

OS PROCESSOS E OS IMPACTOS AMBIENTAIS DECORRENTES DO DESCARTE DE PNEUS INSERVÍVEIS.

José Carlos Fernandes Gamarano¹

Inês de Oliveira Noronha²

Resumo

O aumento crescente de resíduos sólidos é uma grande preocupação na sociedade moderna. Entre estes resíduos, estão os pneus inservíveis que devido à significativa quantidade existente no mundo transformou-se em um sério problema ambiental. Sendo assim, com a necessidade de reduzir o passivo ambiental representado pelo estoque de pneus descartados que hoje existe, tornou-se inadiável um debate que crie soluções para minimizar os impactos ambientais e tecnologia para reaproveitar estes resíduos. A metodologia utilizada para este trabalho baseou-se em um levantamento bibliográfico sobre os problemas ambientais relacionados ao acúmulo e disposição inadequados de pneus inservíveis além de analisar os processos conhecidos de fabricação, reutilização e reciclagem desse material. Além de tentar identificar e entender a legislação em vigor que cobra responsabilidades quanto ao uso e o descarte correto dos pneus inservíveis. A disposição final dos pneus inservíveis no mundo não deve ser considerada uma tarefa a ser resolvida apenas pelo poder público, deve haver uma conscientização com o engajamento de toda população. Várias soluções são apresentadas, algumas até sendo empregadas com sucesso econômico, como o uso da matéria prima dos pneus, porém ainda são ações pontuais e muito pequenas, com relação à quantidade de pneus usados descartados anualmente no Brasil.

Palavra chave: Impactos Ambientais; Processos de Reutilização; Vida Útil; Legislação Pertinente.

¹ Aluno do curso de Pós-graduação em Perícia Auditoria e Análise Ambiental da Universidade UNA

² Professora e orientadora do curso de Pós-graduação em Perícia Auditoria e Análise Ambiental da Universidade UNA.

1 INTRODUÇÃO

A sociedade moderna confronta-se com questões socioambientais que não mais permitem prorrogação em seu prazo de solução. O resíduo produzido pela humanidade ainda é um grande desafio a ser solucionado. Entre os problemas a serem resolvidos, indiscutivelmente a destinação final do lixo, especificamente neste caso, resíduos sólidos, pneus inservíveis ainda é um desafio.

O inevitável resíduo gerado pela sociedade altamente consumista necessita de correta destinação final. Afirmar que esta preocupação seja algo recente não corresponde com a verdade, pois desde a década de sessenta o padrões de consumo da sociedade capitalista e os impactos negativos, sobre a natureza vem sendo discutido. Historicamente desde esta década muitas alternativas vêm sendo estudadas, para os países se desenvolverem economicamente sem acentuar ainda mais a degradação do meio ambiente, no entanto apenas em 1972 houve o primeiro debate mundial sobre o tema com a Conferência da Organização das Nações Unidas (ONU) em Estocolmo.

Conforme Barbieri (1997), o que se verificou na Conferência de Estocolmo foi à explicitação de conflitos entre países desenvolvidos e os não desenvolvidos. Os primeiros, preocupados com a poluição industrial, a escassez de recursos energéticos, a decadência de suas cidades e outros problemas decorrentes dos seus processos de desenvolvimento; os segundos, com a pobreza e a possibilidade de se desenvolverem nos moldes que se conheciam até então.

O grande marco desta discussão em 1972 é que não seria mais possível continuar a produzir mundialmente bens e produtos sem pensar na degradação ambiental. O desenvolvimento econômico deve estar alinhado com a preservação da natureza, surge então, o conceito que alia crescimento econômico e meio ambiente, o chamado “eco desenvolvimento”. A determinação é que a natureza fosse tratada não mais como uma fonte inesgotável de recursos.

Desde então uma nova tendência vem se apresentando como forma ecologicamente correta de produzir, atitude que não dependeu e nem depende apenas da boa vontade das empresas em querer preservar a natureza. Alguns

fatores que surgiram e começaram a vigorar no competitivo ambiente empresarial das últimas décadas, entre eles normas e legislação de proteção ambiental; fiscalização de órgãos governamentais; cobrança da sociedade civil organizada; e por fim, e não menos importante, a adequação diante das exigências do mercado.

Objetivo geral deste estudo é analisar os processos e os impactos ambientais causados pelo descarte dos resíduos sólidos que esta pesquisa se desenvolverá, tendo como foco principal a destinação final ambientalmente correta dos pneus inservíveis. Fazer uma análise de acordo com a literatura atual referente ao ciclo de vida dos pneus; Verificar as formas de reutilização dos pneus; e Analisar a legislação em vigor.

Este estudo justifica-se pelo fato de que a disposição final dos resíduos sólidos no mundo é uma questão preocupante, pois ela depende de um empenho muito grande por parte da sociedade para tentar solucioná-la, e não deve ser considerada uma tarefa a ser resolvida apenas pelo poder público, deve haver uma conscientização com o engajamento de toda população. Além disso, tentar inserir uma filosofia de reaproveitar; reciclar ou reusar o material que se tem em mãos, antes de descartá-lo totalmente no meio ambiente. Para isso seria necessário que a população os fabricantes e o poder público, trabalhassem na conscientização e diminuição da geração de resíduos sólidos, no entanto isso vai de encontro à busca incansável da produção de riqueza e do crescimento econômico perseguido pelos países desenvolvidos e em desenvolvimento. A partir de tal justificativa pode-se aqui utilizar como questão norteadora a seguinte questão: Quais os principais processos e os impactos ambientais decorrentes do descarte de pneus inservíveis?

A situação no Brasil não é diferente do que a observada em outros países, o que se percebe, que ainda há muito a ser feito em relação à deposição dos resíduos sólidos, que vão parar diariamente nos lixões, e muitas vezes são jogados e descartados de qualquer forma no meio ambiente. Entre os resíduos sólidos, encontrados no meio destes, o pneu velho que vem preocupando e muito ambientalistas, governos e sociedade.

O descarte final do pneu inservível traz sérios prejuízos à sociedade, seja na forma inadequada do descarte, no armazenamento, como depósito de água que

pode ser foco para doenças como a dengue; ou a eliminação através de queima a céu aberto que contamina o solo e o ar, ou a criação de depósitos clandestinos, e é por isso a importância de se conhecer mais profundamente as formas viáveis tanto ecologicamente como economicamente, de aproveitamento dos pneus inservíveis, como maneira de diminuir o descarte inadequado dos mesmos.

Portanto, este estudo pretende analisar os processos e os impactos ocasionados no meio ambiente decorrente do descarte incorreto dos pneus, alternativas possíveis de reutilização dos pneus inservíveis, além de apontar uma forma de incentivo para os catadores no sentido de receber por cada pneu coletado nas ruas e levantar alguns exemplos de como é tratada a questão dos pneumáticos inservíveis pelos fabricantes e revendedores de pneus no Brasil, conforme a legislação vigente.

A metodologia aqui utilizada foi a de revisão de literatura, onde buscou-se por meio de livros e artigos de diversos autores responder ao objetivo principal proposto neste estudo.

2 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS MUNICIPAIS (GRSM)

O gerenciamento dos resíduos sólidos (GRS) consiste em coletar, transferir, tratar, reciclar, recuperar recursos e dispor dos mesmos em áreas urbanas. O GRS é uma das principais responsabilidades dos governos locais e um serviço complexo envolvendo capacidade organizacional, técnica, gerencial e cooperação apropriada entre numerosos agentes em ambos os setores privado e público (BARROS, 2012).

Ainda segundo o autor, o GRSM engloba: coleta e armazenamento dos resíduos, limpeza das ruas e de drenos, transferência, transporte e disposição dos resíduos sólidos e recuperação de recursos. O GRSM envolve ainda manutenção e reparo de veículos; gerenciamento financeiro; atividades administrativas e planejamento estratégico e de desenvolvimento.

A importância de uma GRSM se dá pelo fato de que os problemas relacionados aos resíduos sólidos têm se avolumado nas sociedades

contemporâneas, implicando a deterioração da qualidade de vida nos grandes centros urbanos. Os resíduos sólidos urbanos gerados pela sociedade em suas diversas atividades resultam em riscos à saúde pública, provocando degradação ambiental, além dos aspectos sociais, econômicos e administrativos envolvidos na questão (ASSIS, 2012).

Barros (2012) também salienta que com a GRSM consegue-se satisfazer às demandas de todos os cidadãos; promover a saúde e o bem-estar da população; proteger a qualidade e garantir a sustentabilidade do ambiente urbano; preservar os recursos naturais, desde sua extração, passando por sua transformação, até a disposição final dos resíduos sólidos; aumentar a eficiência e a produtividade da economia e gerar emprego e renda.

Com a possibilidade maior de compra, cada vez mais se consome no Brasil e no mundo. As pessoas se desfazem das coisas com muita facilidade e conseqüentemente adquirem outras coisas, criando e fomentando a cultura do desperdício e da geração de resíduos e assim gerando cada vez mais lixo.

Na construção civil indústrias a realidade é bem parecida, mas os aspectos são outros. A falta de planejamento leva a gastos desnecessários e aquisições impensadas, o que resulta, em algumas vezes, na geração dos resíduos e conseqüentemente ao desperdício.

De acordo com Souza:

A questão do resíduo / lixo também está relacionada à cultura do consumo que atende às metas e os interesses de crescimento constante do MPCC [Modo de Produção e Consumo Capitalista]. Desse modo, modificação técnica e tecnológica, assim como a simples maquiagem dos produtos, são concebidos para chamar a atenção, proporcionar conforto e praticidade. Mas, ao mesmo tempo, aumenta o consumo, a quantidade de produtos descartáveis e não degradáveis e, por conseguinte, o volume de resíduo / lixo (SOUZA, 2000, p. 41).

Dados levantados e divulgados pela FEAM, através da Gerência de Resíduos Sólidos Urbanos, apontam que em 2003 19,8% da população urbana tinha acesso

aos sistemas de disposição final de resíduos, mas em 2010 este número chegou a 52,63% (ASSIS, 2007).

Já as empresas que adotam medidas de redução e de reutilização, além de estarem contribuindo com o Meio Ambiente, agregam valor ao seu processo e passam a perceber que o que antes era desprezível, atualmente se tornara uma mercadoria de valor.

D'Almeida e Vilhena (2010) dizem que o lixo tornou-se uma 'mercadoria'. Era 'resto' de um valor de uso e adquiriu um "novo" valor de troca.

O desafio das usinas de produção, no que diz respeito à gestão dos resíduos, é muito grande uma vez que as tecnologias utilizadas, na maioria dos empreendimentos, são arcaicas e ultrapassadas, proporcionando vazamentos, muita mão de obra na operação e um uso indiscriminado de energia.

Para se alcançar a eficácia e eficiência na gestão dos resíduos é fundamental se reduzir a geração de resíduos e esta redução estão ligadas a duas condicionantes a tecnologia do processo e a execução das operações. Estas duas condicionantes devem evoluir ambientalmente para tecnologias e operações mais adequadas.

2.1 Historia dos pneumáticos

Segundo alguns registros antigos mostram que os pneus foram inventados em 1845, depois que o norte-americano Charles Goodyear descobriu casualmente o processo de vulcanização da borracha, quando deixou cair borracha e enxofre no fogão. As rodas de madeira e ferro que eram usadas nas carroças e carruagens foram substituídas pelas rodas de borracha, pois além de serem mais resistente e durável, estas absorviam melhor o impacto do atrito com o solo. Com isto, o transporte tornou-se mais confortável e funcional.

2.2 O primeiro pneu

De acordo com Sulpel (2014) o primeiro pneu foi inventado em 1846, quando Robert William Thomson criou a bolsa de ar sobre a qual os carros passariam a se deslocar futuramente. Mas, por falta de matéria prima de qualidade, desistiu da ideia e passou a recobrir as rodas com aro de borracha maciça. Em 1888, John Boyd Dunlop adaptou pneus para o triciclo de seu filho. A ideia fez tanto sucesso que foi fundada a primeira fábrica de pneus do mundo, a Dunlop.

Figura 1: O primeiro pneu.



Fonte: Sulpel (2014).

2.3 Pneu atual

Conforme Sulpel (2014), ao contrário do que muitos pensam, o pneu não é feito apenas de borracha, seu processo envolve também muita tecnologia. Além da borracha natural, que pode ser substituída pela borracha sintética, o pneu é composto também por negro de fumo (obtido da queima de derivados de petróleo), óxido de zinco e ácido esteárico, enxofre, resinas, agentes plastificadores e antioxidantes, além do poliéster ou nylon de aço.

Figura 2: O pneu atual.



Fonte: Sulpel (2014).

2.4 Estrutura do pneu atual

Conforme ABPAT (2014), a carcaça é a parte resistente do pneu construída para receber pressão, carga e impacto. Retém o ar sobre pressão para suportar o peso e a carga do veículo. Pode ser fabricada de poliéster, nylon ou aço. O processo de construção da carcaça é responsável por aspectos importantes de dirigibilidade, como balanceamento, geometria e simetria. Talões: são construídos conforme especificações do diâmetro, de modo a garantir a segurança para que o pneu não solte do aro (destalonamento) quando submetido a esforços laterais. Internamente são constituídos de arames de aço de alta resistência.

Para ABPAT (2014), as paredes laterais são as laterais (costado) dos pneus desenvolvidas por compostos de borrachas com alto grau de flexibilidade e alta resistência à fadiga.

As partes que estruturam o pneu:

Figura 3: Partes do pneu.



Fonte: ABPAT (2014).

Conforme ABPAT (2014), as cintas (lonas) são feixes de cintas colados sobrepostos, de maneira a suportar as cargas em movimento. Sua principal finalidade é garantir maior área de contato e menor pressão sobre o solo. A banda de rodagem é a banda de rodagem que está em contato com o solo e que transmite a força do motor em tração. Possui blocos (as partes cheias) e sulcos (partes vazias). Deve oferecer tração, estabilidade, aderência e segurança para cada tipo de terreno. Os ombros são as extremidades da banda de rodagem e os apoios necessários para a segurança em curvas e manobras. E finalmente a nervura central: é a parte central da banda de rodagem, que tem contato circunferencial do pneu com o solo.

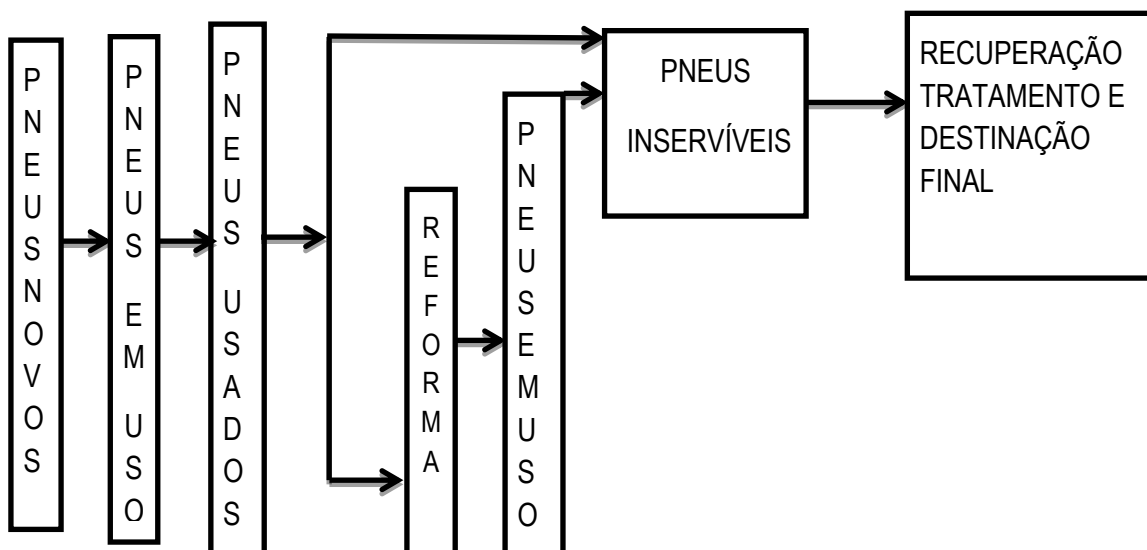
2.5 Vida útil dos pneus

Não é possível determinar exatamente a vida útil dos pneus ou até qual quilometragem um pneu pode ser usado porque isso depende de vários fatores. Como marca carga que leva tipo de piso, temperatura ambiente e estilo de condução. Além disso, a vida útil dos pneus depende de uma manutenção cuidadosa do motorista, que inclui, por exemplo, não sobrecarregá-los e checar periodicamente a calibragem.

Como não é possível determinar uma quilometragem específica para a troca de pneus. O pneu deve ser substituído quando seus sulcos atingirem a profundidade de 1,6 milímetros (de acordo com o Código de Trânsito Brasileiro, por exemplo). Essa profundidade é apontada quando o desgaste atingir as ranhuras inferiores, indicadas pela sigla T.W.I (Tread Wear Indicator).

O ciclo de vida útil de um pneu é:

Figura 4: Ciclo de vida do pneu.



Fonte: O autor (2014).

Existem algumas iniciativas sustentáveis para reutilizar os pneus inservíveis e evitar danos ao meio ambiente, são elas:

Figura 5: Iniciativas sustentáveis.



Fonte: ABPAT (2014).

2.6 Programa nacional de coleta e destinação de pneus inservíveis

A Reciclanip, entidade ligada à ANIP - Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos. No acumulado de janeiro a dezembro de 2013, a entidade coletou e destinou de forma ambientalmente correta mais de 404 mil toneladas de pneus inservíveis. Os 819 pontos de coleta atuais estão distribuídos em todos os estados e Distrito Federal e foram criados em parceria, em princípio com prefeituras de

municípios com mais de 100 mil habitantes ou um consórcio de municípios que possibilite atingir esse número mínimo. As prefeituras cedem os terrenos dentro das normas específicas de segurança e higiene para receber os pneus inservíveis vindos de origens diversas. O responsável pelo Ponto de Coleta comunica à Reciclanip sobre a necessidade de retirada do material quando atinge a quantidade de dois mil pneus de passeio ou 300 pneus de caminhões. A partir daí, a Reciclanip programa a retirada do material com os transportadores conveniados. Então os pneus inservíveis são reaproveitados de diversas formas, depois de ser moída e separada dos demais componentes do pneu, especialmente do aço, que também é reutilizado. Entre os produtos que reutilizam a borracha estão solados de sapato, materiais de vedação, dutos pluviais, pisos para quadras poliesportivas, pisos industriais e tapetes para automóveis. A borracha moída e separada também é misturada ao asfalto para uso em pavimentação, gerando o asfalto borracha, que apresenta importantes vantagens. A maioria é, no entanto, queimada como combustível alternativo nas indústrias de cimento.

Todas estas destinações são aprovadas pelo IBAMA como destinações ambientalmente adequadas. Para que seja ambientalmente correta, a queima do pneu nos fornos das cimenteiras é cercada de todos os cuidados ambientais necessários, com o uso de sistemas especiais de filtração e retenção.

A grande quantidade de resíduos produzidos tem como destino o meio ambiente (diretamente ou quando descartados em sistemas de disposição final), ao qual trazem impactos diversos, por meio de substâncias nocivas ao solo, aos recursos hídricos e à qualidade do ar, contribuindo também para a propagação de agentes patogênicos. A coleta seletiva por classe de materiais recicláveis, presentes nos resíduos sólidos urbanos, associada à reciclagem, propicia a diminuição da quantidade de materiais dispostos no ambiente e aumenta a vida útil dos aterros, constituindo uma importante atividade de interesse social e econômico.

Em Belo Horizonte a PBH, tem uma unidade de recebimento de pneus (URP), da SLU, que recebe alguns dos pneus inservíveis que seriam descartados pela população. A URP fica localizada na Central de Tratamento de Resíduos Sólidos da BR-040, existe por um convênio entre a Prefeitura e a Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (Anip). E a mesma é responsável pelo recebimento e

acondicionamento temporário dos pneus. Cabendo aos municípios, revendedores e borracheiros entre outros encaminharem os pneus à CTRS.

Figura 6: Unidade de Recebimento de Pneus – URP em Belo Horizonte.



Foto: SLU/CEMP (2014).

Em mais da metade dos Municípios mineiros há catadores, geralmente envolvidos em um serviço informal, e não existem cooperativas e associações por meio das quais seria possível garantir melhores condições de trabalho e melhores ganhos. A organização e a atividade da coleta seletiva e da reciclagem, por sua própria natureza econômica e comercial, tendem a ser cada vez mais demandadas pela sociedade, com o reconhecimento dos serviços prestados pela parcela da população que se dedica à coleta de materiais recicláveis.

No sistema orçamentário do Estado, o processo de revisão do PPAG 2012-2015 absorveu propostas populares que contribuíram para a criação da Ação “Implantação e Gestão do Pagamento por Serviços Ambientais – Bolsa Reciclagem” –, sob administração da Feam, cuja finalidade é a de estruturar e realizar pagamento

por serviços ambientais de catação, segregação e destinação para reciclagem de resíduos sólidos urbanos aos catadores de materiais recicláveis, por meio das Associações ou Cooperativas de Catadores. Mas porem ainda não contempla especificamente os pneus inservíveis.

2.7 A legislação para o descarte do pneu (Resolução CONAMA 416/2009)

Devido à problemática que tem sido para qualquer país a disposição final de resíduos sólidos, no caso em estudo os pneus inservíveis, as leis e normas que regulamentem atividades ligadas a este segmento auxiliam no processo de controle e gerenciamento deste assunto.

Em razão do grande problema e cuidado que está situação requer, no Brasil, a Política Nacional do Meio Ambiente, Lei n. 6.938/81, em seu art. 8º delega competência ao Conselho Nacional do Meio Ambiente como órgão legislador brasileiro para este assunto, sendo este responsável também pela edição de atos jurídicos e normativos, com força de lei; decidir recursos administrativos em última instância; exigir estudos/documentos que complementem deferimento de licenças ambientais na realização do Estudo de Impacto Ambiental – EIA; além disso, atribuir competência ao IBAMA para licenciamento, fiscalização e controle ambiental (ANDRADE, 2007).

Sendo de responsabilidade do CONAMA a edição de normas, a respeito da questão dos pneumáticos inservíveis, em 30 de setembro de 2009 foi publicada a RESOLUÇÃO CONAMA 456/09 que trata do assunto da destinação final deste resíduo sólido.

A primeira questão que a Resolução 456/09 trata é da responsabilidade das empresas fabricantes e importadoras de pneumáticos sobre a coleta e destinação final adequada dos pneus inservíveis existentes no território nacional. Esta norma foi elaborada pelo CONAMA com a intenção de diminuir o passivo ambiental criado pelos depósitos clandestinos e formas inadequadas de destinação final dos pneus descartados.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) publicou as Resoluções de nº 258 e 301, que estabelecem às empresas fabricantes nacionais e as importadoras de pneumáticos, a responsabilidade de coleta e destinação final adequada de todos os pneus inservíveis por ela produzidos ou importados, comercializados em todo o território nacional. Assim, a Resolução CONAMA nº 258/1999, estabeleceu metas gradativas, sendo que, a partir de 2005, as empresas fabricantes nacionais e as importadoras de pneus foram obrigadas a coletar e destinar de forma ambientalmente adequada os pneus inservíveis da seguinte forma:

- ✓ para cada quatro pneus novos fabricados no País ou pneus novos importados, inclusive aqueles que acompanham os veículos importados, os fabricantes nacionais e/ou importadores devem dar destinação final a cinco pneus inservíveis;
- ✓ para cada três pneus reformados importados, de qualquer tipo, os fabricantes nacionais e/ou importadores devem dar destinação final a quatro pneus inservíveis.

Para atender a esta Resolução, as indústrias pneumáticas se uniram e criaram a Associação Nacional da Indústria Pneumática – ANIP, a fim de sistematizar a coleta e destinação final adequada dos pneus inservíveis.

A Lei nº 9.336, de 6 de fevereiro de 2007 vem disciplinar e regulamentar definitivamente a destinação, o descarte e o armazenamento adequados de pneus inservíveis, em Belo Horizonte e responsabilizar os empreendimentos que atuam na área de comercialização de pneumáticos para uso em quaisquer tipos de veículos ou da prestação de serviços no reparo ou recuperação desses pneumáticos, abrangendo distribuidores e revendedores de pneus novos, usados ou reconicionados, recauchutadores, borracharias e estabelecimentos similares, qualquer que seja seu porte. Quem descumprir as regras previstas nesta Lei ficam sujeitos às seguintes sanções, como advertência ou até multas e quando houver reincidência a multa poderá dobrar o valor.

Das responsabilidades

Cabe ao poder público

Cabe ao poder público, determinar procedimentos no sentido de ordenar à fabricação, a importação, a coleta quando descartado, o armazenamento e os meios de reciclagem, em fim o poder publico deve fiscalizar todo o processo, desde a fabricação até a destinação final, ambientalmente correta. O rejeito de borracha - o pneu inservível, o CONAMA teve a preocupação de esclarecer e classificar os pneus pelo seu estado de uso, conforme especificam a Resoluções 258/99 e 301/02.

Cabem as empresas fabricantes e importadoras

Entre as demais questões abordadas na Resolução 258/99, o CONAMA afirma que tanto as empresas importadoras (de novos ou remoldados), como as fabricantes (pneus novos), deverão prestar contas ao IBAMA quanto à destinação final dos pneus inservíveis, pois conforme seu artigo 9º fica terminantemente proibido o descarte desse resíduo sólido nos aterros sanitários; no mar; em terrenos baldios ou alagadiços; margens de vias públicas; em cursos d' água e em praias; ou ainda a queima a céu aberto. Para evitar duvidas, a Resolução 258/99, prevê que as empresas deverão criar pontos de coleta, locais para processamento dos pneus inservíveis, e formas adequadas de armazenagem, tudo isso deverá estar de acordo com a legislação ambiental vigente no país.

Incentivos para a reciclagem

Apesar de existirem resoluções, várias citadas anteriormente, ainda não se têm efetivamente incentivos fiscais à reciclagem, o que empurra as empresas recuperadoras à informalidade. Para as indústrias da reciclagem, as autoridades fiscais impõem sérias restrições, pois a carga de impostos inibe os movimentos de materiais através das fronteiras estaduais, o que impede o aumento da escala operacional das indústrias. Os materiais recicláveis têm baixo valor agregado e, por esta razão, a concentração da escala industrial é um fator fundamental para a viabilidade das indústrias da reciclagem, que só através dela, podem fazer frente aos custos fixos e às necessidades de capital para investimentos em processos.

Como resultado tem-se uma rede industrial de reciclagem obsoleta, enfraquecida e pulverizada. A situação do governo na reciclagem deverá ser integrada através de uma Política Nacional de Reciclagem e articulada às Políticas Estaduais e Municipais. A população deve caminhar para uma política de não geração de resíduos. Havendo a geração, esta deve ser a mais responsável possível, aplicando-se, para a resolução do problema, princípios fundamentais de responsabilidade em conformidade com regras de proteção do próprio consumidor que, por ignorância, faz um descarte equivocado do produto e, depois, vem sofrer os danos decorrentes de sua própria conduta.

2.8 Tipos de reciclagem

Há muitos tipos de reciclagem e reaproveitamento de pneus, entre estes pode ser citado:

✓ Recauchutagem: são adicionadas novas camadas de borracha nos pneus “carecas” ou sem friso. A recauchutagem aumenta a vida útil do pneu em 40% e economiza 90% de energia e matéria-prima em relação à produção de pneus novos;

- ✓ Reciclagem: o pneu pode ser reciclado inteiro ou picado. Quando picado, apenas a banda de rodagem é reciclada e quando inteiro, há inclusão do aro de aço;
- ✓ Pavimento para estradas: pó gerado pela recauchutagem e os restos de pneus moídos podem ser misturados ao asfalto aumentando sua elasticidade;
- ✓ Pisos industriais, Sola de Sapato, Tapetes de Automóveis: Depois do processo de desvulcanização e adição de óleos aromáticos resulta uma pasta, a qual pode ser usada para produzir estes produtos entre outros;
- ✓ Recauchutagem ou fabricação de novos pneus: reciclado ou reusado na fabricação de novos pneus. A recauchutagem dos pneus é vastamente utilizada no Brasil, atinge 70% da frota de transporte de carga e passageiros.
- ✓ Reaproveitamento energético (fornos de cimento e usinas termoelétricas): cada quilograma de pneu libera entre 8,3 a 8,5 kilowatts por hora de energia. Esta energia é até 30% maior do que a contida em 1 quilo de madeira ou carvão.
- ✓ A eco telha é um sistema formado exclusivamente pela reutilização dos pneus, a partir de elaboração geométrica projetada por sistema CAD-CAM (Computer Aided Design e Computer Aided Manufacturing) visando conceber um formato de telha dentro das expectativas dos consumidores, viabilizando a reutilização dos pneus.

Os resultados da reciclagem são notáveis tanto no campo ambiental, quanto nos campos econômico e social. No aspecto econômico, a reciclagem contribui para a utilização mais racional dos recursos naturais e a reposição de recursos, quando passíveis de reaproveitamento. No âmbito social, a reciclagem não só proporciona melhor qualidade de vida para as pessoas, através de melhorias ambientais, como também na geração de postos de trabalhos e renda para as pessoas que vivem nas camadas mais pobres da população. No meio ambiente, a reciclagem reduz substancialmente o acúmulo progressivo de resíduos sólidos, minimizando as agressões ao solo, ao ar e à água, entre outros tantos fatores positivos.

Para incentivar a coleta dos pneus abandonados de qualquer forma no meio ambiente sugiro utilizar o exemplo das latinhas, do plástico do papel, que têm valor

agregado e, portanto os mesmos são coletados. No entanto o catador convive cotidianamente com os resíduos urbanos e entre eles estão os pneus velhos, mas porem os pneus não desperta o interesse dos catadores, porque os pneus não tem valor, mas se as indústrias de reciclados começarem a pagar pelo material, serão viáveis para os catadores, coletar este resíduo sólido e tal procedimento com certeza iria contribuir com o meio ambiente.

O revendedor autorizado é o local mais adequado para a coleta dos pneus inservível, pois é justamente no revendedor autorizado que o consumidor deve se dirigir quando estiver necessitando de substituir o pneu gasto. Quem comprar um pneu novo poderá deixar o pneu usado na loja. Esta é uma politica adotada hoje em dia, na maioria das lojas de revenda, mas caso a opção for de não deixar os pneus velhos o preço do pneu novo será maior. Então a proposta seria que, o valor do pneu novo não tivesse seu valor alterado no ato da substituição.

Pode-se observar melhorias na modificação do asfalto tradicional com a adição da borracha moída de pneus e alguns benefícios gerados no processo: surgimento e fortalecimento de empresas especializadas na reciclagem de pneus para convertê-los em asfalto borracha; benefícios diretos ao setor público pela criação de novas fontes de tributos a ingressar no cenário público e adicionalmente, serão criados novos empregos diretos, nas empresas recicladoras, e indiretas, ligadas ao processo de angariação e movimentação de pneus inservíveis; maior inibição aos focos de criação de insetos prejudiciais à saúde e até letais ao ser humano; redução da poluição visual causada pelo descarte de pneus em locais impróprios; diminuição do assoreamento de rios, lagos e baías, causados, em parte, pelo indevido descarte de pneus; diminuição do número de pneus usados em depósitos, com a consequente redução do risco de incêndios incontroláveis e a não deposição de pneus, sob qualquer formato, em aterros sanitários; redução da demanda de petróleo, asfalto, por dois motivos: pela substituição de parte do asfalto por borracha moída de pneus e, também, pela maior durabilidade, alcançada na vida útil de nossas estradas. Não se pode esquecer que o petróleo e, por consequência, o asfalto, é fonte não renovável de energia.

O poder público é obrigado a empregar mais verbas em saúde pública e saneamento básico, por consequência dos problemas que o pneu pode causar

como, por exemplo, a proliferação de vetores como, por exemplo, procriação de mosquitos e pequenos roedores responsáveis pela transmissão de diversas doenças. Os gastos do governo são pagos por toda a população, por meio dos impostos. Além dos gastos das empresas com as multas, que acabam sendo compensados no preço final do produto.

A queima a céu aberto de pneus contamina o ar com uma fumaça altamente tóxica composta de carbono, dióxido de enxofre e outros poluentes atmosféricos ocasionando problemas de respiratórios nas pessoas, e polui o solo por liberar em torno de dez litros de óleo que se infiltra e contamina o lençol freático da região.

O Passivo Ambiental pode ser conceituado como toda a agressão que se praticou/pratica contra o meio ambiente e consiste no valor de investimento necessário para reabilitá-lo, bem como multas e indenizações em potencial. Enquanto a legislação contempla de maneira ampla as atividades atuais, processos e produtos que possam agredir o meio ambiente e a conservação da qualidade de vida presente e futura, há certa discrepância em relação ao passivo ambiental já acumulado. Normas legais, recomendações e propostas, ainda sem regulamentação, estão, sendo implementadas no sentido da efetiva responsabilidade e das obrigações quanto à restauração de danos ao ambiente. Nessa diretriz, o passivo ambiental vem se incorporando como um instrumento de gestão. Os pneus, pela sua quantidade e pelos danos potenciais ao ambiente e ao bem-estar social, são mencionados nominalmente entre os principais resíduos sólidos que compõem o passivo ambiental.

Visando diminuir o passivo ambiental dos pneus inservíveis no país, o Conama - Conselho Nacional do Meio Ambiente publicou a Resolução Nos 258, de 26 de Agosto de 1999, que trata da destinação final, de forma ambientalmente adequada e segura, dispondo sobre a reciclagem, prazos de coleta, entre outros fatores.

Impacto ambiental é uma mudança no meio ambiente que é causada graças à atividade do ser humano. O impacto ambiental é uma consequência das nossas atitudes, e por esse motivo é crucial educar a sociedade para que possam ter atitudes responsáveis que causem menos impactos negativos no meio ambiente. A

medição do impacto ambiental não pode ser feita de forma precisa porque o meio ambiente é um sistema complexo. É possível fazer algumas estimativas, através do EIA (estudo de impacto ambiental) e RIMA (relatório de impacto ao meio ambiente).

Os principais impactos causados são as enchentes devido ao entupimento de bueiros diminuindo a capacidade de escoamento de água, doenças como dengue e leptospirose, contaminação da água por lixiviação de metais e poluição do ar de da água pela queima ao ar livre entre outros, requer uma atenção especial. Esses resíduos sólidos, decididamente, representam sério risco ao meio ambiente e à saúde pública (RIBEIRO, 2005; NOHARA *et al.*, 2006).

No Brasil, o órgão responsável pela legislação e emissão de medidas relacionadas com o meio ambiente é o CONAMA e o IBAMA são os responsáveis pelo cumprimento das normas legais estabelecidas pelo Governo para o meio ambiente.

Com intuito de realizar o reaproveitamento do pneu, de forma consciente e eficiente, seguem algumas orientações dos projetos ambientais:

- ✓ Não abandonar pneus em aterros sanitários, beira de estradas, cursos d'água e não enterrar os mesmos;
- ✓ Pneus velhos devem ser levados para oficinas de recauchutagem ou empresas revendedoras para darem o destino correto;
- ✓ A recauchutagem requer apenas um terço do óleo cru necessário para se fazer um pneu novo, economizando aproximadamente 1.4 bilhões de litros por ano;
- ✓ Pavimentos em estradas com borracha triturada. Apesar de o custo ser maior do que o concreto, o material pode dobrar a vida útil da superfície, pois sua alta resistência retarda o aparecimento de trincas. Também absorve os choques, suavizando a carga, machucando menos em caso de tombo e reduzindo o ruído causado pelo contato dos veículos com a estrada;
- ✓ Quando os pneus usados atingem o fim da sua vida útil, não podem ser mais recauchutados, tornando-se inservíveis, podendo ser reciclados para serem utilizados em outros produtos ou convertidos em energia;
- ✓ Podem ser criadas com pneus inservíveis mesas, cadeiras, floreiras e uma série de objetos com o material;

- ✓ Calçados, sandálias, bolsas, capas de agenda, também são feitas de borracha de pneus reciclados, com baixo custo de produção;
- ✓ O poder calorífico das raspas de pneu é alto, praticamente o mesmo do óleo combustível. Em relação ao carvão, o pneu apresenta melhores resultados e gera 30% de calor a mais. A preocupação deve ser com a poluição atmosférica;
- ✓ As carcaças de pneus podem ter diversas aplicações: em obras de contenções nas margens de rios para evitar desmoronamentos; em recifes artificiais para criação de peixes; na construção de quebra-mares, parques e playgrounds; e até nas barreiras em acostamentos de estradas.
- ✓ São soluções criativas que tornam possível o uso de pneus velhos em nosso cotidiano, minimizando o impacto deste ao meio ambiente.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como podemos observar a literatura apresenta várias soluções com relação à reciclagem de pneus usados, algumas até sendo empregadas com sucesso econômico, como o uso da matéria prima dos pneus, porém ainda são ações pontuais e muito pequenas, com relação à quantidade de pneus usados descartados anualmente no Brasil. Esta pesquisa buscou verificar que a destinação dada aos pneus inservíveis, em sua maioria, ainda é a céu aberto e os lixões. Esta destinação, além de poluir o meio ambiente, serve como criadouro de insetos transmissores de doenças, gerando ainda prejuízos econômicos a sociedade. A reutilização dada aos pneus usados, apesar de vir aumentando, ainda é muito pequena.

Na verdade, a indignação é geral, tanto das empresas, quanto do governo e consequentemente da população. Em linhas gerais, a minimização do descarte de pneus inservíveis requer uma significativa mudança de comportamento, tanto em nível de processo industrial como também do consumidor, associada a um plano de gerenciamento ambientalmente adequado. Pode-se observar que o conhecimento que as pessoas, em geral, têm sobre o impacto ambiental de alguns tipos de resíduos é ainda muito pequeno, mas pode-se constatar junto à pesquisa bibliográfica, a presença de trabalhos com resultados satisfatórios sobre a utilização das formas de reciclagem dos pneus inservíveis. É preciso aperfeiçoar os processos produtivos,

articular a cadeia produtiva e repensar os próprios produtos. Embora existam legislações ambientais, há falta de políticas públicas nos vários níveis de governo, objetivando-se eliminar de forma mais eficaz o passivo ambiental.

Finalmente, é importante destacar que este artigo teve o mérito de analisar os processos e os impactos ambientais decorrentes do descarte de pneus inservíveis e revelar a situação atual do destino de pneus usados no Brasil, mostrar algumas alternativas para reciclagem, analisar os processos de fabricação, legislação vigente e os inevitáveis impactos ambientais decorrentes dos descartes inadequados no meio ambiente, e também sugerir que as empresas paguem pelo pneu velho ou inservível e que ,quando se forem comprar pneus novos o mesmo não tenha seu valor alterado ,pelo fato de entregar o pneu a ser substituído.

Abstract

The increase of solid waste is a major concern in modern society. Among these wastes are those waste tires due to the significant amount existing in the world has become a serious environmental problem. Thus, the need to reduce environmental liabilities represented by the stock of discarded tires that exists today, it became urgent to create a debate solutions to minimize environmental impacts and technology to recycle these wastes. The methodology used for this study was based on a literature survey on the environmental problems related to the accumulation and improper disposal of waste tires in addition to analyzing the known processes of manufacture, reuse and recycling of this material. Besides trying to identify and understand the legislation that snake responsibilities regarding the use and proper disposal of scrap tires. The final disposal of scrap tires in the world should not be considered a task to be solved only by the government, should be made aware with the engagement of the whole population. Several solutions are presented, some even being employed economic success, such as the use of the raw material of tires, but they are still very small and specific actions with respect to the amount of used tires discarded annually in Brazil.

Key-words: Environmental Impacts; Reuse processes; Life cycle; Relevant legislation.

REFERÊNCIAS

ABPAT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PREVENÇÃO DOS ACIDENTES DE TRÂNSITO. **Os acidentes de trânsito e sua prevenção**. 2014. Disponível em: <http://vias-seguras.com/>. Acesso em: julho de 2014.

ABRAP – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE REVENDADORES DE PNEUS. **O caminho da sustentabilidade e da alta tecnologia dos pneus nacionais**. 2014. Disponível em: http://www.abrapneus.com.br/ap_dep_diretoria8.php. Acesso em: julho de 2014.

ANIP – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA DOS PNEUMÁTICOS. **Importador atinge marca de 98% de reciclagem de pneus**. 2014. Disponível em: <http://www.anip.com.br/>. Acesso em: julho de 2014.

ASSIS, Camila Moreira de. **Subsídios para o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos nos municípios de Padre Paraíso e Francisco Badaró – Vale do Jequitinhonha (MG)**. Universidade Federal de Minas Gerais. Dissertação de mestrado. 264 p. Belo Horizonte. 2007.

ASSIS, C.M. **Avaliação da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos em Municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte**. 2012. Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Belo Horizonte, 2012.

BARROS, R.T.V. **Elementos de resíduos sólidos**. Belo Horizonte: Tessitura, 2012.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nºs 258, de 26 de agosto de 1999**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res99/res25899.html>. Acesso em: julho de 2014.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 301, de 21 de março de 2002**. Disponível em:

<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30102.xml>. Acesso em: julho de 2014.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 416, de 30 de setembro de 2009.**

Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=616>.

Acesso em: julho de 2014.

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

SOUZA, Marcelo Lopes de. **O Desafio Metropolitano**: um estudo sobre a problemática sócio-espacial nas metrópoles brasileiras. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

SULPEL. **Saiba quando surgiu o primeiro pneu do mundo**. 2014. Disponível em: <http://www.sulpel.com.br/?author=2&paged=2>. Acesso em: julho de 2014.