transmite a força do motor em geração e por último a nervura que tem contato do pneu com o solo. (SINDPNEUS, 2013, p.12).

O PNEU: COMPOSIÇÃO E ETAPAS DE PRODUÇÃO

O pneu possui várias características e vários tipos para uso de acordo com a estação com o tipo de via entre outros. De acordo com o site institucional da Goodyear o processo de produção atende as seguintes etapas, a saber:

Mistura

A mistura de borracha do seu pneu é constituída por cerca de 30 tipos diferentes de borracha, enchimentos e outros ingredientes. Os ingredientes são misturados em misturadoras gigantes, que criam um composto negro e viscoso que será enviado para o corte.

Corte

A borracha arrefecida é cortada em faixas que irão formar a estrutura básica do pneu. Na etapa de corte, são preparados outros elementos do pneu, alguns dos quais revestidos com outro tipo de borracha.

Construção

Chega então à altura de construir o pneu, a partir do interior. Os elementos têxteis, as cintas de aço, os talões, as telas, o piso e outros componentes são colocados numa máquina de construção de pneus. O resultado é um “pneu verde”, que tem um aspecto semelhante ao produto concluído.

Cura

O pneu verde é então vulcanizado com moldes quentes numa máquina de cura, que comprime todas as partes do pneu e que molda o pneu na forma final, incluindo o padrão do piso e as marcas do flanco do fabricante.

Inspeção

Inspetores treinados, que utilizam maquinaria especial, irão então verificar todos os pneus para detectarem a menor mácula ou imperfeição antes de estes serem enviados para a comercialização. (GOODYEAR, 2018, p.1).

A preocupação com a qualidade faz com que haja uma verificação por amostragem onde uma quantidade de pneus é verificada com raios-x buscando identificar fragilidades no processo (GOODYEAR, 2018).

Os pneus foram se aperfeiçoando ao longo do tempo à medida que novas tecnologias iam surgindo na fabricação dos veículos e de novos produtos e processos.

Segundo a Goodyear (2018, p.1) fazem parte da composição dos pneus:

Telas

São as camadas de tecido que constituem a estrutura do pneu e são, geralmente, compostas por cordas de fibra entrançadas e revestidas com borracha. Estas permitem que o pneu seja flexível, mas não elástico. Uma camada denominada tela carcaça, colocada diretamente sobre o revestimento interno do pneu, torna-o resistente.

Talões

São fabricados com metal forte entrançado, revestido com borracha, e criam um vedante hermético entre o pneu e a jante da roda.

Cinta

As cintas de aço são colocadas à volta do pneu para reforçar a resistência e proporcionar rigidez. Estas são constituídas por folhas de fio de aço trançado, revestidas com borracha. Por vezes, também é adicionado um cabo de Kevlar para força adicional, resistência a furos e durabilidade.

Flanco

Trata-se da área de borracha de espessura adicional que é colocada do talão ao piso e que oferece estabilidade lateral ao pneu. É também aqui que poderá encontrar todas as informações do fabricante sobre o seu pneu.

Ombro

O seu pneu tem uma pequena extremidade biselada entre o piso e o flanco. O seu design e construção têm um papel importante no modo como o pneu o ajuda em curvas.

Piso

Trata-se da área macia do seu pneu, onde a borracha entra em contacto com a estrada. O piso proporciona amortecimento e aderência e o seu design e composto determinam muitos das principais características do desempenho do pneu.

Lamela e sulco

Os blocos do piso são separados por sulcos profundos que permitem que o pneu disperse água, neve e lama. As lamelas são sulcos menores ou cortes feitos nos próprios blocos do piso, que proporcionam aderência adicional e que são especialmente importantes num pneu concebido para neve e gelo.

Coluna

A parte central do pneu é a parte mais vulnerável, pelo que alguns tipos de pneu têm uma coluna colocada ao longo desta parte central para proporcionar um reforço (GOODYEAR, 2018, p. 1).

Embora existam diversas marcas e indústrias de pneus, o objeto dessa pesquisa é a logística reversa dos pneus em uma recapadora de pneus da marca Goodyear. A empresa Goodyear Tire Rubber Company foi fundada em 1898 por Frank Seiberling. É uma das maiores empresas de pneus do mundo com dois centros de inovação, 48 fábricas e presença em 22 países (GOODYEAR, 2018). É também reconhecida mundialmente pela alta qualidade dos seus produtos, sendo líder em inovação, desenvolvimento e tecnologias de ponta.

FORMAS DE RECICLAGEM DOS PNEUS

Devido a sua difícil decomposição o pneu vem sendo muito atrativo a reciclagem. Para sua reciclagem é exigido que houvesse uma separação da matéria prima. A borracha vulcanizada tem que ser separada dos outros componentes (como metais e tecidos, por exemplo).

A ideia de reciclar pneus é antiga, data da segunda guerra devido à dificuldade da matéria prima para fabricar novos pneus. Por ser um produto de valor comercial

baixo e de difícil manuseio, ele acabam sendo descartados de forma incorreta, causando danos ao meio ambiente (TEIXEIRA, 2007).

O processo de reciclagem tem um custo elevado, ele deve ser cortado e triturado para separar os materiais para confeccionar um novo pneu (BERTOLLO, 2005). De acordo com Cempre, (1999) 30 mil toneladas de pneus são reaproveitadas. Reciclando-os podemos ter uma economia de até 80% da mesma quantidade de borracha nova (RECICLOTECA, 2003).

Para prolongar a vida útil dos pneus são adotados alguns métodos como: a Recapagem, recauchutagem e remoldagem, que são meios de reciclagem. Recauchutagem é feita a partir de um pneu já usado, através da substituição de sua banda de rolagem e seus ombros (ARAUJO; SILA, 2005). Na visão de Resende (2004) a recauchutagem é mais vantajosa para pneus destinados a transporte de cargas. Um pneu de passeio recauchutado chega a 60 do seu valor. Já a remoldagem substitui toda banda de rolagem, os ombros e toda a superfície dos flancos dos pneus (ABIP, 2009). Nesse processo o pneu fica sem nenhum remendo. A recauchutagem e a remoldagem tem apenas de semelhança o pneu, porque são processos diferentes (ANIP, 2009). Quanto à recapagem é um processo mais simples, pois é substituída apenas a banda de rolagem, baseando-se na reconstrução dos pneus (MICHELLIN, 2009).

Já os pneus Inservíveis podem ser utilizados no processo de enriquecimento do asfalto, (COMPAM, 2009) ser utilizados como energia, no lugar do carvão (RECICLANIP, 2009), e no processo de pirólise, que é utilizado na Petrobrás na obtenção de Gás combustível e gás Liquefeito (GLP), por atingir a 90% de aproveitamento e não poluir o meio ambiente, razão que torna esse processo o mais eficaz (REZENDE, 2004).

REAPROVEITAMENTOS DE PNEUS E LEGISLAÇÃO

A resolução do Conama N°416/09 dispõe sobre a prevenção e o desgaste ao meio ambiente causado pelo descarte incorretos dos pneumáticos. O Art. 3º: determina que para cada pneu novo comercializado, as empresas, fabricantes ou importadoras deverão dar destinação adequada a um pneu inservível (IBAMA, 2010).

Os pneus reformados devem conter o selo de garantia, selo de Identificação de Conformidade. A Inmetro determina alguns parâmetros para a reforma dos pneus, além deles não terem mais de sete anos de vida, eles devem sofrer apenas certas quantidades de reforma conforme discriminado:

- Diagonal para automóveis e comerciais leves: três reformas
- Radial para automóveis com índice de velocidade até 190 km/h: duas reformas
- Radial para automóveis com índice de velocidade acima de 190 km/h: uma reforma
- Diagonal para picapes, comercial leve e rebocado (carretas, trailers e afins): quatro reformas.
- Diagonal e radial para caminhões, ônibus e rebocados (carretas, trailers e afins): seis reformas (INMETRO, 2015, p 22).

ANÁLISE DOS RESULTADOS

COLETAS DOS PNEUS

A Goodyear tem o foco na sustentabilidade tendo todo processo de crescimento voltado para a preservação do meio ambiente, a saúde, as pessoas e as comunidades onde a empresa está instalada. Dentro da ideia de sustentabilidade, trabalha em todo ciclo de vida dos pneus, da fabricação até o pós- consumo (GOODYEAR, 2011). A Unidade instalada em Abreu e Lima firma contrato com empresas locais para efetuar o processo de recapagem. Esses clientes são usinas e empresas de transportes públicos, a exemplo das empresas de Transporte urbano: Pedrosa, Borborema, Faustino, entre outras. Nos termos contratuais, a Goodyear fica responsável pela coleta e entrega dos pneus em ótimo estado fornecendo uma garantia de até três meses pelo serviço prestado.

A RECICLAGEM

Na Goodyear é feito o processo de recauchutagem, recapagem e remoldagem a fim de prolongar a vida útil dos pneus. Assim que o pneu chega à Goodyear ele passa pelo controle de especificação para identificar se aquele pneu está em condições de passar pelo processo de recapagem, em seguida verifica se mantém as normas específicas da legislação, depois passa pelo processo de avaliação da

qualidade que identifica se ele está de acordo com as normas e por fim segue para ser etiquetado com o selo que identifica a recapagem.

Não estando o pneu em condições de passar pelo processo de recapagem, ele fica reservado para ser coletada por uma empresa parceira, a empresa Cidade Verde. Situada em Jaboatão dos Guararapes, é uma empresa recicladora, que leva os pneus inservíveis e os resíduos gerados pelo processo de recapagem. Onde os pneus são cortados, triturados e reaproveitados em tapetes para automóveis, solados de sapatos, entre outros.

A Goodyear é uma empresa que procura se enquadrar no processo de reciclagem, os resíduos como papel e plástico, são destinados a empresas coletoras da região, os demais resíduos são recolhidos pela prefeitura de Abreu e Lima e levados até os aterros.

O PROCESSO DE RECAPAGEM NA GOODYEAR

Todos os pneus chegam a Goodyear com uma ficha, um histórico de quem é o dono, a marca, modelos e fabricante, para que não seja misturado com os outros. A primeira etapa do processo é a de inspeção inicial, onde ele é avaliado para saber se pode ser feito o processo de recapagem (Figura 1). Tem alguns itens que o descredencia para ser recapado, como carcaça envelhecida, excesso de oxidação, excesso de perfuração, tem que ter um espaçamento entre um dano e outro, porque cada dano, cada furo, é um ponto fraco do pneu. Estando validado o pneu ele passa para o processo de raspagem (Figura 2) onde vai ser retirada toda a banda de rodagem antiga. O pneu tem que ficar com a borracha na textura da norma internacional, podendo assim ser feito todo o tratamento nos danos do pneu. Para ser possível receber a nova banda de rodagem. Depois desses processos o pneu vai para o processo de cimentação e preenchimento (Figura 3), onde vai ser colocado cola e aguardado durante 30 minutos para secagem, depois vai ser preenchido com borracha todos os danos que foram tratados, deixando-o uniforme. Posteriormente é aplicada a banda de rodagem, na qual ela segue de acordo com cada carcaça, é sempre aplicado do meio para as pontas, evitando o ar. Podendo então, ser selado com os selos de pneu recapado. Passando assim para o próximo passo que é o de vulcanização (Figura 4), onde o pneu entra numa máquina chamada Duofeed, que

tem uma autoclave que cabe 12 pneus, onde ela é totalmente automática, ela carrega e descarrega, promovendo a segurança e evitando assim o desgaste dos colaboradores. Ela funciona com um software, que programa a pressão, temperatura e tempo, na qual os pneus permanecem na faixa de duas a três horas. Para ser finalizado o processo com qualidade, tem uma última etapa que é a inspeção final, onde ele passa por uma análise manual, para verificar se todos os processos ocorreram certo. Estando apto o pneu, é entregue ao cliente com sua ficha, contendo todo seu histórico.

Figura 1 - Início do processo de Recapagem



Foto: Goodyear (2018)

É quando ocorre a inspeção inicial, onde vai ser validado o pneu para recapagem. É analisado para saber se ele tem excesso de oxidação, de perfuração, carcaça envelhecida.

Figura 2 - Etapa de raspagem



Foto: Goodyear (2018)

É retirada toda banda de rodagem antiga, toda a borracha, para dar início ao processo de tratamento do pneu.

88

Figura 3 - Cimentação e preenchimento



Foto: Goodyear (2018)

Nessa etapa, vai ser passado cola ao pneu e aguardar 30 minutos para secagem. Depois vão ser preenchidos todos os furos com borracha. Sempre segundo as normas.

Figura 4 - Vulcanização



Foto: Goodyear (2018)

É o processo onde o pneu vai ser inflado. Máquina chamada Duofeed, onde ela funciona com um software. Que programa pressão, temperatura e tempo.

Figura 5 - Inspeção Manual



Foto: Goodyear (2018)

Processo final, onde ocorre a inspeção manual, com o objetivo de confirmar que todos os processos aconteceram da melhor forma. Nesta etapa o Pneu fica pronto para entrega ao cliente.

Observa-se que com este processo, além de prolongar a vida útil dos pneus e evitar o descarte inadequado desses resíduos ao meio ambiente, os clientes conseguem reduzir seus gastos com compras de pneus novos, ficando com pneus com condições de uso, gerando assim um lucro.

METODOLOGIA

Foi realizado uma pesquisa exploratória, que de acordo com Prodanov e Freitas (2013, p. 53), consiste em um levantamento de estudo de caso e uma pesquisa bibliográfica.

O lócus da pesquisa foi em uma renovadora de pneus da marca Goodyear. O presente estudo de caso foi realizado no período de fevereiro a junho de 2018. Os dados foram recolhidos de fontes secundárias através de livros e sites especializados no tema.

Já os dados primários foram coletados na sede da empresa pesquisada e resultou no levantamento da logística reversa do uso de pneus, observando as estratégias de prolongamento da vida dos pneus e no descarte adequado para preservar o meio ambiente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível evidenciar nesse artigo que a Goodyear é uma empresa que está totalmente engajada no ciclo da logística reversa, cumprindo as leis ambientais, promovendo a sustentabilidade e colaborando com as empresas ao seu redor por meio da doação de todos os seus insumos as empresas recicladoras associadas da redondeza.

A coleta dos pneus para renovação é realizada por um colaborador da empresa Goodyaer, o mesmo faz visitas em usinas e empresas de transportes, tendo o objetivo de coletar pneus.

Foi notado que se faz necessário uma fiscalização do governo, nas empresas que usam os pneus, para que o descarte dos pneus inservíveis ocorra de forma correta. Também se faz necessário uma legislação que obrigue as empresas a fazer o processo de renovação, aumentando assim a vida útil dos pneus e diminuindo os descartes.

Quando um pneu é levado a Goodyear e é determinado que não pode mais ser realizado o processo de renovação, ele é descartado da forma correta. Inicialmente ele é recolhido pela empresa Cidade verde, que vai reciclar e transformar esses pneus em outros objetos, evitando que eles possam vir causar danos ao meio ambiente e as pessoas.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PNEUMÁTICOS (ANIP). Disponível em: <http://www.anip.com.br/>. Acesso em: 8 jul. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Política nacional de resíduos sólidos**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos>. Acesso em: 01 jun. 2018.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 258, de 26 de agosto de 1999**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabrecfmcodlegi=258>. Acesso em: 01 jun. 2018.

DIALNET. Disponível em: <http://dialnet.uniriojaes>. Acesso em: 17 jun. 2018.

GOODYEAR. **Site Institucional, resíduos sólidos**. Disponível: http://www.goodyear.eu/pt_pt/consumer/why-goodyear/goodyear-120th-anniversary.html#. Acesso em: 31 maio 2018.

GUIA DE MONOGRAFIA. **Pesquisa exploratória, Prodanov e Freitas**. Disponível em: <https://guiadamonografia.com.br/pesquisa-exploratoria/> Acesso em: 01 jun. 2018.

SUA PESQUISA. **Saúde e sustentabilidade**. Disponível em: <http://www.suapesquisa.com/ecologiasaude/sustentabilidade.htm>. Acesso em: 01 jun. 2018.

PENSAMENTO VERDE. **Reciclagem**. Disponível em: <http://WWW.pensamentoverde.com.br/reciclagem/saiba-como-funciona-logistica-reversa-de-pneus/>. Acesso em: 10 jun. 2018.