10º **ENTEC – Encontro de Tecnologia: 28 de novembro a 3 de dezembro de 2016**

O Uso de Borracha em Ligantes Asfálticos para Pavimentação de Rodovias no Estado de Minas Gerais

Matheus Borges Lopes, Roberta Afonso Vinhal Wagner

Universidade de Uberaba
Uniube

Matheuslopes057@gmail.com , Roberta.wagner@uniube.br

Resumo

Atualmente o Brasil possui uma malha rodoviária muito extensa, e de suma importância para o processo de transporte de cargas e locomoção urbana. Neste contexto a região Sudeste destaca-se, pois apresenta a maior malha rodoviária do país, com Minas Gerais contendo cerca de 16% de toda a malha rodoviária do Brasil. E as condições destas, estão bem abaixo da realidade esperada.

De acordo com um levantamento feito em 2010, pela Confederação Nacional do Transporte (CNT), no estado de Minas Gerais há mais de 7689 quilômetros de rodovias federais, e são as que estão em piores situações, sendo que dessas 27,5% das estradas eram controladas pela União, e são as que estão em piores condições sendo consideradas pelo relator do levantamento como ruins ou péssimas.

Assim sendo, o estado de Minas Gerais precisa urgentemente de uma técnica que possa melhorar e amenizar esses dados, e que seja economicamente e tecnologicamente viável. Com isso, a utilização de pneumáticos em ligantes asfálticos (Asfalto-borracha) para a pavimentação de rodovias é um processo considerável e promissor.

O projeto em questão tem como objetivo estudar o uso do asfalto-borracha no estado de Minas Gerais. Analisando sua viabilidade, e tentando provar seus benefícios em relação à mecânica do asfalto, à economia e a sustentabilidade do meio. Através de pesquisas bibliográficas, entrevistas com órgãos responsáveis e entidades atuantes na área, trabalho em campo e em laboratório, espera-se chegar a resultados promissores, que possam beneficiar todo o estado.

Palavras-chave: Pavimento de Qualidade. Asfalto- borracha. Sustentabilidade.

1-Introdução

A precariedade das estradas federais espalhadas pelos estados e o descaso com a sustentabilidade causa consequências graves, como o grande número de mortes por acidentes automobilísticos e por doenças mortais como a dengue. No estado de Minas Gerais, de norte a sul, tudo isso é uma realidade. Assim, temos o asfalto-borracha que pode amenizar essa situação.

O asfalto-borracha, apresenta vantagens mecânicas como a redução do envelhecimento: a presença de antioxidantes e carbono na borracha dos pneus que é incorporada ao cimento asfáltico proporciona uma redução do envelhecimento por oxidação. O aumento da flexibilidade: em virtude da maior concentração de elastômeros na borracha de pneus.

O aumento do ponto de amolecimento: o ponto de amolecimento do ligante asfalto-borracha é maior que o convencional. A redução de susceptibilidade de amolecimento:

o ligante asfalto-borracha apresenta maior resistência a variações de temperatura. (ODA, S.; JUNIOR, J. L. F.; 2001).

Além disso, temos vantagens econômicas do asfalto-borracha. O processo possui um custo maior, porém ele se torna economicamente vantajoso no que diz respeito à manutenção, pois possui maior durabilidade em relação ao processo convencional.

No contexto social, o asfalto-borracha apresenta inúmeras vantagens e dentre elas podemos destacar o surgimento e fortalecimento de empresas especializadas na reciclagem de pneus para convertê-los em asfalto borracha; a diminuição do assoreamento de rios, lagos e baías causada, em parte, pelo indevido descarte de pneus; benefícios diretos ao setor público pela criação de novas fontes de tributos a ingressar no cofre público e, adicionalmente, serão criados novos empregos diretos nas empresas recicladoras e indiretos ligados ao processo de angariação e movimentação de pneus inservíveis; redução da demanda de petróleo (asfalto) por dois motivos: primeiro, pela substituição de parte do asfalto por borracha moída de pneus e segundo, pela maior durabilidade que será alcançada na vida útil de nossas estradas; e a diminuição de doenças e pragas como a dengue presente cada dia mais em Minas Gerais. (SOARES, R. A.; MACHADO DE ASSIS, E.;1885).

Todos os benefícios listados acima demonstram o uso de uma técnica promissora e seria uma grande evolução para o estado de Minas Gerais, que possui a maior malha rodoviária do Brasil, correspondendo a 16% da malha rodoviária nacional. Resultando na melhora do sistema de logística, maior segurança nas rodovias, o aumento de turistas, gerando maior renda e emprego, e consequentemente melhor qualidade de vida da população em geral, ainda empreendendo um grande aspecto sócio ambiental com a reutilização de pneus que foram descartados.

2-Materiais e Métodos

Primeiramente ocorrerá o estudo da história do uso de pneumáticos na massa asfáltica para pavimentação de rodovias, citando tópicos como:

- ➔ As pessoas que elaboraram essa ideia
- ➔ As causas que levaram a criação desta técnica
- ➔ O país precursor no uso da técnica
- ➔ Como era a produção
- ➔ Como era feita a aplicação

Todos os tópicos anteriores serão feitos por meio de revisão bibliográfica. Dois integrantes do grupo serão os responsáveis.

Será analisada a técnica no contexto nacional, mostrando a cronologia, especificando os estados precursores, mostrando as construtoras responsáveis, o processo usado de inserção do pneumático na massa asfáltica (seco ou úmido), os trechos já pavimentados por esse processo, suas características e avaliações.

Os processos da aplicação de pneumáticos na massa asfáltica, serão exemplificados, seguindo os tópicos:

- ➔ Caracterização do processo úmido
- ➔ Caracterização do processo seco
- ➔ Análise de qual processo se encaixa de maneira satisfatória na realidade tecno-econômica do estado de Minas Gerais.

Todos os tópicos anteriores serão feitos por meio de revisão bibliográfica. Dois integrantes do grupo serão responsáveis.

Após determinar o processo que obteve o resultado mais satisfatório, análises laboratoriais serão feitas, onde irá se determinar:

- ➔ As relações ideais de porcentagem de borracha e agregados na mistura.

O volume de vazios, que de acordo com NOGUEIRA, M. L. é um fator importante:

- ➔ Muitas vezes ignorado nos estudos deste tipo de processo.

- ➔ A comparação de amostras com massa asfáltica modificada com pneumáticos com a massa asfáltica convencional.

Os tópicos anteriores serão feitos através de revisão bibliográfica e trabalho em laboratório com os materiais necessários. Dois integrantes do grupo serão os responsáveis, para coleta de amostras precisas.

O método de dosagem e coleta usado será o método Marshall, pois é o método mais usado para dosagem de massa asfáltica.

Com ação civil pública proposta pelo Ministério Público de Minas Gerais, agora no Departamento de Estradas e Rodagem de Minas Gerais se faz obrigado o uso de pneumáticos em massa asfáltica para pavimentação; em meio a esse contexto será analisada a viabilidade técnica e econômica para uso do processo no estado.
Serão abordados os seguintes tópicos:

- ➔ As tecnologias disponíveis no estado via DER-MG (Departamento de Estradas e Rodagem de Minas Gerais) e construtoras.
- ➔ A análise na demanda e qualificação de mão de obra.
- ➔ O recurso financeiro oferecido pelo governo estadual e federal para pavimentação e recapeamento de rodovias no estado de Minas Gerais.
- ➔ O levantamento da malha rodoviária do estado de Minas Gerais, determinando as rodovias que necessitam de manutenção e pavimentação.

Os tópicos anteriores serão correlacionados com os seguintes tópicos referentes à sustentabilidade:

- ➔ A quantidade de pneus inservíveis descartados em todo o estado de Minas Gerais.
- ➔ Indústrias e usinas especializadas.
- ➔ O estudo de logística para o transporte, por todo o estado, de materiais necessários para o processo.

Os tópicos para viabilidade tecno-econômica e sustentabilidade serão feitos por meio de revisão bibliográfica e trabalho em campo onde dois integrantes do grupo serão responsáveis pelas entrevistas com os órgãos responsáveis para uma coleta de dados mais precisa.

Por conseguinte, após a coleta dos dados irá se obter resultados como a característica mecânica do asfalto com pneumáticos, sua viabilidade tecno-econômica e seus benefícios em relação à sustentabilidade no estado de Minas Gerais.

3- Expectativa de Resultados

1- Estabelecer um levantamento completo da malha rodoviária do estado de Minas Gerais que necessita de recapeamento ou pavimentação.
2- Compreender por completo os processos existentes de incorporação de pneumáticos em massa asfáltica.
3- Obter o método mais eficiente para o estado de Minas Gerais.
4- Provar a viabilidade tecno-econômica desse processo no estado de Minas Gerais.
5- Comprovar os benefícios para a sustentabilidade do asfalto-borracha.
6- Criar um planejamento, baseado em estudos bibliográficos, trabalhos em campo, análises laboratoriais; para o aprimoramento da malha rodoviária mineira.

4-Discussão

Devido a todos os estudos, testes laboratoriais, pesquisas e artigos publicados por diversas fontes, desde autores e pesquisadores até empresas atuantes, é fato que o emprego dos ligantes da borracha dos

pneus na massa asfáltica é algo benéfico, em diversos campos da sociedade.

Assim, atuando de forma direta na melhora e na durabilidade das rodovias, e de forma indireta no âmbito sócio ambiental, contribui, ainda, com a reciclagem e a preservação do meio.

No entanto, embora seja um projeto que é muito empregado em âmbito global, em se tratando do Brasil é algo novo que precisa de estudos e de apoio governamental e empresarial para se atingir o ápice, e beneficiar a sociedade em geral.

5-Conclusão

O uso de pneumáticos nos ligantes asfálticos para a pavimentação de rodovias representa um processo tecnicamente e economicamente viável, e chega como solução e concomitantemente uma nova perspectiva para a resolução de inúmeros problemas em nossa malha rodoviária.

O processo já é usado nos Estados Unidos da América há mais de três décadas, sendo o principal método utilizado na pavimentação de vias. No Brasil chega como novidade em muitos estados.

Para ampliar o uso deste método o ministério público de Minas Gerais já aprovou total apoio, obrigando o departamento de estradas e rodagem do estado a usar o Asfalto-borracha na pavimentação ou na recuperação de estradas e rodovias. Assim melhorando a qualidade das vias e amenizando o problema da deposição de pneus no solo e, ao mesmo tempo, agindo como medida sócio ambiental.

Referências

AMARAL, S. C. **Estudo de misturas densas com agregados do estado do Pará, utilizando asfalto convencional (CAP-40) e asfalto modificado com polímero SBS (Betuflex B 65/60).** 2000. Dissertação (Mestrado em Transportes) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2000.

BEAL, D. A.; BATISTELA, E. S.; CALDATTO, V.; PEGORARO, P. R. **Viabilidade de Implantação de Empresa Recicladora de Borracha**. 2009. 15 p. Universidade Federal do Paraná, Pato Branco, PR, 2009.

BERTOLLO, S. A. M.; FERNANDES JR., J. L.; SCHALCH, V.. **Benefícios da Incorporação de Borracha de Pneus em Pavimentos Asfálticos**, In: XXVIII CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITARIA (2002), Cancun, México, 8 p., disponível em: www.resol.com.br/textos/reciclagem de pneus.pdf Acesso em: 27 set. 2016.

CERATTI, J. A. P.; NUÑEZ, W. P.; LOTUFFO DA CRUZ, L.; WICKBOLT, V. **Estudo Comparativo do Desempenho de um Recapeamento Utilizando Asfalto Borracha**. Greca Asfaltos. Porto Alegre, 76 p. 2006.

CNT – Confederação Nacional de Transportes (2010). **BID libera US$ 137 milhões para estradas de Minas**. 18 de mar. 2010.

DI GIULIO, G. **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=S180823942007000300008&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 28 set. 2016.

FAXINA, A. L. **Estudo em laboratório do desempenho de concreto asfáltico usinado a quente empregando ligante tipo asfalto-borracha**. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil)–Universidade de São Paulo, São Carlos, 2002.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (2013). **Brasil atinge 95% de destinação dos pneus inservíveis**. 04 de set. 2013.