



Asfalto-borracha: uma solução sustentável à mobilidade urbana da Rodovia do 40 horas, Ananindeua, PA.

Anderson Pereira de Almeida – Universidade Federal do Pará-UFPA – anderson.nirv@gmail.com
Nathália Obando Maia Mendes – Universidade do Estado do Pará-UEPa – mendesnat16@gmail.com
Anderson Henrique Lima e Lima – Universidade Federal do Pará-UFPA – anderson@ufpa.br

RESUMO

O grande crescimento da frota brasileira de automóveis nas últimas décadas trouxe problemáticas: o desgaste das faixas de rodagem e problemas ambientais relacionados ao descarte de pneus. Desta forma, o trabalho tem como objetivo verificar o interesse da população sobre o uso do asfalto borracha para mitigar o descarte incorreto de pneus inutilizáveis na Rodovia do 40 Horas, no município de Ananindeua-PA, aliado à necessidade de pavimento mais resistente. Quarenta moradores responderam um questionário de 11 perguntas abordando: consciência ambiental, reciclagem de pneus e a viabilidade do asfalto borracha. Enquanto que o apoio à mudança ultrapassa 97%, 79,5% dos moradores desconhecia o asfalto borracha e 97,5% disporiam seus pneus inúteis para o asfalto ecológico na própria Rodovia. A pesquisa visa criar base teórica para futuras produções científicas, despertar o conhecimento público sobre o asfalto borracha, material sustentável que trará avanços na qualidade de vida local.

PALAVRAS-CHAVE: Asfalto-borracha. Reciclagem de pneus. Sustentabilidade.



INTRODUÇÃO

A urbanização no Brasil necessitou de apenas 70 anos para alterar os índices de população rural e os de população urbana. Esse tempo é muito curto, se comparado a urbanização de países Europeus. Devido a este intenso e acelerado crescimento urbano houve o surgimento de diversas problemáticas, tanto sociais como ambientais (MIRANDA, 2006).

Além disso, este rápido crescimento urbano tem contribuído para uma modificação no padrão da mobilidade urbana brasileira, onde atualmente está centrado em transportes motorizados individuais, como cita o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2017).

De acordo com o Relatório Estatístico do Departamento Nacional de Trânsito, o Brasil possui cerca de 53.885.695 automóveis, e na Região Norte, estima-se a existência de 1.692.509 automóveis (DENATRAN, 2018).

Esse aumento exorbitante da frota trouxe inúmeras consequências, dentre elas, problemas de questão ambiental relacionadas ao descarte incorreto de pneus inutilizáveis, pois os mesmos demoram mais de 700 anos para se degradar, e ainda problemas referentes à degradação das vias públicas (LOPES. et al, 2010).

Para mais, esse descarte inadequado e a acumulação dos pneus constituem um passivo ambiental, no qual resultam em sérios riscos ao meio ambiente e à saúde pública como cita a Resolução nº258 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 1999).

Riscos estes os relacionados à qualidade do ar, pois quando enterrados inteiros, sua forma facilita o acúmulo de gases provenientes da decomposição dos demais resíduos assim como a disposição destes resíduos em locais inadequados proporcionando abrigo para vetores de doenças, como a dengue, zika e chikungunya, desta forma, os pneus necessitam de um tratamento especial (ALVES. et al. 2016).

Estima-se que, no Brasil, sejam descartadas cerca de 450 mil toneladas de pneus por ano, equivalente a cerca de 90 milhões de unidades utilizadas em carros de passeio (Serviço Social do Transporte Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte - SEST SENAT, 2017).

Para minimizar os problemas do descarte inadequado desse tipo de resíduo, um novo tipo de material foi desenvolvido: o asfalto-borracha, conhecido também como asfalto ecológico.

O asfalto-borracha é elaborado a partir do preparo da mistura asfáltica aproveitando resíduos sólidos, provenientes do descarte de pneus, o qual aprimora características como resistência, permeabilidade e aderência das pistas de rolamento, mostrando ser cerca de 40% mais resistente que o asfalto convencional e possui diversas vantagens, entre as quais: maior conforto, menos ruído e maior aderência, diminuindo a possibilidade de derrapagens (ZATARIN. et al, 2016),

Utiliza em sua composição cerca de 20% de pó de pneu velho (LOPES, et al. 2010), sendo que, segundo estimativas feitas, na pavimentação de um quilômetro de rodovias com asfalto-borracha, reutiliza 600 a 1000 pneus (MAZZONETTO, 2010).

A Rodovia do Quarenta Horas, conhecida atualmente como Hélio Gueiros, localizada no município de Ananindeua, é uma via de fluxo intenso de veículos de passeio e de transporte público e médio de caminhões carregados com carga de madeira por conta da existência de um porto no fim da rodovia.

Neste sentido, este trabalho tem como objetivo verificar o interesse da população sobre a utilização do asfalto ecológico como solução para o descarte inadequado dos pneus



inutilizáveis na Rodovia do Quarenta Horas do município de Ananindeua-PA, visando conciliar a necessidade de uma pavimentação mais resistente, por conta do grande fluxo de veículos na via e a importância de uma destinação ambientalmente correta para esse tipo de resíduo.

METODOLOGIA

Caracterização da área de estudo

Criado em 30 de dezembro de 1943, o município de Ananindeua, situado na região Norte do país, possui uma população estimada de 516.057 habitantes espalhados numa área de 190,451 km² e uma urbanização de 24% das vias públicas, segundo IBGE (2017). O Município possui 14 ilhas de natureza quase intocada que serve como um verdadeiro centro de reprodução de toda diversidade biológica da floresta Amazônica (PREFEITURA DE ANANINDEUA, 2017).

A Rodovia do 40 Horas foi a primeira denominação que recebeu uma das mais antigas estradas do município de Ananindeua. É localizada no centro do antigo povoado do Coqueiro, no cruzamento com a antiga Rodovia do Coqueiro (Atual Mário Covas) e Transcoqueiro. Sua extensão é de aproximadamente 4,6 km, contado da Av. Mário Covas até próximo às margens do rio 40 Horas (FURTADO, 2014). A Estrada recebeu esse nome por terminar num afluente do rio Ariri, que segundo Pentead (1968) também já foi denominado de 48 horas por conta de sua vazão durar essa faixa de tempo.

Caracterização da pesquisa

A pesquisa realizada neste trabalho foi caracterizada como exploratória e descritiva, assim discriminadas:

A pesquisa exploratória visa proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipóteses. Envolve levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; análise de exemplos que estimulem a compreensão. Assume, em geral, as formas de Pesquisas Bibliográficas e Estudos de Caso. (SILVA; MENEZES, 2005).

Desta forma, foi realizada uma entrevista, com os moradores do município de Ananindeua, mais precisamente com os moradores da Rodovia do Quarenta Horas, sobre reciclagem de pneus e a implementação do asfalto-borracha.

A pesquisa descritiva visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados: questionário e observação sistemática. Assume, em geral, a forma de Levantamento. (GIL 2008).

Foi utilizado um questionário padronizado, com 11 perguntas, objetivas e subjetivas.



Tabela 1- Perguntas realizadas aos moradores da Rodovia do Quarenta Horas.

| Questionário | |
|---|---|
| Consciência ambiental | |
| 1. Você sabe o que é sustentabilidade ambiental? | 2. Você se preocupa com o meio ambiente ? |
| 3. Você procura adquirir produtos sustentáveis ? | |
| Reciclagem dos pneus | |
| 4. Você acha importante a criação de soluções mais acessíveis para minimizar o descarte inadequado dos pneus? | 5. Qual destino você concede aos seus pneus inutilizáveis ? |
| 6. Você sabia que em Ananindeua existe um ponto de coleta de pneus inutilizáveis ? | |
| Viabilidade da implementação do asfalto-borracha | |
| 7. O que você acha da qualidade do asfalto da rodovia do Quarenta Horas ? | 8. Você sabe o que é asfalto-borracha ? |
| 9. Você apoiaria a implementação desse método ? | 10. Você apoiaria financeiramente o projeto ? |
| 11. Você destinaria os seus pneus para a implementação do asfalto ecológico? | |

Fonte: autores (2018).

A primeira pergunta foi feita com o intuito de verificar se a população tem o conhecimento sobre o que é a sustentabilidade, possuindo, desta forma, uma consciência ambiental, onde o termo sustentabilidade ambiental pode ser compreendido como a habilidade de suprimento das necessidades atuais da humanidade, sem que para isso as futuras gerações tenham suas necessidades frustradas ou afetadas (DINÂMICA AMBIENTAL, 2013). Das 40 pessoas entrevistadas, 23 moradores informaram que não sabem o que é a sustentabilidade ambiental, e apenas 17 informaram que sabiam sobre o termo.

A segunda pergunta objetivou analisar a preocupação, que cada morador possui, com o meio ambiente, onde todos (40 entrevistados) informaram que se preocupavam com o mesmo, no entanto, quando questionados se procuram adquirir produtos sustentáveis, apenas 18 pessoas responderam que “sim”. De posse desses dados, pode-se inferir, uma contradição nas respostas registradas, pois todos os entrevistados informaram que se



preocupam com o meio ambiente, porém menos da metade alegaram adquirir produtos sustentáveis.

Referente à quarta pergunta, a totalidade de entrevistados concordou com a criação de soluções mais acessíveis para a diminuição do descarte incorreto dos pneus inutilizáveis. Vale ressaltar que, no Brasil existem políticas públicas que trazem soluções para esta problemática, como a Lei nº12.305/2010 que infere a Política Nacional dos Resíduos Sólidos no qual implementou a Logística Reversa dos pneus.

Quando questionados sobre qual destino é dado aos seus pneus inservíveis,

32 moradores informaram que destinam para borracharias, sendo que 17 relataram doar, mesmo sem saber qual seria o destino final dos mesmos, e 15 revendem, 5 entrevistados indicaram que devolvem os seus pneus as lojas compradas, 1 destina a empresa de reciclagem, outro, confecciona móveis sustentáveis e o último não realiza a troca de pneus.

Apenas 4 pessoas informaram ter conhecimento do ponto de coleta de pneus em Ananindeua, no entanto, se comparado à pergunta anterior, apenas 1 destes destina seus pneus para o ponto coletor.

A RECICLANIP, entidade sem fins lucrativos, foi criada em 2007 pelas maiores fabricantes de pneus novos, voltada exclusivamente para a coleta e destinação de pneus no Brasil, e é considerada a maior iniciativa da indústria brasileira na área de responsabilidade pós - consumo. Em 9 anos de funcionamento houve um crescimento de 754 pontos de coleta espalhados pelo país, passando de 270 para 1024 pontos, entre 2007 a 2016 (RECICLANIP, 2016).

No entanto, no Pará a representatividade desta ainda é baixa, possuindo apenas 10 pontos de coleta, sendo que na Região Metropolitana existe apenas um ponto localizado em Ananindeua, demonstrando, de acordo com as respostas, a pouca divulgação do mesmo para população.

De acordo com a sétima pergunta, pode-se verificar o grau de satisfação dos moradores em relação a qualidade do asfalto da Rodovia, onde 10 moradores relataram ser um asfalto “regular”, 30 informaram ser “ruim”, e nenhum morador relatou ser de ótima qualidade. Tendo em vista que a má qualidade das vias deteriora mais rapidamente vários componentes do carro como, direção, suspensão e até mesmo os pneus (ESTADÃO, 2016).

Segundo as entrevistas, 31 moradores não sabem o que é o asfalto-borracha, no qual como uma boa solução para destinação desses pneus, por utilizar a borracha de pneus inservíveis em sua produção, e resolver o problema de capeamento de vias (LOPES. et al, 2010), porém, apesar desse número elevado, apenas 1 pessoa não implementaria esse processo na Rodovia do Quarenta Horas, mostrando um alto interesse por esta técnica.

Ainda no âmbito do apoio, a pergunta número dez mostra se os entrevistados apoiariam financeiramente a implementação desde asfalto na Rodovia do Quarenta Horas, 20 moradores informaram que “talvez”, 16 “sim” e 4 moradores não dariam qualquer valor para a iniciativa. Para ampliar a pavimentação com borracha nas rodovias brasileiras é preciso investir mais em pesquisas visando, principalmente, o barateamento da tecnologia, que ainda custa cerca de 50% a mais que o asfalto comum (DI GIULIO, 2017).

Por fim, a pergunta de número onze, que indagou os moradores se estes dariam os pneus de seus automóveis para a implementação do asfalto ecológico, mostrou apenas uma resposta negativa, demonstrando a existência da preocupação em destinar seus pneus à uma finalidade sustentável.



Assim, este trabalho mostra que muito ainda deve ser feito no sentido não somente de incentivar as pesquisas nesta área, mas também de esclarecer a comunidade como um todo dos benefícios desta prática, para que assim as políticas que se destinam a esse fim possam ser executadas de maneira mais eficaz. Pois, como ressalta Gewehr (2015), a adição da borracha ao ligante asfáltico agrega novas propriedades, atuando como um aditivo modificador, trazendo inúmeras vantagens, como:

- Aumento da resistência e diminuição das deformações permanentes;
- Criação de uma camada anti-reflexão de trincas;
- Aumento da resistência ao envelhecimento;
- Aumento da coesão e aderência dos veículos à pista;
- Redução da suscetibilidade térmica do ligante asfáltico;
- Redução da espessura da camada asfáltica (em misturas densas é na ordem de 25% e em misturas descontínuas na ordem de 40% a 50%);
- Incrementa o comportamento elástico da mistura;
- Melhora a aderência entre agregados e ligante asfáltico;
- Redução dos custos de manutenção da rodovia, devido ao menor número de intervenções;
- Permite ser utilizado em aplicações especiais, tais como mistura SMA, micro revestimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos dados coletados, foi possível observar que o nível de insatisfação em relação a qualidade do pavimento da Rodovia do Quarenta Horas, no município de Ananindeua é predominante, onde nenhum morador relatou ser de ótima qualidade.

Mesmo com 23 entrevistados afirmando que não conhecem o significado do termo sustentabilidade e 31 sobre o asfalto ecológico, o nível de interesse pela implementação deste método é alto, chegando a ser quase 100% de aprovação, onde 97% dos entrevistados doariam os seus próprios pneus para construção deste método.

Em contrapartida, poucos apoiariam financeiramente tal projeto, demonstrando ainda, um desconhecimento sobre os benefícios trazidos com este asfalto, além de receio em retirar parte de sua renda para, diretamente, financiar a sua implementação, tanto para qualidade da Rodovia, quanto para os automóveis que transitam na mesma, assim, que culmina para a melhor qualidade de vida da população nativa.

Desta forma, esta técnica que utilizada borracha proveniente de pneus usados tem resultados positivos e ajudaria a melhorar a qualidade das vias da Rodovia do Quarenta Horas, no entanto, é preciso baratear os custos e aumentar os incentivos para sua implementação, assim fica clara a necessidade de ações conjuntas do Poder Público para o incentivo deste procedimento como melhorias para a população.

XV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL
12 a 14 de novembro de 2018
Alagoinhas- BA, Brasil



REFERÊNCIAS

ALVES, V. E. S. et al. Impacto Ambiental provocado pela destinação incorreta de pneus. REVISTA ENIAC PESQUISA, Revista ENIAC Pesquisa, v. 4, n. 2, p. 162-175, nov. 2015. ISSN 2316-2341. Disponível em: <<https://ojs.eniac.com.br/index.php/EniacPesquisa/article/view/277>>. Acesso em: 13 de agosto de 2018.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305/2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Publicado no Diário Oficial da União - DOU de 03/08/2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 17 de agosto de 2018.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Determina que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final ambientalmente adequada aos pneus inservíveis. Resolução nº258, de 26 de agosto de 1999. Publicada no DOU no 230, de 2 de dezembro de 1999, Seção 1, página 39. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=258>>. Acesso em: 13 de agosto de 2018.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO - DENATRAN. Frota de veículos-2018. Portal do Governo Brasileiro, 27/03/2018. Disponível em: <<https://www.denatran.gov.br/estatistica/635-frota-2018>>. Acesso em: 13 de agosto de 2018.

DINÂMICA AMBIENTAL. O que é sustentabilidade ambiental? Portal Dinâmica Ambiental, 11/07/2013. Disponível em: <<https://www.dinamicambiental.com.br/blog/sustentabilidade/o-que-e-sustentabilidade-Ambiental/>>. Acesso em: 16 de agosto de 2018.

DI GIULIO, Gabriela. Vantagens ambientais e econômicas no uso de borracha em asfalto. Inovação Uniemp, Campinas, v. 3, n. 3, jun. 2007. Disponível em <http://inovacao.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-23942007000300008&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 20 de agosto de 2018.

ESTADÃO. Ruas com asfalto ruim destroem veículos. Jornal do Carro, 30/03/2016. Disponível em: <<https://jornaldocarro.estadao.com.br/carros/ruas-com-asfalto-ruim-destroem-veiculos/>>. Acesso em: 16 de agosto de 2018.

FURTADO, A. Rodovia do 40 Horas e suas mudanças sócios-espaciais. Blog Adrielson Furtado, 04/01/2014. Disponível em: <<http://adrielsonfurtado.blogspot.com/2014/01/mudancas-socio-espaciais-na-rodovia-do.html>>. Acesso em: 14 de agosto de 2018.

GIL, A. C. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. 6 ed. São Paulo: Atlas S.A, 2008.

XV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL
12 a 14 de novembro de 2018
Alagoinhas- BA, Brasil



GEWEHR, J. Asfalto de qualidade. Blog Juliano Gewehr, 11/12/2015. Disponível em: <<http://asfaltodequalidade.blogspot.com/2015/12/asfalto-borracha.html>>. Acesso em: 17 de agosto de 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Ananindeua. Portal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/anandindeua/panorama>>. Acesso em: 14 de agosto de 2018.

LOPES, G. L. et al. Estudo da viabilidade de reciclagem de pneus e seu uso na fabricação de asfalto ecológico, In: Revista CIÊNCIAS DO AMBIENTE ON-LINE. Vol. 6. Nº 03. Pág. 32-36. Campinas, SP. 2010.

MAZZONETTO, C. Asfalto-borracha. Infraestrutura Urbana, 01/12/2011. Disponível em: <<http://infraestruturaurbana17.pini.com.br/solucoes-tecnicas/11/asfalto-borracha-adicao-de-po-de-borracha-extraido-de-245173-1.aspx>>. Acesso em: 13 de agosto de 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Mobilidade Sustentável. Portal do Ministério do Meio Ambiente, 2017. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/urbanismo-sustentavel/mobilidade-sustentavel>>. Acesso em: 13 de agosto de 2018.

MIRANDA, A. T. Urbanização do Brasil: Consequências e características das cidades. Uol Educação, 30/06/2016. Disponível em: <<https://educacao.uol.com.br/disciplinas/geografia/urbanizacao-consequencias-e-caracteristicas-das-cidades.htm>>. Acesso em: 13 de agosto de 2018.

PENTEADO, A. R. BELÉM - Estudo de Geografia Urbana. Rio de Janeiro: Companhia Gráfica LUX. 1968. PREFEITURA DE ANANINDEUA. O Município. Portal da Prefeitura de Ananindeua, 2017. Disponível em: <<http://www.ananindeua.pa.gov.br/#page.index.view?pg=oMunicipioPrefeitura>>. Acesso em: 14 de agosto de 2018.

RECICLANIP. Quem somos? - Institucional. Portal do Reciclanip, 2016. Disponível em: <<http://www.reciclanip.org.br/v3/quem-somos-institucional>>. Acesso em: 20 de agosto de 2018.

SERVIÇO SOCIAL DO TRANSPORTE SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM DO TRANSPORTE - SEST SENAT. Cerca de 450 mil toneladas de pneus são descartados por ano no Brasil. Portal do Sest Senat, 08/02/2017. Disponível <<http://www.sestsenat.org.br/imprensa/noticia/cerca-de-450-mil-toneladas-de-pneus-sao-descartados-por-ano-no-brasil>>. Acesso em: 13 de agosto de 2018.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. – 4.ed. rev. atual. – Florianópolis: UFSC, 2005 p.21.

XV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL
12 a 14 de novembro de 2018
Alagoinhas- BA, Brasil



ZATARIN, A. P. M. et al. Viabilidade da pavimentação com asfalto-borracha, In: Revista GESTÃO & SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL. Vol. 5. Nº 02. Pág. 649-674. Florianópolis, SC. 2017.