

DANIEL TERUO FAMANO

**ANÁLISE DA SITUAÇÃO BRASILEIRA EM RELAÇÃO
À RECICLAGEM DE PNEUS**

Trabalho de formatura apresentado à
Escola Politécnica da Universidade de
São Paulo para a graduação em
Engenharia de Materiais

São Paulo
2004

DANIEL TERUO FAMANO

**ANÁLISE DA SITUAÇÃO BRASILEIRA EM RELAÇÃO
À RECICLAGEM DE PNEUS**

Trabalho de formatura apresentado à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo
para a graduação em Engenharia de
Materiais

Orientador: Jorge Alberto Soares Tenório

São Paulo

2004

À todos que fizeram desta jornada, **única e inesquecível**

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais que tanto me incentivaram na busca desse objetivo, e a minha irmã, colega politécnica, pelos inúmeros conselhos ao longo dos anos.

A Daniella Curi pela motivação e amor nesse importante período.

Ao grande amigo Douglas pelo companheirismo e por partilhar essa longa jornada em todos os momentos.

Ao professor Jorge Alberto Soares Tenório, pela orientação e ajuda na execução desse trabalho e ao professor Angelo Fernando Padilha pela dedicada coordenação da disciplina.

A todos os colegas politécnicos que de alguma forma contribuíram para o meu desenvolvimento acadêmico e profissional.

RESUMO

O descarte de resíduos tem se tornado um problema mundial, e dentro desse contexto o descarte de pneus inservíveis representa um grande desafio às administrações públicas e para os centros de pesquisa. O descarte ecologicamente inadequado de pneus, em aterros e lixões, causa problemas como a proliferação de insetos transmissores de doenças e incêndios em céu aberto, e conseqüentemente um grande impacto ambiental. O presente trabalho reúne informações necessárias para a descrição da situação no Brasil em relação à reciclagem de pneus, as principais técnicas e processos utilizados, e a atual legislação vigente no controle desse resíduo. Dentre esses processos pode-se citar como mais importantes o uso como combustível, a recuperação, a pirólise e o co-processamento.

ABSTRACT

The disposal of waste is becoming a worldwide issue, and within this scenario the disposal of waste tires represents a great challenge to public administrations and research centers. The ecologically inadequate disposal of tires, in landfills and dumps, cause problems as such the proliferation of disease transmitters insects and open fires, therefore causing a great environmental damage. The present work gather information necessary to describe the present situation in Brazil regarding tire recycling, the main technics and processes used, and the present laws controlling this type of waste. Within these processes TDF, ground rubber, pyrolysis and co-processing can be mentioned as the most important.

SUMÁRIO

SUMÁRIO	i
Lista de figuras	ii
Lista de Tabelas	ii
1. INTRODUÇÃO:	1
2. OBJETIVOS:	4
3. TIPOS E CONSTRUÇÃO DOS PNEUS:	5
3.1. Materiais	5
3.2. Vulcanização	9
3.3. Estrutura dos pneus	11
4. DESTINAÇÃO DE PNEUS USADOS:	13
4.1. Aterros	13
4.2. Reforma (recauchutagem)	14
4.3. Recuperação	15
4.4. Regeneração e desvulcanização	16
4.5. Pirólise	17
4.6. Processo Petrobrás SIX	17
5. SITUAÇÃO NOS EUA:	19
6. LEGISLAÇÃO:	22
6.1. Novas resoluções do CONAMA	23
6.2 ANIP	24
7. CONCLUSÕES:	28
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:	30

Lista de figuras

Figura 1 - Mercado de SBR.....	7
Figura 2- Representação gráfica do processo de vulcanização	9
Figura 3- Estrutura do pneu em corte transversal	11
Figura 4 - Disposição inadequada de pneus	14
Figura 5 - Uso de pneus inservíveis nos EUA	19
Figura 6 - Estoque de pneus nos EUA	20
Figura 7 - Divisão do mercado de uso de pneus inservíveis nos EUA	21
Figura 8 - Fabricação de pneus no Brasil	27

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Materiais utilizados na composição típica de pneus	6
Tabela 2 - Materiais utilizados nos pneus de passeio e caminhão por peso.....	8
Tabela 3 - Desenvolvimento do processo de vulcanização	10
Tabela 4 - Cronograma proposto pela resolução 258/99 do CONAMA	23
Tabela 5 - Legislação Brasil, EUA e CE.....	26

1. INTRODUÇÃO:

Nossa sociedade tem enfrentado um aumento expressivo da quantidade de resíduos gerados, problema que tem se agravado mais ainda nas últimas décadas. Em consequência, se fazem necessárias soluções viáveis e de menor impacto ambiental para a destinação desses resíduos.

Entre essas soluções que compreendem desde a disposição em aterros, até técnicas mais sofisticadas como a reciclagem, a solidificação, a incineração e o co-processamento nenhuma até o presente momento se apresentou como uma técnica livre de riscos e totalmente eficaz.

Dentro desse contexto a destinação final de pneumáticos, simplificada denominados pneus, são um dos grandes desafios principalmente nos países mais industrializados. Levando em conta que a maior parte dos pneus são provenientes da frota de veículos automotores, e tomado como exemplo dos Estados Unidos da América (EUA) onde os números podem chegar a impressionantes 290 milhões de pneus descartados anualmente, chegando a aproximadamente um pneu descartado por pessoa ao ano, somados a cerca de 250 milhões anuais referentes à comunidade européia, pode-se ter uma dimensão desse problema mundial.¹

No Brasil de acordo com os dados da Associação Nacional de Indústria de Pneumáticos (ANIP) foram produzidos 49,2 milhões de pneus em 2003, e 52,5 milhões em 2004. Para 2005, a previsão é que haja um crescimento de cerca de 5% e chegue a 55 milhões de unidades. Além disso, tem-se uma estimativa de um passivo que varia de 80 a 200 milhões de peças abandonadas, porque não se sabe ao certo quantas foram incineradas como combustível em fornos de produtores de cimento na década de 80.^{2,3}

Um dos maiores problemas enfrentados por esse tipo de resíduo é a definição da responsabilidade pela sua disposição final no meio ambiente. Mudanças importantes nos últimos anos, sendo a maior delas o lançamento de

uma resolução específica para o problema de destinação de pneus inservíveis pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), datado de 26 de agosto de 1999, mudaram a abordagem do problema responsabilizando os fabricantes e importadores de pneus pela destinação final, mudando assim a situação em que se encontra a reciclagem de pneus no Brasil.

De acordo com essa resolução é definido um cronograma para o tratamento desses pneus a partir de 2002, quando para cada quatro pneus novos, o fabricante ou importador de pneumáticos tem que dar destino final adequado para um pneu descartado. O recolhimento proporcional deverá crescer a cada ano chegando em 2005 a proporção de destinação final adequada para cinco pneus inservíveis para cada quatro que são fabricados ou importados no Brasil. Em 2006 haverá uma reavaliação da resolução pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), responsável pela fiscalização e eventual punição dos infratores.⁴

Atualmente a ANIP (Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos) formada por 8 empresas e 12 fábricas distribuídas por 4 estados e 10 municípios, é o órgão que está coordenando as ações que visam atender essa resolução, que foi devidamente respeitada nos últimos 2 anos que esteve vigente, mas que no ano de 2004 já enfrenta maiores dificuldades de ser obedecida.⁵

Entre os processos mais importantes utilizados atualmente, certamente o que mais se destaca é a destinação de pneus para fins energéticos. Os pneus têm um potencial energético muito alto, sendo que seu poder calorífico é de aproximadamente 33 MJ/kg, superior até mesmo ao do carvão.⁶ Por isso a recuperação de energia foi naturalmente uma das primeiras formas de reciclagem de pneus.⁷ O combustível gerado de pneus ("TDF" – Tire derived fuel) tem sido usado largamente em fornos de cimento, fornos de cal, papel e celulose.

Além da destinação para fins energéticos, vale citar que outros métodos com um potencial grande para desenvolvimento na ajuda da contenção desse

passivo é a utilização da borracha proveniente do pneu na produção asfáltica, aumentando assim a resistência e durabilidade das estradas, e também o co-processamento como o exemplo do projeto Petrobrás SIX que usa pneus triturados no processo de co-processamento com a rocha de xisto pirobetuminoso.

2. OBJETIVOS:

Esse trabalho tem como objetivo analisar a situação em que se encontra a reciclagem de pneus no Brasil. Para isso foi feito um levantamento dos principais métodos de reciclagem e disposição ambientalmente correta de pneus inservíveis, suas vantagens e desvantagens, além de sua viabilidade econômica.

A legislação vigente em relação a disposição desse resíduo também tem um papel importante, visto que nos últimos 5 anos passou por mudanças importantes que mudaram o enfoque e tratamento dos pneus inservíveis no Brasil. Portanto, foi necessário um levantamento das principais consequências que as mudanças na legislação tiveram nesse sentido, como também as principais ações tomadas pelos responsáveis por esse passivo ambiental.

3. TIPOS E CONSTRUÇÃO DOS PNEUS:

Robert William Thomson (1822 - 1873) inventou o primeiro pneu de borracha vulcanizada, apesar de Dunlop ser também reconhecido como o inventor por ter popularizado a invenção ⁸. Thomson patenteou seu pneumático em 1845, e a partir disso, o pneu como é mais comumente conhecido, passou por muitas transformações tecnológicas que aumentaram o seu desempenho e durabilidade.

Os principais fabricantes de pneus remontam suas origens aos pioneiros, ainda no século 19. A inglesa Dunlop, a francesa Michelin, e as norte-americanas Goodyear e Firestone. A Dunlop foi absorvida pela italiana Pirelli. E a Firestone, é consorciada com a japonesa Bridgestone.⁹

Com o contínuo avanço da tecnologia que promove uma durabilidade e resistência maior, existe em paralelo um contínuo desafio para transpor essas novas dificuldades nos métodos de reciclagem. As próprias características que tornam o pneu muito resistente são as mesmas que o tornam um resíduo de difícil tratamento.

Um entendimento dos processos e materiais envolvidos na construção de um pneu auxiliam na avaliação e desenvolvimento de métodos para reciclagem desses materiais.

3.1. Materiais

Na fabricação do pneu podemos citar como mais importantes quatro borrachas que dividem algumas características em comum como a resistência a temperatura, e aos quais se juntam aditivos com as mais diversas funções. Esses polímeros são formados de unidades simples de monômeros. A borracha natural (NR), que é principalmente derivada da seringueira *havea brasiliensis*, o

polisopreno sintético (IR), o polibutadieno (BR) e o componente que é utilizado em maior volume, o estireno-butadieno (SBR).

Tabela 1 - Materiais utilizados na composição típica de pneus ¹⁰

Borracha Sintética (estireno-butadieno SBR/SSBR)
Borracha natural
Enxofre e Compostos de Enxofre
Sílica
Resina fenólica
Óleos: aromático, naftênico, parafínico
Tecido: poliéster, nylon entre outros
Petróleo
Pigmentos: óxido de zinco, dióxido de titânio entre outros
Negro de fumo
Ácidos, materiais inertes, arames de aço

SBR: O SBR é um copolímero de butadieno e estireno, no qual aproximadamente 25% de unidades de estireno estão distribuídas aleatoriamente nas unidades de butadieno (75%) ao longo da cadeia molecular.

Os compostos de SBR são utilizados na banda de rodagem, possuem maior resistência a abrasão que os de borracha natural e, portanto duram mais. Uma das suas características é a histerese que é a transformação da energia perdida de um ciclo em calor ¹¹. A histerese é de vital importância para a fabricação de pneus. Foi constatado que materiais com relativa alta histerese têm menor tendência a derrapar em pisos molhados ou cobertos de gelo o que faz com que a indústria continue desenvolvendo compostos de SBR para a fabricação de bandas de rodagem que tem melhor aderência aos pavimentos. Devemos ressaltar, porém que nos pneus maiores destinados a transporte de

cargas e ônibus há uma proporção maior de borracha natural, polisopreno ou polibutadieno, pois é necessário um controle do desenvolvimento do calor, potencializado pelo efeito de histerese. O SBR é o tipo de borracha sintética mais consumida atualmente representando 60% da produção, e mais de 30% de toda produção de borracha (sintética+natural). Desse volume produzido, 75% é utilizado no mercado de pneumáticos.

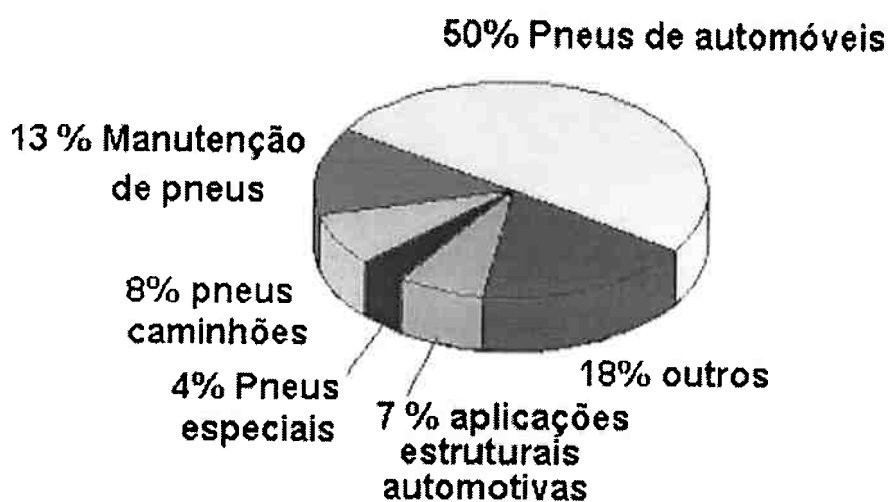


Figura 1 - Mercado de SBR ¹²

Tabela 2 - Materiais utilizados nos pneus de passeio e caminhão por peso

13

Materiais	Pneu de passeio (%)	Pneu de caminhão (%)
Borracha natural	14	27
Borracha sintética	27	14
Negro de fumo	28	28
Aço	14 – 15	14 – 15
Tecido, aceleradores, antiozônio e outros	16 – 17	16 – 17
Peso total	Novo 11,32 Kg Inservível 9,06 Kg	Novo 54,36 Kg Inservível 45,30 Kg

Negro de fumo: O Negro de Fumo é obtido pela queima controlada de hidrocarbonetos gasosos ou líquidos. É largamente empregado como agente reforçante e como pigmento em borrachas (pneumáticos), tintas industriais e de impressão, plástico, papel, entre outros. Além de melhorar sensivelmente as propriedades físicas e mecânicas dos compostos, faz com que o composto tenha o seu custo reduzido e não aumenta significativamente a densidade da composição quando comparado com as cargas orgânicas. Caracteriza-se por ter partícula de reduzidas dimensões (10 – 500nm), o que o torna um pó extremamente fino ¹⁴. O negro de fumo é considerado um carbono industrial puro e difere tanto do grafite como do diamante por apresentar um arranjo molecular diferente.

3.2. Vulcanização

A reação de vulcanização ou cura é uma reação intermolecular que tem efeitos nas propriedades mecânicas do material como o aumento a deformação elástica, aumento a força retrativa e a diminuição da deformação elástica, que são muito importantes para as solicitações sofridas pelo pneu. É natural que apenas depois da descoberta da vulcanização, patenteada por Goodyear em 1840 foi possível a invenção do pneumático.

Basicamente o processo de vulcanização consiste em formar ligações cruzadas através da adição de enxofre como podemos ver numa representação gráfica na figura 2.

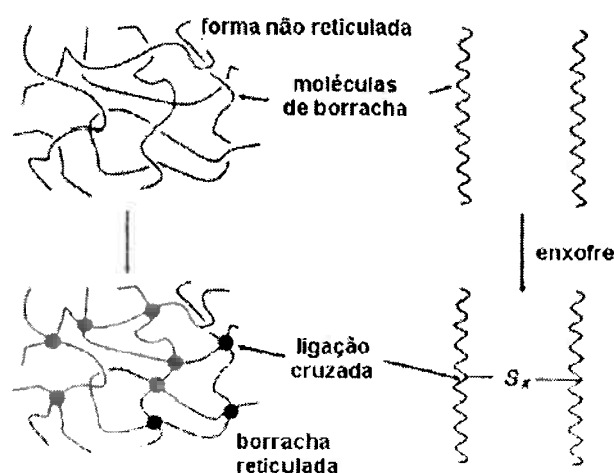


Figura 2- Representação gráfica do processo de vulcanização ¹⁵

Desde a sua descoberta, o processo de vulcanização passou por muitas transformações que aumentam a qualidade do produto final e diminuem o tempo desse processo. (vide tabela 3)

Tabela 3 - Desenvolvimento do processo de vulcanização ¹⁶

Goodyear	Atualmente
- Borracha natural = 100 partes por peso (ppp)	- Borracha natural = 100 partes por peso (ppp)
- Enxofre = 8 ppp	Enxofre = 3 ppp
- Cura = 5 horas (142°C)	- ZnO (ativador) = 5 ppp, forma complexo com o enxofre e aumenta a velocidade de vulcanização
	- Ácido esteárico = 1 ppp, mantém a acidez
	- "MBT" (mercato benzotiazole) = 1 ppp, aumento do tempo para início da formação de ligações cruzadas, através da sua formação de complexos com o ZnO e S. Sua adição resulta numa menor quantidade necessária de S para a vulcanização, cura mais rápida e reduz tamanho de ligações cruzadas
	- Antioxidante (fenol e aminas)
	- Cura acontece em 20 min (142°C)

3.3. Estrutura dos pneus ¹⁷

A figura 3 mostra simplificadamente a forma construtiva do pneu:

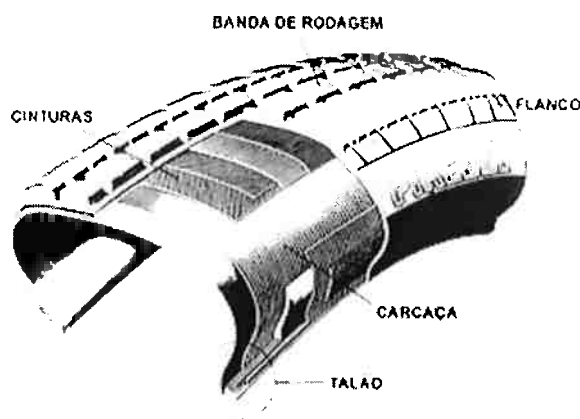


Figura 3- Estrutura do pneu em corte transversal

Banda de rodagem: É a parte do pneu que entra diretamente em contato com o solo. Formada por um composto especial de borracha que oferece grande resistência ao desgaste. É normalmente constituída de uma mistura de borracha sintética, com acréscimo de negro de fumo, óleos, aceleradores e outros produtos químicos e pigmentos. Seus desenhos constituídos por partes cheias (raias) e vazias (sulcos), oferecem desempenho e segurança ao veículo.

Raias: São as fileiras da banda de rodagem que entram em contato direto com o solo.

Sulcos: São os canais entre as raia da banda de rodagem. São essenciais para a tração, o controle direcional e as propriedades de resfriamento. Indicadores de desgaste da banda de rodagem são moldados na parte de baixo dos sulcos e indicam quando o pneu deve ser trocado.

Carcaça: É a parte resistente do pneu, constituída de lona(s) de poliéster, nylon ou aço. Retém o ar sob pressão que suporta o peso total do veículo.

Talões: São constituídos internamente de arames de aço de grande resistência e têm por finalidade manter o pneu acoplado ao aro sem permitir vazamentos de ar.

Flancos: Protegem a carcaça de lonas. São dotados de uma mistura especial de borracha com alto grau de flexibilidade.

4. DESTINAÇÃO DE PNEUS USADOS:

O descarte de pneus pode ter diversos caminhos, sendo alguns deles totalmente inapropriados como o depósito em lixões, quintais, e outros extremamente tecnológicos como o processo de pirólise. Temos abaixo as ações mais frequentes dos pneus inservíveis usadas atualmente. São elas:

4.1. Aterros

Pneus usados são considerados não-biodegradáveis, com tempo de decomposição indeterminado, por isso, o abandono ou disposição final incorreta, forma um passivo ambiental, com sério risco ao meio ambiente e à saúde pública. O grande volume ocupado em aterros pela dificuldade de compactação e a possibilidade de incêndios de difícil controle são fatores que agravam a situação.

Os pneus podem ser descartados em aterros em pilhas já existentes, estocados por empreendimentos comerciais que por sua vez dispõem os pneus em pilhas já existentes, ou simplesmente descartados em locais inapropriados como lixões pelo próprio gerador ou pelo transportador.

Os pneus abandonados em terrenos baldios ou armazenados à esp de destinação final tendem a acumular água no seu interior e representam um criadouro potencial do mosquito "Aedes aegypti", cujas larvas proliferam na água parada. Para tentar evitar o problema a população residente em áreas carente queima pneus a céu aberto o que causa grande emissão de gases tóxicos na atmosfera causando assim um grande impacto ambiental.



Figura 4 - Disposição inadequada de pneus ¹⁸

Um incêndio em uma pilha de pneus pode se tornar perigoso por causa da dificuldade de se extinguir o fogo. Um pneu descartado inteiro tem cerca de 75% de espaço vazio, o que dificulta tanto o alcance do fogo pela água, como o corte de suprimento de oxigênio. ¹⁹

A disposição em aterros também é prejudicada pela capacidade dos pneus armazenarem ar e outros gases que fazem com que os pneus “flutuem” rompendo a cobertura dos aterros. Isso permite o escape de gases gerados e a infiltração de chuva que percola o aterro e forma um líquido conhecido como chorume que deve ser coletado e tratado. ²⁰

4.2. Reforma (recauchutagem)

A reforma ou recauchutagem é o reprocessamento de pneus usados que podem ser recuperados para que aumentem sua vida útil para rodagem. Basicamente é reposta e vulcanizada a camada superior da banda de rolamento. Os requisitos para que se possa fazer a reforma são que a estrutura geral não apresente cortes e deformações, e a banda de rodagem ainda apresente os sulcos e saliências que permitem sua aderência ao solo. Devido à má conservação das estradas e ruas brasileiras, metade das carcaças não

atende aos requisitos para reforma, e estima-se que apenas um terço dos pneus produzidos anualmente para o mercado interno sejam reformados.²¹

Em boas condições de conservação um pneu de caminhão pode ser reformado até cinco vezes e custa por volta de um terço do valor de um novo. Já um pneu de automóvel não deve ser reformado mais do que uma vez e custa em torno de 60% do valor de um pneu novo. As grandes revendedoras geralmente parcelam a venda de pneus enquanto recauchutados devem ser pagos à vista, o que tem reduzido ainda mais a reforma de pneus de automóveis.

4.3. Recuperação

Os materiais do pneu podem ser reutilizados diretamente utilizando-se processos de trituração e moagem em diversos tamanhos dependendo da destinação desse material.

O recuperado pode também ser utilizado como mistura ao asfalto, em concentração de 15% a 25%, aumentando a resistência ao acúmulo de deformações permanentes, o que significa mais elasticidade e, portanto, mais resistência à formação de trincas.²²

O recuperado em alguns aspectos tem as mesmas propriedades da borracha vulcanizada, e como não vulcaniza novamente, não pode ser utilizada como substituta da borracha crua. No entanto, devido a seu custo reduzido e baixo peso específico pode ser empregado como elemento de carga na produção de saltos e solados de calçados, mangueiras, tapetes para automóveis entre outros.

4.4. Regeneração e desvulcanização

As carcaças de pneus se enquadram na classificação de resíduos que contém fibras em elevadas proporções. A regeneração é feita por vários processos – alcalino, ácido, mecânico e vapor superaquecido. Na regeneração os resíduos passam por modificações que os tornam mais plásticos e aptos a receber nova vulcanização, mas não tem as mesmas propriedades da borracha crua sendo, geralmente, misturado a ela para fabricação de produtos. A borracha recuperada tem cerca de 75% de duas propriedades originais. No processo de regeneração, utilizado para pneus, a borracha é separada dos outros componentes e desvulcanizada, o arame e a malha de aço são recuperados como sucata de ferro qualificada, o tecido de nylon é recuperado e utilizado como reforço em embalagens de papelão.

Este processo pode ser descrito em suas etapas. O pneu é picado em pedaços e estes são colocados num tanque com solvente para que a borracha inche e se torne quebradiça. Em seguida os pedaços são pressionados para que a borracha se desprenda da malha de aço e do tecido de nylon. A borracha então é moída e separada num sistema de peneiras e bombas de alta pressão passando para um reator ou autoclave onde ocorre a desvulcanização da borracha. A borracha então é secada e o solvente é recuperado para retornar ao processo.

Um novo processo para a desvulcanização está em desenvolvimento no Laboratório de Tecnologia Ambiental da Universidade Federal de Minas Gerais²³. Com um solvente mais acessível e de menor custo pretende-se tornar o processo atual menos complexo, e mais barato para viabilizar menores escalas de produção.

A borracha regenerada de pneus pode ser empregada na fabricação de muitos produtos como tapetes, pisos industriais e quadras esportivas, sinalizadores de trânsito, rodas para móveis e carrinhos. Também é utilizada na

recauchutagem de pneus, no revestimento de tanques de combustível, como aditivo em peças de plástico aumentando sua elasticidade, entre muitos outros.

4.5. Pirólise ²⁴

A pirólise é o processo através do qual ocorre degradação térmica com ausência de oxigênio. À medida que a temperatura aumenta, o material vai se tornando gasoso, semelhante ao aquecimento de água; parte dela vai-se transformando em vapor. Os resíduos que alimentam o reator pirolítico podem ser provenientes do lixo doméstico, de resíduos plásticos e outros resíduos industriais.

Pode ser utilizado o nitrogênio, para chegar a volatilização do material, que pode ser condensado em outro local.

Da pirólise de pneus pode-se extrair óleo, carvão e gás para serem utilizados como combustível, em processos industriais. O óleo é usado na indústria química, obtido após condensação e decantação, utilizável na liquefação de carvão coque. Por ter hidrocarbonetos, pode ser usado como substituto do petróleo em algumas indústrias petroquímicas, já que é rico em compostos orgânicos. O gás, combustível, é consumido dentro da própria empresa, na produção de óleo e carvão. Serve internamente e não sai do processo. Uma vez gerado, aquece a caldeira onde será feita a pirólise de mais pneus e este pneu gera mais gás que volta para reaquecer.

4.6. Processo Petrobrás SIX

Desde 1998, em sua unidade de São Mateus do Sul – PR, onde há anos se explora o xisto betuminoso, a PETROBRÁS instalou uma usina de reprocessamento conjunto de xisto e pneus descartados para a produção de

óleo e gás combustíveis, por meio de tecnologia desenvolvida pela própria empresa e reconhecida mundialmente.

Os pneus são cortados em pedaços, misturados ao xisto e a mistura é levada a um reator cilíndrico vertical (retorta), para ser aquecida a aproximadamente 500°C. Sob alta temperatura, a mistura libera matéria orgânica em forma de óleo e gás. Em seguida o xisto e a borracha passam por resfriamento, resultando na condensação dos vapores de óleo na forma de gotículas, que constituem então o óleo pesado. Depois de retirado o óleo pesado, os gases de xisto passam por outro processo de limpeza para produção do óleo leve. O restante é encaminhado a GLP (Gás Liquefeito de Petróleo), além da recuperação do enxofre. O que sobrou da mistura do pneu com o xisto é então levado para as cavas da mina e recoberto por uma camada de argila e solo vegetal. O arame de aço é reciclado para a indústria siderúrgica.

A PETROBRÁS SIX processa 7800 toneladas de xisto por dia, obtendo assim:

- 3800 barris de óleo
- 120 toneladas de gás combustível
- 45 toneladas de gás liquefeito
- 75 toneladas de enxofre

Cada tonelada de pneu produz 530 kg de óleo, 40 kg de gás, 300 kg de negro de fumo e 100 kg de aço. O xisto apresenta em média 8,5% em peso de óleo para cada tonelada processada.²⁵

5. SITUAÇÃO NOS EUA: ²⁶

Na reciclagem de pneus nos EUA que é atualmente o maior reciclador de pneus no mundo, podemos verificar a evolução no volume de reciclagem, que aumentou drasticamente nos últimos 15 anos como pode-se verificar na figura 5.

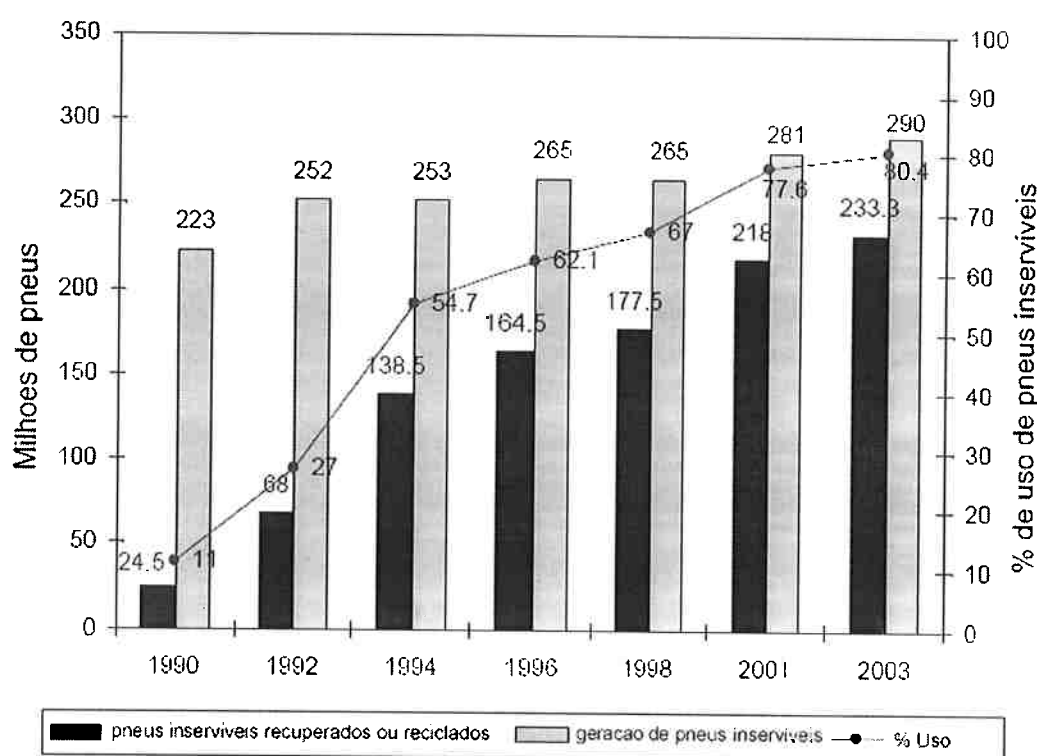


Figura 5 - Uso de pneus inservíveis nos EUA ²⁷

Em consequência disso houve também uma diminuição proporcional nos estoques de pneus em aterros. Número que tende a diminuir a até a completa utilização desses estoques em alternativas que vem crescendo a cada ano.

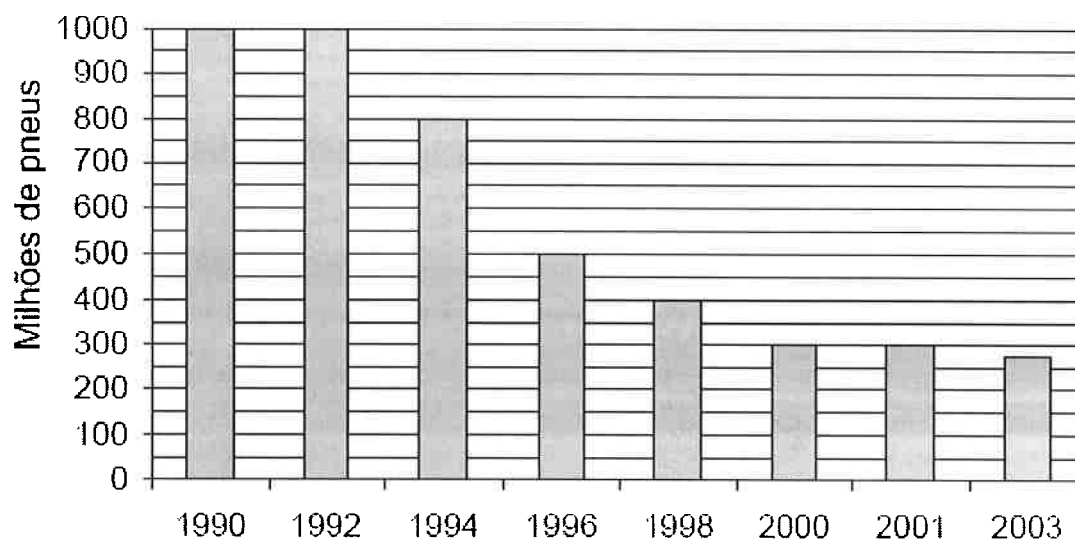


Figura 6 - Estoque de pneus nos EUA ²⁸

De acordo com o Rubber Manufacturers Association (RMA) ainda a maior indústria de destinação de pneus inservíveis é a energética, em especial a indústria de cimento, que agregou sozinha a destinação final de 53 milhões de pneus inservíveis, mais que o dobro da indústria de papel que vem em segundo lugar com 26 milhões anuais. O uso de “TDF” porém sofre grandes pressões de grupos ambientalistas com o argumento da preocupação com as emissões de gases, e a perda de recursos, baseados na teoria que o uso como combustível tira pneus de destinações de valor mais alto.

Na verdade o uso de “TDF” diminui as emissões da indústria associados a manufatura e combustão, comparadas a combustíveis como o carvão que o “TDF” geralmente substitui.

A medida que outras destinações de maior valor não conseguirem aumentar a absorção de um volume considerável de pneus, o uso como combustível ainda é uma forma barata e que desvia uma grande quantidade de pneus de aterros e disposições ilegais.

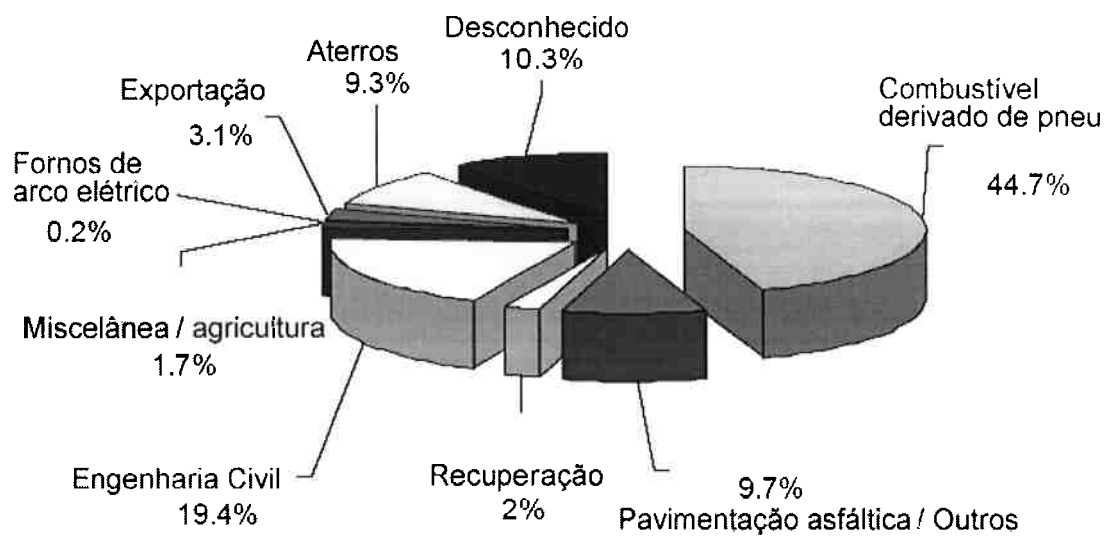


Figura 7 - Divisão do mercado de uso de pneus inservíveis nos EUA ²⁹

6. LEGISLAÇÃO:

Em 26 de agosto de 1999 o CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) criou a resolução de nº 258 que regulariza a disposição de pneus inservíveis em território nacional. Nessa resolução é definido um cronograma para o tratamento desses pneus a partir de 2002, quando para cada quatro pneus novos, o fabricante ou importador de pneumáticos tem que destinar de maneira ecologicamente correta um pneu descartado. O recolhimento proporcional deverá crescer a cada ano. (vide tabela 4).

A partir do ano de 2004 são incluídos os pneus chamados reformados que incluem os pneus recauchutados, remoldados e recapados. A partir do começo do ano para cada quatro pneus reformados no Brasil ou importados já reformados, cinco descartados deverão ser tratados. Essa resolução também leva em conta os pneus que acompanham os carros produzidos no Brasil ou no exterior, e estabelece como pneu descartado aquele que não tem possibilidade de ser reaproveitado para uso automotivo por processos de reforma. De acordo com a resolução o IBAMA é o responsável pela aplicação da resolução que deverá punir, com base na lei de crimes ambientais aos infratores da norma.

Uma cópia das resoluções do CONAMA a respeito do descarte de pneus inservíveis pode ser encontrado em anexo neste trabalho.

Tabela 4 - Cronograma proposto pela resolução 258/99 do CONAMA³⁰

- a partir de 1º de janeiro de 2.002	- para cada 4 pneus novos fabricados no país ou importados, deverão dar destinação final a 1 pneu inservível;
- a partir de 1º de janeiro de 2.003	- para cada 2 pneus novos deverão dar destinação final a 1 pneu inservível;
- a partir de 1º de janeiro de 2.004	- para cada pneu novo deverão dar destinação final a 1 pneu inservível; - para cada 4 pneus reformados importados, de qualquer tipo, as empresas importadoras deverão dar destinação final a 5 pneus inservíveis;
- a partir de 1º de janeiro de 2.005	- para cada 4 pneus deverão dar destinação final a 5 pneus inservíveis; - para cada 3 pneus reformados importados, de qualquer tipo, as empresas importadoras deverão dar destinação final a 4 pneus inservíveis
As regras colocadas acima não se aplicam aos pneumáticos exportados ou aos que equipam veículos exportados pelo país.	

6.1. Novas resoluções do CONAMA³¹

A resolução 258/1999, que estabeleceu a obrigatoriedade do recolhimento dos pneus usados pelos fabricantes ou importadores não citava explicitamente as resoluções 23/1996 e 235/1998, que proíbem a importação de

pneus reformados. A falta dessa especificação foi usada para a obtenção de liminares, que alegavam estarem revogadas as resoluções anteriores.

Segundo dados da Secretaria de Comércio Exterior (Secex), do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio, desde 1990, entraram no país 38,1 milhões de pneus usados ou recauchutados, aumentando um passivo de cerca de 100 milhões de unidades depositadas em locais inapropriados. Em 2002 entraram no mercado brasileiro 49 milhões de pneus, fabricados no país ou importados. Outros 18 milhões foram vendidos depois de recauchutados.

A Secretaria de Comércio Exterior (Secex) informará ao Ibama bimestralmente a relação das empresas e as quantidades de pneus importados. As empresas deverão ainda comprovar, junto ao Ibama, a destinação final desses pneus. Continua em vigor, entretanto, a proibição para a importação de pneus usados.

Além de reforçar a proibição da importação de pneumáticos usados, conforme as resoluções 23/96 e 235/98, os pneus de bicicletas também passaram a ser considerados como passivo ambiental.

A proibição de importação de pneus usados, estabelecida pela Resolução 23 do CONAMA, vigora desde 1996, mas as empresas continuaram a importar com base em liminares. A única exceção favorece os pneus recauchutados oriundos do Mercosul. No mesmo período, de acordo com a Secex, liminares permitiram a entrada de 53,1 mil unidades vindas da Espanha, 35,2 mil da França, 51,2 mil do Reino Unido e 22,3 mil da Itália.³²

6.2 ANIP (Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos)³³

Um dos principais problemas enfrentados para atender ao volume estabelecido de destinação final de pneus inservíveis é a dispersão e dimensão do território nacional na localização dos pneus.³⁴

Para tentar recuperar o resíduo, a ANIP já instalou 58 ecopontos por todo o País. Os ecopontos são galpões cobertos que recebem os pneus descartados pela população comum ou por borracharias. A cada 10 toneladas, a ANIP se encarrega de enviar caminhões para fazer a retirada e encaminhá-los para os centros de trituração.

Além disso foram iniciadas revendas autorizadas com 4.000 pontos mobilizados para coleta, campanha orientada para consumidores (500000 panfletos e 1200 cartazes), centros de trituração com 10 centros em operação e articulação com sucateiros, borracheiros, reformadores, transportadores, processadores, destinadores e poder público que juntos agregam 35 pontos de destinação (22 empresas), 10 processadores (suporte para a regularização), 14 sucateiros cadastrados e 12 empresas de transporte.

Nesse final de ano o CONAMA vai avaliar o pedido dos fabricantes de pneus para abrandar as regras da resolução que os responsabiliza pela reciclagem dos pneus velhos.

A Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP), quer propor que a reciclagem seja feita com base no volume de reposição e não mais na quantidade produzida. Segundo a entidade, o número estimado de pneus usados no país é de 22 milhões, dos quais 53,2 % são inservíveis e 26,5% se mostram disponíveis para destinação ambientalmente correta.

A ANIP também atenta para a falta de regularização comparada a outros países como podemos ver na tabela 5:

Tabela 5 - Legislação Brasil, EUA e CE ³⁵

Destinação final	Países		
	Brasil	EUA	C.E.
Combustível	Parcialmente regulamentada	Regulamentada	Regulamentada
Aterro	Não aceito	Aceito	Picados até 2005
Re-uso	Não aceito	Aceito	Aceito
Exportação	Não aceito	Aceito	Aceito
Construção Civil	Não regulamentado	Regulamentado	Regulamentado
Outros	Não regulamentado	Regulamentado	Regulamentado
Taxas/Incentivos	Inexistente	Existente em alguns estados	Existente em alguns países
Base de cálculo	Produção	Disponibilidade efetiva	Disponibilidade efetiva

As exportações, que em 2003 atingiram 34% da produção, vão cair para 30% em 2004. Já os volumes fornecidos diretamente para as montadoras - que em 2003 representaram 22% da produção - vão subir para 25% neste ano. O segmento de reposição ficará com o mesmo percentual de 44%.

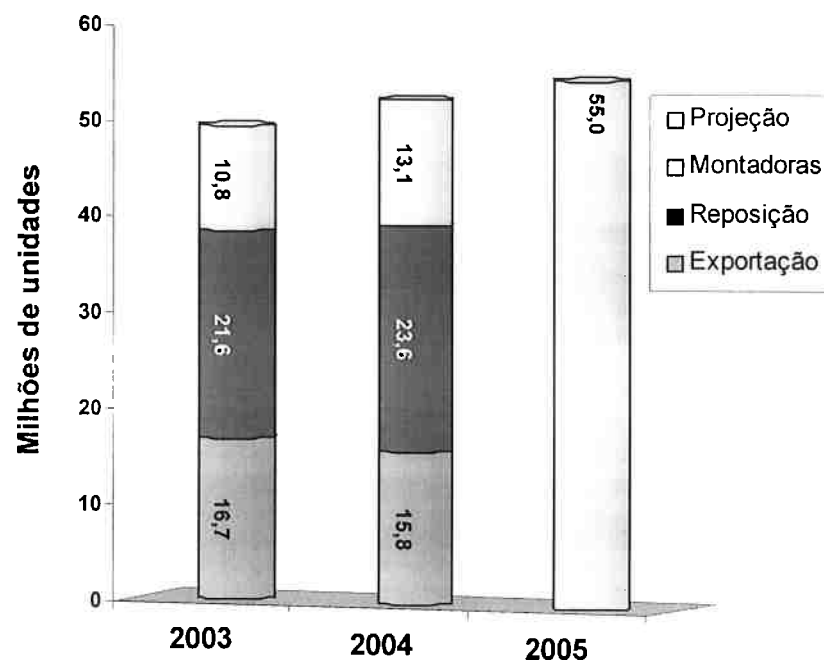


Figura 8 - Fabricação de pneus no Brasil ³⁶

260 mil toneladas, o equivalente a 52 milhões de pneus, foram reciclados desde o início da resolução do CONAMA. Desde então, a indústria tenta convencer o consumidor a abandonar os pneus inservíveis. Segundo a indústria muitos consumidores ainda guardam pneus inservíveis na tentativa de obter algum valor de revenda.

7. CONCLUSÕES:

O tratamento do pneumático como um resíduo é um problema mundial. No Brasil enfrentamos uma situação mais avançada em alguns aspectos devido a regularização desse resíduo desde 1999. Contudo é preciso analisar os melhores métodos e caminhos a serem seguidos para o cumprimento da legislação e a continuidade do controle desse passivo ambiental.

Entre as soluções mais proeminentes que vem substituir a disposição inadequada e atualmente ilegal de pneus inservíveis, como no caso da disposição em aterros, lixões, entre outros, podemos citar as três mais importantes:

“TDF”: A utilização do pneu como um resíduo de valor energético alto, e que, portanto pode ser usado como combustível desde que controlada as emissões de gases tóxicos. Dentre os usos de pneus para “TDF” (Tire Derived Fuel) a queima de pneus em fornos de cimento é a que mais se destaca. A grande vantagem desse método é o volume de pneus que podem ser usados no processo. Se o processo fosse usado com todo o seu potencial poderia dar uma solução para praticamente toda a produção de pneus inservíveis.

Recuperação: Usos da borracha do pneu para pavimentação asfáltica poderia ser mais bem utilizado se existisse uma norma no Brasil que exigisse a utilização desse material para aumentar a vida útil das ruas e estradas. É um mercado ainda não muito explorado que ainda tem grande potencial de expansão, que podem ser somadas a outros produtos de borracha recuperada (tapetes, sinalizadores de trânsito, solas de sapato entre muitos outros).

Pirólise e co-processamento: Esse tipo de processo ainda enfrenta algumas barreiras de viabilidade econômica que estão sendo transpostos como o exemplo do co-processamento de xisto betuminoso pela PETROBRAS. Certamente com o avanço da tecnologia para viabilizar esse processo será um

dos grandes meios de se obter o melhor valor energético possível de pneus inservíveis.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

-
- ¹ RUBBER MANUFACTURERS ASSOCIATION. **US Scrap Tire Markets – 2003 edition**. July 2004.
- ² MMA (Ministério do Meio Ambiente) 16/08/2004. Disponível na World Wide Web <<http://www.mma.gov.br> >
- ³ CEMPRES – Compromisso Empresarial para Reciclagem **Pneus**. [on line]. 15/08/2004. Disponível na World Wide Web:<URL: http://www.cempre.org.br/fichas_tecnicas_pneus.php>
- ⁴ CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). **Resolução nº258, de 26 de agosto de 1999**.
- ⁵ ANIP. Apresentação de slides. **Destinação Adequada de Pneus Inservíveis**. Brasília 11/05/2004.
- ⁶ BLUMENTHAL, M. H. Tires. Cap. 18 p. 18.1-18.64 In. LUND, H. F. **The McGraw-Hill Recycling Handbook**. New York, McGraw-Hill, 1993.
- ⁷ CAPONERO, J. **Reciclagem de pneus**. Dissertação de doutorado. São Paulo, 2002. EPUSP.
- ⁸ Site About. Seção sobre história das invenções. Disponível na World Wide Web <<http://inventors.about.com/library/inventors/bltires.htm>>
- ⁹ ANDRIETTA, A. J. **Pneus e meio ambiente: Um grande problema requer uma grande solução**. 16/08/2004. Disponível na World Wide Web:<URL:<http://www.reciclarepreciso.hpg.ig.com.br/recipneus.htm>>
- ¹⁰ - RUBBER MANUFACTURERS ASSOCIATION. **US Scrap Tire Markets – 2003 edition**. July 2004.
- ¹¹ Site Aerotecnologia. [on-line] Disponível na World Wide Web 18/09/2004<<http://www.aerotecnologia.com.br/engenheiros/pages/engaer9.htm>>
- ¹² Mark J. E.; Erman, B. and Eirich, E. M.- **Science and technology of RUBBER**, New York, Academic Press, 2th (1994).
- ¹³ - RUBBER MANUFACTURERS ASSOCIATION. **US Scrap Tire Markets – 2003 edition**. July 2004.

¹⁴ Site institucional MELBAR. Disponível na World Wide Web
<<http://www.melbar.com.br/aplica4.htm>>

¹⁵ Mark J. E.; Erman, B. and Eirich, E. M.- **Science and tecnologia of RUBBER**, New York, Academic Press, 2th (1994).

¹⁶ - Mark J. E.; Erman, B. and Eirich, E. M.- **Science and tecnologia of RUBBER**, New York, Academic Press, 2th (1994).

¹⁷ PNEUSERVICE Ltda. Conheça melhor o seu pneu. [online]. 16/08/2004. Disponível na World Wide Web:<URL: <http://www.pneuservice.com.br>>

¹⁸ Site Diário Web. Site de notícias. **Pneus encalham em aterro sanitário**. 15/07/2003. [on-line] 16/08/2004. Disponível na World Wide Web
<http://diarioweb.terra.com.br/noticias/corpo_noticia.asp?IdCategoria=166&IdNoticia=32841&IdGrupo=1>

¹⁹ MORRISON, G. R.; STEL, R.; HESP, S. A. M. Modification of asphalt binders and asphalt concrete mixes with crumbs and chemically desvulcanized waste rubber. **Transportation Research Record**. N. 1515, p. 56-63, jul, 1995.

²⁰ BLUMENTHAL, M. H. Tires. Cap. 18 p. 18.1-18.64 In. LUND, H. F. **The McGraw-Hill Recycling Handbook**. New York, McGraw-Hill, 1993.

²¹ ABIP (Associação Brasileira da Indústria de Pneus Remoldados). 09/12/2004. Disponível na World Wide Web:<URL: <http://www.abip.com.br>>

²² CUNHA, L. C. **Utilização de pneus como material de pavimentação asfáltica**. Universidade Estadual de Maringá (UEM).

²³ - ANDRIETTA, A. J. **Pneus e meio ambiente: Um grande problema requer uma grande solução**. 16/08/2004. Disponível na World Wide Web:<URL:<http://www.reciclarepreciso.hpg.ig.com.br/recipneus.htm>>

²⁴ CAPONERO, J. **Reciclagem de pneus**. Dissertação de doutorado. São Paulo, 2002. EPUSP.

²⁵ LAGARINHOS, C. A. F. **Reciclagem de pneus. Co-processamento na indústria de cimento, Petrobrás SIX e pavimentação asfáltica**. Dissertação de mestrado. São Paulo, 2004. IPT.

²⁶ - RUBBER MANUFACTURERS ASSOCIATION. **US Scrap Tire Markets – 2003 edition**. July 2004.

-
- ²⁷ - RUBBER MANUFACTURERS ASSOCIATION. **US Scrap Tire Markets – 2003 edition**. July 2004.
- ²⁸ - RUBBER MANUFACTURERS ASSOCIATION. **US Scrap Tire Markets – 2003 edition**. July 2004.
- ²⁹ - RUBBER MANUFACTURERS ASSOCIATION. **US Scrap Tire Markets – 2003 edition**. July 2004.
- ³⁰ - CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). **Resolução nº258, de 26 de agosto de 1999**.
- ³¹ CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). **Resolução nº301, de 21 de março de 2002**.
- ³² - MMA (Ministério do Meio Ambiente) 16/08/2004. Disponível na World Wide Web <<http://www.mma.gov.br>>
- ³³ - ANIP. Apresentação de slides. **Destinação Adequada de Pneus Inservíveis**. Brasília 11/05/2004.
- ³⁴ PINTO. A. G. Bate papo programado. 15/10/2002. [on-line] 16/08/2004. Disponível na World Wide Web <<http://www.ipt.br/tecnologia/chat/?ARQ=61>>
- ³⁵ - ANIP. Apresentação de slides. **Destinação Adequada de Pneus Inservíveis**. Brasília 11/05/2004.
- ³⁶ U.S. Environmental Protection Agency. **Scrap tire technology and markets. Noyes Data Corporation**. USA, 1993.
- ³⁷ IBAMA. [on-line] 16/08/2004. Disponível na World Wide Web <<http://www.ibama.gov.br/>>
- ³⁸ Site Portal da Cidadania. Site de notícias. **Fabricantes e Ibama fecham contabilidade sobre destinação de pneus** [on-line] 16/08/2004. Disponível na World Wide Web < http://www.radiobras.gov.br/ct/2002/materia_251002_1.htm>
- ³⁹ Site Celulose Online. Informações e notícias do mercado de celulose. **Pneus velhos geram energia e novos produtos**. [on-line] 16/08/2004. Disponível na World Wide Web <<http://www.celuloseonline.com.br/pagina/pagina.asp?iditem=837>>

⁴⁰ Site Novomeio. Site de notícias. O renascimento do pneu. [on-line]
16/08/2004. Disponível na World Wide Web
<http://www.novomeio.com.br/novo/mais_diesel5/pneu.asp>

⁴¹ CALMON F. matéria jornalística. Alta Roda – Em prol de todos. [on-line]
16/08/2004. Disponível na World Wide Web
<http://www.primeiramao.com.br/editorial/superauto/editorial_altaroda109.asp>

⁴² ABIP. [on-line] 16/08/2004. Disponível na World Wide Web
<http://www.abip.com.br/esta_ata.htm>

⁴³ Site Borracha Natural Brasileira . 16/08/2004. Disponível na World Wide Web
<<http://www.borrachanatural.agr.br/links.php>>

⁴⁴ SERVIÇO DE BIBLIOTECAS DA EPUSP. **Diretrizes para apresentação de dissertações e teses.** São Paulo, 2001. Disponível na World Wide Web <
<http://www.poli.usp.br/bibliotecas/PublicacoesOnLine/DIRETrev1.pdf>>

⁴⁵ ANIP. Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos 16/08/2004.
Disponível na World Wide Web <<http://www.anip.com.br>>

Anexos

RESOLUÇÃO Nº 258, DE 26 DE AGOSTO DE 1999

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA, no uso das atribuições que lhe são conferidas pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990 e suas alterações, tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, e

Considerando que os pneumáticos inservíveis abandonados ou dispostos inadequadamente constituem passivo ambiental, que resulta em sério risco ao meio ambiente e à saúde pública;

Considerando que não há possibilidade de reaproveitamento desses pneumáticos inservíveis para uso veicular e nem para processos de reforma, tais como recapagem, recauchutagem e remoldagem;

Considerando que uma parte dos pneumáticos novos, depois de usados, pode ser utilizada como matéria prima em processos de reciclagem;

Considerando a necessidade de dar destinação final, de forma ambientalmente adequada e segura, aos pneumáticos inservíveis, resolve:

Art.1º As empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final, ambientalmente adequada, aos pneus inservíveis existentes no território nacional, na proporção definida nesta Resolução relativamente às quantidades fabricadas e/ou importadas.

Parágrafo único. As empresas que realizam processos de reforma ou de destinação final ambientalmente adequada de pneumáticos ficam dispensadas de atender ao disposto neste artigo, exclusivamente no que se refere a utilização dos quantitativos de pneumáticos coletados no território nacional.

Art. 2º Para os fins do disposto nesta Resolução, considera-se:

I - pneu ou pneumático: todo artefato inflável, constituído basicamente por borracha e materiais de reforço utilizados para rodagem em veículos;

II - pneu ou pneumático novo: aquele que nunca foi utilizado para rodagem sob qualquer forma, enquadrando-se, para efeito de importação, no código 4011 da Tarifa Externa Comum-TEC;

III - pneu ou pneumático reformado: todo pneumático que foi submetido a algum tipo de processo industrial com o fim específico de aumentar sua vida útil de rodagem em meios de transporte, tais como recapagem, recauchutagem ou remoldagem, enquadrando-se, para efeitos de importação, no código 4012.10 da Tarifa Externa Comum-TEC;

IV - pneu ou pneumático inservível: aquele que não mais se presta a processo de reforma que permita condição de rodagem adicional.

Art. 3º Os prazos e quantidades para coleta e destinação final, de forma ambientalmente adequada, dos pneumáticos inservíveis de que trata esta Resolução, são os seguintes:

I - a partir de 1º de janeiro de 2002: para cada quatro pneus novos fabricados no País ou pneus importados, inclusive aqueles que acompanham os veículos importados, as empresas fabricantes e as importadoras deverão dar destinação final a um pneu inservível;

II - a partir de 1º de janeiro de 2003: para cada dois pneus novos fabricados no País ou pneus importados, inclusive aqueles que acompanham os veículos importados, as empresas fabricantes e as importadoras deverão dar destinação final a um pneu inservível;

III - a partir de 1º de janeiro de 2004:

- a) para cada um pneu novo fabricado no País ou pneu novo importado, inclusive aqueles que acompanham os veículos importados, as empresas fabricantes e as importadoras deverão dar destinação final a um pneu inservível;
- b) para cada quatro pneus reformados importados, de qualquer tipo, as empresas importadoras deverão dar destinação final a cinco pneus inservíveis;

IV - a partir de 1º de janeiro de 2005:

- a) para cada quatro pneus novos fabricados no País ou pneus novos importados, inclusive aqueles que acompanham os veículos importados, as empresas fabricantes e as importadoras deverão dar destinação final a cinco pneus inservíveis;
- b) para cada três pneus reformados importados, de qualquer tipo, as empresas importadoras deverão dar destinação final a quatro pneus inservíveis.

Parágrafo único. O disposto neste artigo não se aplica aos pneumáticos exportados ou aos que equipam veículos exportados pelo País.

Art. 4º No quinto ano de vigência desta Resolução, o CONAMA, após avaliação a ser procedida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, reavaliará as normas e procedimentos estabelecidos nesta Resolução.

Art. 5º O IBAMA poderá adotar, para efeito de fiscalização e controle, a equivalência em peso dos pneumáticos inservíveis.

Art. 6º As empresas importadoras deverão, a partir de 1º de janeiro de 2002, comprovar junto ao IBAMA, previamente aos embarques no exterior, a destinação final, de forma ambientalmente adequada, das quantidades de pneus inservíveis estabelecidas no art. 3º desta Resolução, correspondentes às quantidades a serem importadas, para efeitos de liberação de importação junto ao Departamento de Operações de Comércio Exterior-DECEX, do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior.

Art. 7º As empresas fabricantes de pneumáticos deverão, a partir de 1º de janeiro de 2002, comprovar junto ao IBAMA, anualmente, a destinação final, de forma ambientalmente adequada, das quantidades de pneus inservíveis estabelecidas no art. 3º desta Resolução, correspondentes às quantidades fabricadas.

Art. 8º Os fabricantes e os importadores de pneumáticos poderão efetuar a destinação final, de forma ambientalmente adequada, dos pneus inservíveis de sua responsabilidade, em instalações próprias ou mediante contratação de serviços especializados de terceiros.

Parágrafo único. As instalações para o processamento de pneus inservíveis e a destinação final deverão atender ao disposto na legislação ambiental em vigor, inclusive no que se refere ao licenciamento ambiental.

Art. 9º A partir da data de publicação desta Resolução fica proibida a destinação final inadequada de pneumáticos inservíveis, tais como a disposição em aterros sanitários, mar, rios, lagos ou riachos, terrenos baldios ou alagadiços, e queima a céu aberto.

Art. 10. Os fabricantes e os importadores poderão criar centrais de recepção

de pneus inservíveis, a serem localizadas e instaladas de acordo com as normas ambientais e demais normas vigentes, para armazenamento temporário e posterior destinação final ambientalmente segura e adequada.

Art. 11. Os distribuidores, os revendedores e os consumidores finais de pneus, em articulação com os fabricantes, importadores e Poder Público, deverão colaborar na adoção de procedimentos, visando implementar a coleta dos pneus inservíveis existentes no País.

Art. 12. O não cumprimento do disposto nesta Resolução implicará as sanções estabelecidas na Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, regulamentada pelo Decreto nº 3.179, de 21 de setembro de 1999.

Art. 13. Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

JOSÉ SARNEY FILHO

Presidente do CONAMA

JOSÉ CARLOS CARVALHO

Secretário-Executivo

Edição Número 166 de 28/08/2003

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE

RESOLUÇÃO N o 301, DE 21 DE MARÇO DE 2002

Altera dispositivos da Resolução n o 258, de 26 de agosto de 1999, que dispõe sobre Pneumáticos.

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA, no uso das competências que lhe confere a Lei n o 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto n o 99.274, de 6 de junho de 1990 e suas alterações, e tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, e

Considerando a necessidade de se alterar a Resolução CONAMA n o 258, de 26 de agosto de 1999, visando sua melhor aplicação, resolve:

Art. 1 o Alterar e incluir os seguintes Considerandos à Resolução CONAMA n o 258, de 26 de agosto de 1999, que passam vigorar com a seguinte redação:

"

Considerando que os pneumáticos novos, depois de usados, podem ser utilizados em processos de reciclagem;

.....

Considerando que a importação de pneumáticos usados é proibida pelas Resoluções CONAMA n os 23, de 12 de dezembro de 1996 e 235, de 7 de janeiro de 1998;

Considerando que se faz necessário o controle do passivo ambiental gerado pelos pneumáticos usados oriundos de veículos automotores e bicicletas;

Considerando que de acordo com a legislação vigente, compete ao Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA, o controle, a fiscalização e a edição dos atos normativos pertinentes à Resolução; resolve:" (NR)

Art. 2º Alterar os arts. 1º, 2º, 3º, 11 e 12 da Resolução CONAMA nº 258, de 1999, e acrescentar o art. 12-A, que passam a vigorar com a seguinte redação.

"Art.1º As empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos para uso em veículos automotores e bicicletas ficam obrigadas a coletar e dar destinação final, ambientalmente adequada, aos pneus inservíveis existentes no território nacional, na proporção definida nesta Resolução relativamente às quantidades fabricadas e/ou importadas.

....." (NR)

"Art. 2º

I - pneu ou pneumático: todo artefato inflável, constituído basicamente por borracha e materiais de reforço utilizados para rodagem em veículos automotores e bicicletas;

IV - pneu ou pneumático inservível: aquele que não mais se presta a processo de reforma que permita condição de rodagem adicional, conforme código 4012.20 da Tarifa Externa Comum-TEC." (NR).

"Art.3º Os prazos e quantidades para coleta e destinação final, de forma ambientalmente adequada, dos pneumáticos inservíveis resultantes de uso em veículos automotores e bicicletas de que trata esta Resolução, são os seguintes:

I - a partir de 1º de janeiro de 2002: para cada quatro pneus novos fabricados no País ou pneus importados, novos ou reformados, inclusive aqueles que acompanham os veículos importados, as empresas fabricantes e as importadoras deverão dar destinação final a um pneu inservível;

II -a partir de 1 o de janeiro de 2003: para cada dois pneus novos fabricados no País ou pneus importados, novos ou reformados, inclusive aqueles que acompanham os veículos importados, as empresas fabricantes e as importadoras deverão dar destinação final a um pneu inservível;" (NR)

"Art. 11. Os distribuidores, os revendedores, os reformadores, os consertadores, e os consumidores finais de pneus, em articulação com os fabricantes, importadores e Poder Público, deverão colaborar na adoção de procedimentos, visando implementar a coleta dos pneus inservíveis existentes no País." (NR)

"Art. 12. O não cumprimento do disposto nesta Resolução implicará nas sanções estabelecidas na Lei n o 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e no Decreto n o 3.179, de 21 de setembro de 1999." (NR)

"Art. 12-A. As regras desta Resolução aplicar-se-ão também aos pneus usados, de qualquer natureza, que ingressarem em território nacional por força de decisão judicial."(NR)

Art. 3 o Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

MARINA SILVA - Presidente do Conselho