

RECICLAGEM DE PNEUS

Por Danielle Maria dos Reis Galdino* e Maria do Socorro Lira Monteiro**

Resumo: Na sociedade moderna, o descarte final dos resíduos sólidos tornou-se preocupante, pois o depósito inadequado provocou danos à saúde pública e ao meio ambiente, os quais exigiram a intervenção do poder público e da sociedade para a implementação de alternativas de solução. Nesse sentido, o artigo trata sobre o destino dos pneus inservíveis no Brasil e o procedimento adotado pelas autoridades teresinenses diante do seu acúmulo.

Palavras-chaves: Resíduos sólidos. Reciclagem de pneus. Teresina.

1 Introdução

O crescimento populacional historicamente provocou problemas ambientais. Para resolvê-los, fez-se mister adotar políticas e medidas de proteção ao meio ambiente. Nesse sentido, a Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo (CNUMAD, 1972), reconheceu as necessidades de a natureza não ser utilizada como fonte inesgotável de recursos e de reduzir o ritmo da produção de bens e produtos, mas sem a devida preocupação com a degradação do meio ambiente. Ademais, Lerípio (2004) acrescenta que as pessoas vivem cercadas de lixo, uma vez que nos últimos 20 anos a população mundial cresceu menos que proporcionalmente (18%) que o lixo por ela produzido, que foi de 25%.

Assim, salienta-se que a sociedade moderna, consubstanciada na praticidade proveniente de tecnologias que possibilitam economia de tempo, comodidade etc., gerou, conseqüentemente, problemas sobre o destino dos produtos utilizados. Logo, o descarte final dos resíduos sólidos tornou-se preocupante, pois o depósito inadequado provocou danos à saúde pública e ao meio ambiente, os quais exigiram a intervenção do poder público e da sociedade para a implementação de alternativas de solução.

Nessa perspectiva, ressalta-se que, dentre os resíduos sólidos nocivos ao meio ambiente, destacou-se o pneu inservível, cujo tempo de decomposição, consoante o Ambiente Brasil (2009), é indeterminado. Com base nesse contexto, o artigo discorre sobre o destino dos pneus inservíveis no Brasil e o procedimento das autoridades teresinenses diante do seu acúmulo. Para tanto, analisa o pneu e sua relação com o meio ambiente, a legislação ambiental e a reciclagem do pneu inservível como foco na cidade de Teresina.

2 Pneu e meio ambiente

Na concepção de Michelin (2008), o pneu tem as funções de guiar veículos com precisão, sustentá-lo parado e em movimento, resistir à transferência de cargas, amortecer (ao absorver os obstáculos e irregularidades da estrada), mobilizar com regularidade e segurança, transmitir potência útil do motor e qualidade nos poucos centímetros quadrados em que entra em contato com o solo, e ser duradouro, ao conservar o melhor nível de performance durante as rotações da roda. Destarte, em virtude de ser durável, resistente e absorvedor dos impactos no solo, facilitou e tornou prático o transporte de pessoas e cargas, o que possibilitou o incremento significativo da produção.

Conforme o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, a borracha é a principal matéria-prima do pneu, a qual representa cerca de 41% do peso, em pneu de aproximadamente 10 kg. Existem a borracha natural, oriunda da seringueira (*havea brasiliensis*), e a sintética, que é um tipo de elastômero e que consiste em polímeros com propriedades físicas parecidas com a da borracha natural, derivada do petróleo e do gás natural. Além da borracha, o pneu é composto pelo negro de carbono ou negro de fumo, fibras orgânicas, como o nylon e o poliéster, arames de aço, derivados do petróleo e produtos químicos (BNDES, 1998).

O crescimento da demanda de pneu nos mercados de reposição e de montagem decorreu de sua capacidade de possibilitar agilidade, comodidade e segurança nos transportes de cargas e de pessoas. O faturamento bruto das indústrias do setor praticamente triplicou, pois, em 1985, foi de cerca de US\$ 35 bilhões e passou para US\$ 92 bilhões, em 2004. Tal performance foi condicionada pelo fato de que, em 2005, dos 1.047 milhões de pneus destinados aos veículos de passeio e comercial leve e dos 156 milhões dos pneus

direcionados a caminhões, 71% e 84% foram deslocados para o segmento reposição, respectivamente. Esse cenário foi resultante do fato de as indústrias de pneu considerarem que é por meio de reposição que as empresas conseguem maior margem de lucro sobre os preços de venda, proporcionando, assim, uma tendência mais estável no longo prazo (GOLDENSTEIN; ALVES; BARRIOS, 2007).

Segundo a Associação Nacional da Indústria de Pneumático (Anip), a produção brasileira de pneus estava prevista para iniciar em 1934, quando da instituição do Plano Geral de Viação Nacional; no entanto, somente foi implantada em 1936, com a instalação da Companhia de Artefatos de Borracha, conhecida como Pneu Brasil, no Rio de Janeiro, fabricando, naquele ano, em torno de 29 mil pneus. Entre 1938 e 1941, demais fabricantes do mundo passaram a comercializar e produzir pneus no Brasil, elevando a produção nacional para 441 mil unidades e, em 1980, produziram 29 milhões de pneus. Desde então, o País tem aumentado a produção de pneus (ANIP, 2012).

De acordo com Silva (2008), o grande montante da imigração de pneus chineses resultou em ameaça à continuidade da progressiva produção brasileira. Contudo, não obstante tal dificuldade, a indústria pneumática apresentou recorde de 57,3 milhões de unidades em 2007, o que conferiu ao País a quinta posição de maior produtor mundial de

pneus para caminhões e o sexto maior para automóveis.

Salienta-se, consoante Goldenstein, Alves e Barrios (2007), que os pneus nacionais eram produzidos em 12 indústrias, distinguidas em cinco grandes empresas - Goodyear (2), Pirelli (5), Bridgestone Firestone (2), Michelin (2) e Continental (1) - as quais transacionavam nos mercados de montadora, reposição e exportação, distribuídos em 26%, 42% e 32%, respectivamente. O mercado de reposição era composto pelas lojas revendedoras de pneus, enquanto o de exportação comercializava, principalmente, com os Estados Unidos, França, Argentina e México.

Logo o progressivo crescimento da produção e da venda de pneus aumentou o problema da destinação final, na medida em que, ao serem abandonados ou dispostos inadequadamente, causavam riscos ao meio ambiente e à saúde pública, conforme o Ambiente Brasil (2001), quando o descarte de pneus velhos atingiu, anualmente, aproximadamente 800 milhões de unidades.

Nesse sentido, apresenta-se a Figura 1 para demonstrar o ciclo de vida do pneu novo nas revendedoras, montadoras e exportação, como também dos pneus usados que voltam a circular e dos que atingem o fim da vida útil.

Em função desse cenário, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), no uso de suas atribuições legais - estabelecidas pela Lei n. 6.938,

Figura 1 - Ciclo de vida do pneu no Brasil



de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto-Lei n. 99.274, de 6 de junho de 1990 e suas alterações+, pela Resolução n. 258, de 26 de agosto de 1999, determinou que as empresas fabricantes e importadoras de pneus deveriam coletar e dar destinação final aos pneumáticos inservíveis na proporção das quantidades produzidas ou importadas (BRASIL, 1999). Esta normalização objetivava diminuir o montante de pneus inservíveis depositados de forma inadequada em aterros clandestinos e, conseqüentemente, mitigar as externalidades negativas decorrentes desta prática. Ademais, com a finalidade de esclarecer os responsáveis pela destinação final, a referida Resolução (Art. 2º) classificou o pneu conforme seu estado de uso:

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.

A Resolução n. 258/99 do Conama estabeleceu prazos e a proporcionalidade de recolhimento, como apresentado nas Tabelas 1 e 2.

A Tabela 1 ilustra que em 2002, 2003, 2004 e 2005, para cada 4, 2, 1 e 4 pneus novos nacionais e importados, as empresas fabricantes e importadoras deveriam dar correta destinação final a 1, 1, 1 e 5 pneus inservíveis, respectivamente.

Relativamente aos pneus reformados, a proporcionalidade era diferenciada, já que somente passou a ser válida a partir de 2004, sendo que para cada 4, e em 2005 para cada 3 unidades de pneus nacionais e importados, as referidas empresas deveriam dar destinação final, respectivamente, a 5 e 4 pneus inservíveis (Tabela 2)

Dessa forma, com o estabelecimento de prazos e quantidade de pneus inservíveis a serem recolhidos, criou-se o mecanismo de

Tabela 1 - Prazos e proporções para o recolhimento do pneu inservível

| Prazo a partir de | Pneu novo (nacional ou importado) | Pneu inservível |
|-------------------|-----------------------------------|-----------------|
| Janeiro/2002 | 4 unidades | 1 unidade |
| Janeiro/2003 | 2 unidades | 1 unidade |
| Janeiro/2004 | 1 unidade | 1 unidade |
| Janeiro/2005 | 4 unidades | 5 unidades |

Fonte: Resolução n. 258/1999 (BRASIL, 1999).

Tabela 2 - Prazos e proporções para o recolhimento do pneu inservível.

| Prazo a partir de | Pneus reformados | Pneu inservíveis |
|-------------------|------------------|------------------|
| Janeiro/2004 | 4 unidades | 5 unidades |
| Janeiro/2005 | 3 unidades | 4 unidades |

Fonte: Resolução n. 258/1999 (BRASIL, 1999).

operacionalização da Resolução 258/99 do Conama, para a preservação ambiental, posto que o não cumprimento acarretará em sanções. A Resolução repassou para o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) a responsabilidade pela exigência do cumprimento das normas e procedimentos da Resolução, por meio da fiscalização e controle, a equivalência em peso dos pneus inservíveis cobradas pelas empresas importadoras a partir de janeiro de 2002; já a destinação final dos pneumáticos inservíveis ficou sob a responsabilidade dos fabricantes, e o não cumprimento dessa normatização implicará em sanções estabelecidas na lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, regulamentada pelo Decreto n. 3.179, de 21 de setembro de 1999.+(BRASIL, 1999, art. 12).

No entanto, devido à referida Resolução não ter descrito claramente o estado do pneu importado, abriu-se precedentes para os importadores fazerem uso de liminares e mandatos de segurança sob a alegação de que quem fabricava e quem importava pneus (novos, usados ou reformados) estaria agindo dentro da lei (ANDRADE, 2007, p. 46).

Dessa forma, em virtude da brecha na Resolução 258/99 que facilitava a venda de pneus dos países que integravam o Mercado Comum do Sul (Mercosul), presenciou-se o grande volume de pneus comercializados, haja vista que, consoante o Ambiente Brasil (2005), cerca de 7,6 milhões de

pneus por ano entraram no País na forma de importação.

Nesse sentido, Bressan (2008, n.p.), em concordância com o presidente da Anip, Geraldo Tommasini, enfatizou que o Brasil tornou-se o maior importador mundial, com três milhões de pneus usados e reformados em 2007. Esse contexto revelou a negociação de aproximadamente 10 mil pneus por dia e a geração de 500 novos postos de trabalho. Contudo, tal situação expressou que o emprego foi gerado no exterior, os impostos foram pagos lá e as divisas também ficaram do outro lado, aqui restou um pneu com pouco tempo de vida útil e o custo da reciclagem.

Outrossim, identificou-se que o pneu usado no Brasil era comprado pelo sucateiro, que o encaminhava para a triagem, que consiste no processo de avaliação para definir se o mesmo será reformado, se possui meia vida útil ou se encontra-se em estágio inservível. Caso ocorra a decisão pela última alternativa, o pneu terá como destinação final a trituração ou a produção de artefatos.

Ressalta-se que o pneumático inservível comportou-se como uma problemática social, econômica e ambiental, por provocar danos ao produtor e poder tornar-se foco de doenças (como a dengue) e, quando queimado a céu aberto, polui o solo e o ar. Por conseguinte, esta configuração exige a participação dos produtores, revendedores e consumidores para o recolhimento e destinação final adequada, como a reciclagem, no sentido de evitar a degradação do meio ambiente e problemas de saúde à população.

3 Destinação final do pneu em Teresina

De acordo com o Departamento Estadual de Trânsito do Piauí, entre 2004 e 2008, registrou-se um total de 1.893.241 carros no estado, expressando um incremento médio a cada ano de 41.679, o qual redundou no acréscimo de 166.711 veículos (DETRAN-PI, 2008). Destarte, dado que cada carro possui em média quatro pneus, o montante de carros ao longo desse período exigiu a produção de um total de 1.893.241 pneus, o que possibilitou contabilizar que a quantidade de pneus que se tornou ou irá tornar-se inservível será de 7.572.964.

Em função desse cenário, em Teresina, foi aprovada a Lei n. 3.666, de 23 de agosto de 2007, que dispõe sobre o uso do asfalto ecológico que utiliza em sua composição a borracha reciclada de pneus descartados. (Art. 1º § único). Para tanto,

necessita de aquisição de tecnologia junto a outras prefeituras e estados do País (Art. 2º, I), que já adotaram o asfalto derivado da reciclagem do pneu e os mecanismos técnicos e legais de limpeza urbana para a coleta específica de pneus descartados na cidade de Teresina. (Art. 2º II). Para a operacionalização da referida lei, o financiamento depende de dotação orçamentária específica e suplementar, caso necessário (Art. 2º, III). Também foram estabelecidos convênios com a associação Reciclanip e a Associação de Revendedores de Pneus e Prestadores de Serviços afins do Estado do Piauí com a finalidade de implementar ações conjuntas e integradas visando à proteção do meio ambiente por meio da coleta e da destinação adequada dos pneumáticos inservíveis.

Ademais, a prefeitura de Teresina disponibilizou um galpão para o armazenamento dos pneus inservíveis próximo ao aterro sanitário, localizado na BR 316, km 7. Quando o acúmulo de pneus corresponde à carga de uma carreta, ou seja, a um volume mínimo de 2.000 pneus de carros de passeio ou 250 pneus de carga, a prefeitura comunica à Reciclanip (2007), que, num prazo máximo de 72 horas, terá que dar destinação final adequada aos pneus, conforme a Resolução Conama 258/99.

Consoante a gerente de uma revendedora de pneus em Teresina, cabe aos revendedores de pneus receber os pneus descartados pelos consumidores, quando da troca por novos, enviá-los ao ponto de coleta e orientar os consumidores sobre a validade e a premência da adequada destinação dos mesmos. Na concepção da gerente, a relevância da lei n. 3.666 assentou-se no benefício proporcionado ao meio ambiente, devido à real possibilidade de reduzir a produção de lixo e de consumo de matéria-prima natural, o que provoca, como consequência, a liberação de menos poluente.

Dessa forma, essa alternativa de solução para a problemática do pneu inservível, centrada na reciclagem para a produção de asfalto ecológico, por um lado, configurou-se seguro e resistente, em virtude de se adaptar melhor às variações climáticas e absorver o impacto dos veículos no solo, o que reduz a probabilidade de acidentes, devido conter borracha em sua composição; e, por outro lado, proporciona a mitigação dos danos ambientais. Todavia, essa proposição não foi efetivada devido Teresina não dispor de tecnologias que transforme a

borracha em asfalto ecológico. Assim, a cidade continuou a pavimentar as ruas com um asfalto menos resistente e mais caro que o proveniente da borracha.

4 Métodos de reaproveitamento de pneus

De acordo com a Anip (2008), em função do progressivo incremento de pneus inservíveis, não obstante a relevante atuação da associação, fez-se necessária a implantação de áreas de intervenção. Nessa perspectiva, em 2007, foi criada a Reciclanip, derivada da parceria da Anip com as indústrias produtoras de pneus novos (Rinaldi, Tortuga, Pirelli, Michelin, Maggio, Goodyear, Levorin e Bridgestone). Destarte, segundo os fabricantes, desde o início do programa de coleta e destinação de pneus, em 2007, cerca de 140 milhões de pneus de automóveis obtiveram destino ambientalmente correto e, para tanto, foi investido o montante de US\$ 37 milhões.

Com base na Anip (2009), no Brasil, em 2005, cerca de 100 milhões de pneus obtiveram destinação adequada, o que correspondeu a, aproximadamente, 500 mil toneladas de pneus velhos ou inservíveis coletados e destruídos, e em torno de 700 mil toneladas de pneus coletados e destinados de forma ambientalmente adequada, em 2007. Tal panorama resultou da preocupação da Anip em investir no programa de coleta e destinação de pneus para conquistar novas parcerias que possibilitem o crescimento dos pontos de coleta. A associação ressalta, ainda, que esta estratégia foi exitosa, haja vista que, em maio de 2009, já existiam 340 pontos de coleta em 21 estados brasileiros, representando 979 mil toneladas de pneus inservíveis com destino adequado.

Em consonância com o plano de coleta e destinação dos pneus inservíveis, a Reciclanip (2007) diferenciou o pneu em dois tipos:

- a) pneus usados (ainda não inservíveis) - os quais podem ser adquiridos por consumidores, serem vendidos no comércio de pneus usados e serem reformados;
- b) pneus inservíveis - aquele que atinge o fim da vida útil, ou seja, que não tem condição de continuar sendo utilizado, o qual deve ser deslocado para destinação final adequada.

Nessa perspectiva, em 2008, no Brasil, existiam distintas formas de reaproveitamento do pneu após o processo de trituração, das quais se destacam o combustível alternativo, a laminação, os artefatos, a

exportação de granulados para asfalto e a compactação do solo (ANIP, 2008).

5 Conclusão

A descoberta do pneumático foi de extrema importância para a sociedade, em função de facilitar a locomoção, ou seja, o transporte de pessoas e cargas; porém, provocou o aumento paulatino da produção de pneus no mundo. Logo, em virtude de o pneu ser um resíduo sólido, cujo período de decomposição é indeterminado, despertou a preocupação da sociedade sobre os potenciais danos ao meio ambiente quando despejado em aterros clandestinos ou queimados a céu aberto. Assim, o armazenamento do pneu inservível de forma adequada configurou-se o primeiro passo para a reciclagem. Dessa forma, empresas sem fins lucrativos, como a Anip, desenvolveram projeto de coleta e destinação de pneus inservíveis, com a responsabilidade de pós-consumo da indústria brasileira, com a finalidade de demonstrar que a reutilização do pneu usado e sem vida útil é uma forma ambientalmente adequada e econômica de usá-lo.

Destarte, constatou-se que a cidade de Teresina precisa de investimentos que viabilizem a reutilização do pneumático inservível para a produção de asfalto ecológico, por ser mais seguro e resistente, possuir melhor adaptação às variações climáticas e ter maior absorção do impacto dos veículos no solo. Por conseguinte, esse contexto explicitou que a reciclagem do pneu inservível, ao deslocar o destino de lixo do resíduo, pelas diversas formas alternativas, como coprocessamento, artefatos, exportação de granulados, pavimentação asfáltica, recauchutagem e recuperação, é economicamente viável, na medida em que se incorpora à produção de uma mercadoria, como matéria-prima, devido a redução do custo de produção. Ademais, apresenta-se como ecologicamente necessário, uma vez que mitiga e preserva o meio ambiente, ao evidenciar que é através da reciclagem que se obtém o tratamento adequado para o pneu inservível ●

Referências

- AMBIENTE BRASIL. *Boletim informativo da bolsa de reciclagem*. 2001. Disponível em: < http://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/reciclagem/reciclagem_de_pneus.html >. Acesso em: 16 jun. 2008.
- AMBIENTE BRASIL. *Proibição para importação do pneu usado*. 2005. Disponível em: < <http://noticias.ambientebrasil.com.br/clipping/2005/06/14/19586-guerra-comercial-pode-trazer-mais-lixo-europeu-para-o-brasil.html> >. Acesso em: 25 ago. 2008.
- AMBIENTE BRASIL. *Tempo de decomposição dos materiais*. 2009. Disponível em: <<http://www.ambiente.ambientel.com.br/residuos/reciclagem/tempo-de-decomposicao>>. Acesso em: 29 maio 2012.
- ANDRADE, H. de S. *Pneus inservíveis: alternativas possíveis de reutilização*. 2007. 100 f. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) - Departamento de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007. Disponível em: <tcc.bu.ufsc.br/Economia293475>. Acesso em: 20 ago. 2008.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PNEUMÁTICO - ANIP. *Quem somos?* 2008. Disponível em: <<http://www.anip.com.br/?cont=institucional>>. Acesso em: 29 maio, 2012
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PNEUMÁTICO - ANIP. *Pneus*. 2009. Disponível em: <<http://www.anip.com.br>>. Acesso em: 29 de maio 2012
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PNEUMÁTICO - ANIP. *Pneu*. 2012. Disponível em: < <http://www.anip.com.br/?cont=anip> >. Acesso em 29 maio 2012
- BANCO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - BNDES. *Pneus*. 1998. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/site_BNDES_export/sites_conhecimento/relato>. Acesso em: 29 maio 2012
- BRESSAN, S. *Brasil pode virar lixo mundial de pneus*. Disponível em: <http://www.anbio.org.br/bio/biodiver_inf216.htm>. Acesso em: 05 out. 2008.
- CONAMA 258/99. Resolução. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res99/res25899.html>. Acesso em: 15 maio, 2008
- CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO - CNUMAD. *Agenda 21*. Rio de Janeiro, 1972. Disponível em: <<http://www.ecolnews.com.br/agenda21/>>. Acesso em: 25 maio 2008.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução n. 258, de 26 de agosto de 1999. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res99/res25899.html>> Acesso em: 15 maio 2008.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO - DETRAN-PI. *Anuário Estatístico de Acidentes de Trânsito 2008*. Disponível em: <http://www.detrان.pi.gov.br/index.php?pagina=anuario_2008>. Acesso em: 18 set. 2008.
- GOLDENSTEIN, M.; ALVES, M. de F.; BARRIOS, M. T. Panorama da indústria de pneus no Brasil: ciclo de investimento, novos competidores e questão do descarte dos pneus inservíveis. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, n. 25, p. 107-130, mar. 2007. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Publicacoes/Consulta_Expressa/Setor/Industria/200703_6.html>. Acesso em: 25 ago. 2008.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA - IBGE. *Ciclo de vida do pneu*. 2003. Disponível em: <<http://www.ibge.com.br>>. Acesso em: 09 set. 2008.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - IPT. 2004. *A identificação da destinação de pneus inservíveis*. Disponível em: <<http://www.ipt.br>>. Acesso em: 10 set. 2008.
- LEI. 3.666/2007. *Asfalto Ecológico*. Disponível em: http://www.teresina.pi.gov.br/dom/doc_diario/DOM1176-1-31082007.pdf>. Acesso em: 29 maio, 2012
- LERÍPIO, A. A. *Gerenciamento de resíduos industriais*. 2004. Disponível em: <<http://www.br.monografias.com/trabalho/residuo-industrial.shtml>>. Acesso em: 29 maio. 2012
- MICHELIN. *Tudo sobre o pneu*. 18 maio 2008. Disponível em: <<http://www.michelin.pt/pneu-turismo/conselhos/tudo-sobre-o-pneu/o-que-compoe-um-pneu>>. Acesso em: 02 set. 2008.
- RECICLANIP. *Para onde vão os pneus inservíveis*. 2007. Disponível em: <http://www.reciclanip.com.br/?cont=formas_de_destinacao_paraondevaos_pneusinserviveis>. Acesso em: 13 de outubro de 2008.
- SILVA, E. *Produção de pneus cresce 1,2%, informa ANIP*. 19 jul. 2008. Disponível em: <<http://www.parana-online.com.br/editoria/economia/news/269401/?noticia=PRODUCAO+DE+PNEUS+CRESCE+12+INFORMA+ANIP>>. Acesso em: 23 set. 2008.
- TERESINA. Lei n. 3.666, de 23 de agosto de 2007. Dispõe sobre o uso do asfalto ecológico pelo Executivo Municipal de Teresina e dá outras providências. **Diário Oficial do Município**, 31 ago. 2007. Disponível em: <www.teresina.pi.gov.br/dom/doc_diario/DOM1176-1-31082007.pdf>. Acesso em: 13 set. 2008.

***Graduada em Ciências Econômicas/UFPI.
E-mail: danyelle.the@hotmail.**

****Professora do Departamento de Ciências Econômicas e do Mestrado e Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente/UFPI.
E-mail: socorrolira@uol.com.**