

ASFALTO ECOLÓGICO: PAVIMENTAÇÃO SUSTENTÁVEL A PARTIR DA RECICLAGEM DE PNEUS

ECOLOGICAL ASPHALT: SUSTAINABLE PAVING FROM RECYCLING OF TIRES

RAMOS, Rafael Yuji Kamado¹; SILVA, Armando de Souza² ROSA, Suzana Más³.

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo analisar e explicar a importância da reciclagem de pneus para o seu reaproveitamento no processo de construções de pavimentações asfálticas de borracha. Apesar de suas vantagens, este método necessita de muito mais estudos para desenvolvimento de processos de fabricação e, até mesmo de reciclagem. Esta tecnologia é amplamente empregada nos Estados Unidos há mais de 40 anos, entretanto, no Brasil, ela se tornou realidade apenas a partir do ano 2000, período no qual observou-se, ao mesmo tempo, um crescente aumento na quantidade de veículos, demandando a necessidade de pavimentações que fossem mais seguras para o deslocamento e mais resistentes ao desgaste das faixas de rodagem. Como é de conhecimento, o descarte de pneus, impacta no ambiente e sua recuperação como agregado asfáltico pode contribuir para a melhoria das pavimentações. Nesse contexto, o trabalho demonstra as vantagens do uso do asfalto ecológico e seus benefícios, econômico, ambiental e social. Os resultados indicam que este processo melhora em 40% da durabilidade do pavimento e, apesar do seu custo de produção ser inicialmente maior do que o tradicional, este método acaba compensando em longo prazo por prover maior durabilidade para a pavimentação, requerendo maiores intervalos de manutenção e substituição do pavimento e garantindo melhor resistência ao impacto de tráfego e cooperando para redução do impacto ao ambiente.

Palavras-chave: Asfalto Ecológico; Pavimentação; Sustentável; Pneus; Reciclagem.

ABSTRACT

The present study aims to analyze and explain the importance of tire recycling for its reuse in the process of construction of asphalt rubber pavements. Despite its advantages, this method requires much more studies to develop manufacturing processes and even to recycling. This technology has been widely used in the United States for more than 40 years. However, in

¹ Discente do curso de Engenharia Civil da Faculdade de Ensino Superior do Interior Paulista – FAIP. E-mail: rafael_japatdb@msn.com

² Docente dos cursos de Engenharias Civil e Elétrica da Faculdade de Ensino Superior do Interior Paulista – FAIP. E-mail: armando_ssilva@yahoo.com.br

³ Docente dos cursos de Engenharias Civil e Elétrica da Faculdade de Ensino Superior do Interior Paulista – FAIP. E-mail: armando_ssilva@yahoo.com.br

Brazil, it became a reality only from the year 2000, during which time there was a growing increase in the number of vehicles, demanding the need for pavements that are safer to move and more resistant to road wear. As it is known, the disposal of tires, impacts on the environment and its recovery as an asphalt aggregate can contribute to the improvement of the pavements. In this context, the work demonstrates the advantages of using ecological asphalt and its benefits, economic, environmental and social. The results indicate that this process improves pavement durability by 40% and, although its cost of production is initially higher than the traditional one, this method ends up compensating in the long term for providing greater durability for the pavement, requiring greater maintenance intervals and replacement of the pavement and ensuring better resistance to the impact of traffic and cooperating to reduce the impact to the environment.

Keywords: Ecological Asphalt; Paving; Sustainable; Tires; Recycling.

INTRODUÇÃO

A quantidade de veículos e pedestres que circula todos os dias pelas ruas da cidade é imensa e isso vem aumentando, gradativamente. Desse modo, a população fica exposta a perigos que são ocasionados pelo mal estado do asfalto, como é o caso de buracos, ondulações, fissuras, trincas nas ruas que é um grande risco para a população, porém, existe o asfalto ecológico que vem como uma ideia inovadora, econômica e sustentável, podendo ser uma alternativa para a solução dos problemas (LOPES, 2011).

O Asfalto ecológico, mais conhecido como asfalto de borracha, desenvolvido na década de 1960 por Charles. H. McDonalds nos Estados Unidos. Devido ao alto custo de produção não pode ser fabricado em alta escala, mas com o aumento do interesse em matérias reutilizáveis e o desenvolvimento da tecnologia, houve uma diminuição no seu custo e, dessa forma, o asfalto ecológico passou a ser mais utilizado a partir da década de 1990 (LOPES, 2011).

O Asfalto de borracha utiliza cerca de 20% do pó de pneus velhos reciclados para a sua fabricação, apresenta maior durabilidade e resistência ao impacto de tráfegos de alta carga em comparação ao asfalto comum, dessa forma diminuiria os riscos de acidentes, porém o seu custo é superior, mas as suas vantagens compensam, pois não necessitaria realizar manutenção e reparos em um intervalo de tempo que o asfalto comum precisaria (LOPES, 2011; MAZZONETTO, 2011).

A reciclagem desse material favorece o meio ambiente e principalmente a saúde pública pois, pneus velhos são descartados, diariamente, e isso vem acontecendo naturalmente com o aumento da fabricação e utilização de automóveis, surge a necessidade da troca do pneu velho para um pneu novo e os pneus descartados normalmente não são reutilizados, sendo

armazenados em lugares que podem ser risco de dengue e ao meio ambiente, pois cada pneu é poluição e demora um longo tempo até sua completa decomposição (DI GIULIO, 2007; LAGARINHOS; CASSOLA, 2004). A Ecoflex é um exemplo que vem passando a utilizar esse modelo da reciclagem dos pneus para construção das rodovias e isso vem sendo um grande avanço para as rodovias brasileiras (CNT, 2017).

Para que haja uma boa pavimentação, não basta somente colocar o asfalto de borracha, mas precisa se de um investimento a longo prazo, uma fiscalização, manutenção adequada e materiais de qualidade para a construção do asfalto, porém ,o grande problema do Brasil ,além de ter uma metodologia bem atrasada para projetar rodovias em relação a países como Japão, Estados Unidos e Portugal, algumas rodovias brasileira apresentam mal estado de conservação, pois ultrapassaram a vida útil prevista no projeto (CNT, 2017).

MÉTODOS

Segundo dados em artigos bibliográficos, com análise experimental ou estimativas realizadas com base em informações concretas, derivadas de empresas especializadas no ramo que possam identificar a eficácia do asfalto de borracha, será feita uma pesquisa relacionada ao asfalto ecológico e ao processo do reaproveitamento da reciclagem de pneus. Com os procedimentos desse resultado será formada uma análise das vantagens e desvantagens comparando ao asfalto comum e analisando o quão sustentável e benéfico seria a utilização do asfalto de borracha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estudos realizados a partir do ano 2000 em laboratório mais renomado em de área de pesquisa rodoviária LAPAV (Laboratorio de Pavimentação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul), através do grupo Greca asfalto interessado nas busca de técnicas que possibilitam melhor condicionamento do asfalto, utilizaram o pneus sem utilidade para melhorar a propriedade do asfalto comum (MORILHA JUNIOR, 2004).

Na rodovia BR 116/RS ,em Guaiaba ,foi implantado um trecho experimental CBUQ com ligante asfáltico de borracha de 3% cm de mistura asfáltica densa e também em outro segmento realizaram o mesmo teste com o ligante CAP20, durante o processo observou se que

o asfalto de borracha em termos de retardar trincas superior comparado convencional de CAP20, onde já se encontrava com trincas elevadas (MORILHA JUNIOR, 2004).

Figura 1- Trecho experimental – BR116/RS – 3anos –Asfalto convencional



Fonte: MORILHA JUNIOR, 2004

Figura 2- Trecho experimental – BR116/RS – 3anos –Asfalto borracha



Fonte: MORILHA JUNIOR, 2004.

Em 2002 o asfalto de borracha foi implantado na Rodovia Anhanguera, a mistura desse ligante asfáltico de borracha moída de alta viscosidade e anti-hidroplanagem, demonstrou vantagem na segurança ao tráfego, exclusivamente em dias chuvosos. (6)

Em 2003 foram realizados testes experimentais nas construções de duas pistas, uma com revestimento em CBUQ com ligante CAP20 e a segunda com asfalto de borracha, foram aplicados com o simulador de tráfego linear DAER/UFRGS. (6,7)

A pesquisa foi acompanhada pela UFRGS, Consórcio Univias e Greca Asfalto e tiveram como resultados, o recapeamento em concreto asfáltico com ligante modificado de borracha melhor do que ao recapeamento com asfalto convencional. (6,7)

Nesse experimento, na primeira fase da pesquisa o recapeamento em asfalto convencional estava bem trincado com 98000 ciclos de carga de eixo 10tf, enquanto no asfalto de borracha houve o aparecimento de trincas após 123000 ciclos com a mesma carga de eixo, mas o grau de trinca do asfalto de borracha era bem inferior comparado ao convencional, mesmo após 300000 ciclos realizados no asfalto de borracha, o grau de trincas ainda apresentava-se muito baixo e obtiveram durante as análises que a eficiência do recapeamento com asfalto-borracha foi em 5,5 vezes superior ao convencional.(6,7)

Figura 3- Asfalto de borracha com 300000 ciclos



Fonte: MORILHA JUNIOR, 2004

Figura 4- Asfalto convencional em 98000 ciclos



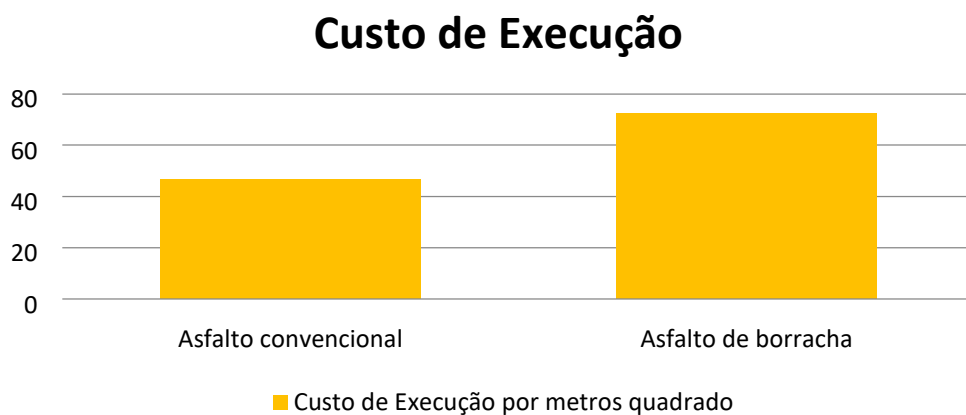
Fonte: MORILHA JUNIOR, 2004.

Tabela 1-Comparativo do revestimento CBUQ Convencional x Asfalto-borracha

Grandezas	Cálculo	Unidade	Tipo de Asfalto	
			CAP 50/70	ECOFLEX
Quantidade de massa asfáltica produzida	-	Tonelada	26250	18375
Custo de usinagem/aplicação por tonelada de CBUQ aplicado	-	R\$ por tonelada	200,00	230,00
Custo de asfalto tonelada	- por	R\$ por tonelada	1150,00	1550,00

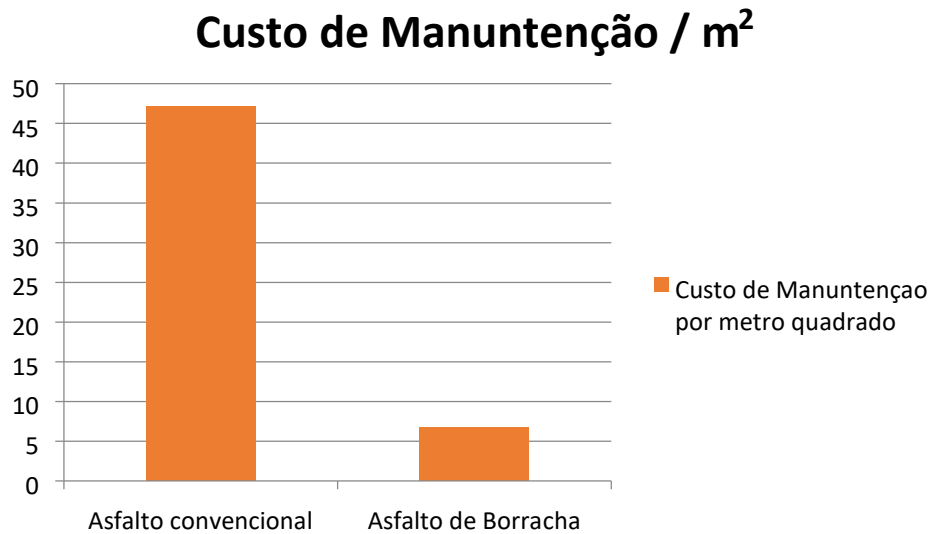
Fonte: Adaptado de ZATARIN, 2016.

Tabela 2- Comparativa do custo de execução por metro quadrado entre o asfalto convencional e o asfalto de borracha



Fonte: Adaptado de ZATARIN, 2016.

Tabela 3- Comparativa do custo de manutenção por metro quadrado, o asfalto de borracha a cada sete anos e o asfalto convencional a cada um ano



Fonte: Adaptado de ZATARIN, 2016.

CONCLUSÃO

De acordo com os estudos bibliográficos, os países mais desenvolvidos como Japão e Estados Unidos já aplicam o asfalto ecológico em larga escala a bastante tempo. No Brasil há pouco conhecimento, entretanto, esta tecnologia vem sendo desenvolvida e aplicada em pavimentações de algumas rodovias.

Através desse processo, observou-se que o uso do ligante asfáltico de borracha melhora as propriedades mecânicas do asfalto. Adicionalmente, este processo colabora para o ambiente por se tratar da utilização de um material reciclado.

Apesar do asfalto- borracha possuir custo de manufatura superior ao processo convencional, este possui custo de manutenção inferior, além de necessitar de manutenção periódica em intervalos de tempos superiores o que reduz o custo de manutenção geralmente a cada 7 anos.

Este processo demonstra-se então ser mais eficiente em comparação ao convencional.

REFERÊNCIAS

CNT – Confederação Nacional do Transporte. **Por que os pavimentos das rodovias do**

Brasil não duram?. 2017. Disponível

em:<<http://www.cnt.org.br/Imprensa/Noticia/cntdivulga-estudo-por-que-pavimento-rodovias-brasil-nao-duram-resultados>>. Acesso em: 17 de maio de 2018.

DI GIULIO, Gabriela. Vantagens ambientais e econômicas no uso de borracha em asfalto. **Inovação Uniemp**, v. 3, n. 3, p. 12-15, 2007.

LAGARINHOS, Carlos Alberto Ferreira; CASSOLA, Mônica Speck. Reciclagem de Pneus Inservíveis: Valorização energética e novos usos. In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia em Resíduos e Desenvolvimento Sustentável, Florianópolis, 2004.

LOPES, Gustavo Lourenço et al. Estudo da viabilidade de reciclagem de pneus e seu uso na fabricação de asfalto ecológico. **Revista Ciências do Ambiente On-Line**, v. 6, n. 3, 2011. Disponível em: << <http://web-resol.org/textos/261-919-1-pb.pdf>>>. Acesso em: 10 de maio de 2018.

MAZZONETTO, Caroline. **Asfalto-borracha**. 2011. Disponível em: <<<http://infraestruturaurbana17.pini.com.br/solucoes-tecnicas/11/asfalto-borracha-a-adicaode-po-de-borracha-extraido-de-245173-1.aspx>>>. Acesso em: 01 de maio de 2018.

MORILHA JUNIOR, Armando. A trilha pioneira do asfalto borracha. **Fatos & Asfaltos**, n. 1, 2004. Disponível em: <<http://www.grecaasfaltos.com.br/artigos_conteudo/fatos_e_asfaltos/fatos_01.pdf>>. Acesso em: 09 de agosto de 2018.

ZATARIN, Ana Paula Machado et al. Viabilidade da pavimentação com asfaltoborracha. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 5, n. 2, p. 649-674, 2016.