

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE O CBUQ CONVENCIONAL E O CBUQ COM ADIÇÃO DO PÓ DE BORRACHA

SOUSA SILVA, Anngelita

*Discente, Bacharelado em Engenharia Civil, UniEVANGÉLICA - Centro Universitário de Anápolis
(anngelita_12@hotmail.com)*

MARQUES, Vanessa Procksch

*Discente, Bacharelado em Engenharia Civil, UniEVANGÉLICA - Centro Universitário de Anápolis
(vanessaprocksch.eng@gmail.com)*

COSTA JÚNIOR, Glediston Nepomuceno

Professor Mestre, Bacharelado em Engenharia Civil, UniEVANGÉLICA - Centro Universitário de Anápolis (gledistonjr@yahoo.com.br)

RESUMO

Devido ao grande número de veículos, o Brasil está enfrentando dois grandes problemas: primeiro as más condições de grande parte das rodovias e em segundo, a enorme quantidade de pneus inservíveis que são descartados e ficam inutilizados. Muitos pesquisadores e empresas construtoras de asfalto estão à procura de novas formas de aumentar a resistência e a vida útil das malhas viárias. Uma estratégia que está sendo bastante utilizada é a incorporação do pó de borracha no ligante asfáltico. Este trabalho tem como objetivo comparar o asfalto convencional com o asfalto com adição de pó de borracha ao ligante, tanto via seca quanto via úmida. Foi realizada uma visita em uma construtora e feito o acompanhamento de uma usinagem de CBUQ convencional, para um melhor entendimento de como é o funcionamento na prática e em grande escala. No laboratório foram produzidos ensaios de granulometria e o ensaio Marshall, que comparou corpos de prova do CAP modificado com a borracha e com o CAP normal, nas porcentagens de 4%; 4,5% e 5% de composto asfáltico de petróleo no traço, e em seguida foram comparados os resultados e elaborada a conclusão que evidencia que a incorporação da borracha traz resultados positivos, como maior flexibilidade e durabilidade.

PALAVRAS-CHAVE

Asfalto borracha. Asfalto convencional. Pó de borracha. Pneus.

1 INTRODUÇÃO

Com o passar dos anos houve um aumento descontrolado de automóveis, dentre algumas consequências negativas se destacam: o alto desgaste da pavimentação asfáltica de pouca qualidade e a deterioração do meio ambiente por meio do descarte impróprio de pneus inservíveis. As estradas brasileiras encontram-se em uma situação precária devido à falta de manutenção, a sobre carga de caminhões, a má execução e a utilização de materiais de má qualidade, o que acaba reduzindo a vida útil do asfalto.

O principal objetivo de se asfaltar uma via é garantir a passagem de veículos independente da época do ano e das condições climáticas, e assegurar aos usuários conforto durante o tráfego e segurança. Visto que o solo natural não consegue suportar a recorrência de cargas de roda sem que haja deformações, torna-se indispensável a construção de um pavimento resistente, que é construída sobre o subleito, para resistir ao peso dos veículos de maneira a transferir as solicitações às várias camadas e ao subleito, limitando as tensões e as deformações de forma a assegurar um desempenho adequado da via, por um longo período de tempo (CRONEY,1977).

É possível verificar que em vários pavimentos, que em pouco tempo de utilização já começam a apresentar defeitos, como acúmulo de deformação nas trilhas de roda e trincas por fadigas na superfície de rolamento, esses defeitos geram desconforto e colocam a segurança dos usuários em risco. A baixa resistência ao cisalhamento das misturas asfálticas é um dos motivos da alta ocorrência da deformação permanente nas trilhas de roda, que se baseiam na vulnerabilidade do ligante asfáltico e da estrutura dos agregados minerais (NEVES FILHO, 2004).

O asfalto borracha vem sendo utilizado no Brasil desde o ano de 2001, porém em pequena quantidade quando comparado a grande malha rodoviária brasileira por ter um custo inicial mais alto do que o asfalto convencional. Por outro lado a introdução do pó de borracha como ligante aumenta em até 40% a vida útil do asfalto, aumentando a flexibilidade e durabilidade do produto final, reduzindo os custos de manutenções periódicas e retirando da natureza milhões de toneladas de pneus velhos, antes sem nenhuma utilidade.

2 METODOLOGIA

O trabalho tem como princípio que a adição do pó de borracha como ligante na mistura asfáltica aumenta a durabilidade do asfalto, conseqüentemente reduzindo significativamente o gasto com manutenção no trecho.

Realizaram-se ensaios com a adição do pó de borracha como ligante e foram analisadas a resistência e durabilidade dos corpos de prova, fazendo uma comparação com o asfalto convencional.

3 RESULTADOS E ANÁLISE DA COMPARAÇÃO ENTRE ASFALTO CONVENCIONAL E ASFALTO BORRACHA PELO MÉTODO MARSHALL

Como mostrado nas Tabelas a seguir, o comparativo de vazios entre o asfalto convencional e o asfalto borracha demonstra que o volume de vazios do asfalto borracha, nos três casos, é superior ao do asfalto convencional. Isso ocorre pelo motivo da borracha utilizada expandir-se, formando uma mistura porosa, mas que não perde a resistência, trazendo benefícios para os carros que trafegam em dias de chuva.

No quesito estabilidade, verificou-se, no asfalto borracha, uma resistência significativamente superior à do asfalto convencional. Isso se deve ao fato da borracha possuir características elásticas. Essa característica é importante para aumentar a durabilidade dos pavimentos.

Tabela 1 – Comparativo de Vazios entre os tipos de asfaltos analisados

Comparativo CAP à 4% - Vazios		
	Asfalto convencional	Asfalto borracha
Volume de Vazio (%)	3,60	4,78
V.C.B. (%)	10,41	10,28
V.A.M. (%)	14,01	15,06
R.B.V. (%)	75,02	68,55

Fonte: AUTORAS (2018).

Tabela 2 – Comparativo de Vazios entre os tipos de asfaltos analisados

Comparativo CAP à 4,5% - Vazios		
	Asfalto convencional	Asfalto borracha
Volume de Vazio (%)	3,52	4,53
V.C.B. (%)	11,62	11,50
V.A.M. (%)	15,14	16,02
R.B.V. (%)	77,29	72,05

Fonte: AUTORAS (2018).

Tabela 3 – Comparativo de Vazios entre os tipos de asfaltos analisados

Comparativo CAP à 5% - Vazios		
	Asfalto convencional	Asfalto borracha
Volume de Vazio (%)	3,33	4,01
V.C.B. (%)	12,82	12,73
V.A.M. (%)	16,15	16,74
R.B.V. (%)	79,62	76,13

Fonte: AUTORAS (2018).

Tabela 4 – Comparativo de Estabilidade entre os tipos de asfaltos analisados

Comparativo CAP à 4 % - Estabilidade		
	Asfalto convencional	Asfalto borracha
Leitura	490,00	663,33
Fator de correção	0,97	0,97
Leitura corrigida	475,10	643,80
Estabilidade (kgf)	925,49	1254,12

Fonte: AUTORAS (2018).

Tabela 5 – Comparativo de Estabilidade entre os tipos de asfaltos analisados

Comparativo CAP à 4,5 % - Estabilidade		
	Asfalto convencional	Asfalto borracha
Leitura	623,33	866,67
Fator de correção	1,00	0,98
Leitura corrigida	625,37	845,83
Estabilidade (kgf)	1218,21	1647,68

Fonte: AUTORAS (2018).

A deformação do asfalto borracha foi maior até seu rompimento, resultado da característica elástica da borracha, que gera uma recuperação elástica, fato esse que interfere na diminuição de trincas e trilhos de roda das rodovias.

Tabela 6 – Comparativo de Estabilidade entre os tipos de asfaltos analisados

Comparativo CAP à 5 % - Estabilidade		
	Asfalto convencional	Asfalto borracha
Leitura	696,67	890,00
Fator de correção	1,00	0,97
Leitura corrigida	694,37	863,40
Estabilidade (kgf)	1352,63	1681,90

Fonte: AUTORAS (2018).

Tabela 7 – Comparativo de Fluência entre os tipos de asfaltos analisados

Comparativo CAP à 4 % - Fluência		
	Asfalto convencional	Asfalto borracha
Fluência	3,65	3,75

Fonte: AUTORAS (2018).

Tabela 8 – Comparativo de Fluência entre os tipos de asfaltos analisados

Comparativo CAP à 4,5 % - Fluência		
	Asfalto convencional	Asfalto borracha
Fluência	3,69	3,74

Fonte: AUTORAS (2018).

4 CONCLUSÃO

De acordo com os objetivos principais deste trabalho, que foi a comparação entre os asfaltos convencionais, que são os mais utilizados no Brasil, e o asfalto modificado com adição do pó de borracha de pneus inservíveis, comprovou-se que as pesquisas que estão sendo realizadas têm fundamento e são essenciais para acabar com vários problemas técnicos, econômicos e ambientais.

No aspecto ambiental, o uso da borracha de pneus inservíveis em larga escala, se usada nos asfaltos, diminui efetivamente danos à natureza, e conseqüentemente aos seres humanos, pois é uma destinação correta ao que hoje é um grande problema, como relatado no trabalho, o descarte de pneus só vem aumentando com passar dos anos e geram grandes impactos ambientais.

Do ponto de vista econômico, o investimento inicial da aplicação do asfalto borracha ainda é mais elevado se comparado ao convencional, pois como visto no ensaio no laboratório, é difícil manter a temperatura constante do CAP misturado com o pó da

borracha, necessitando de uma forte fiscalização para que não comprometa a qualidade do asfalto. Porém, o que se gasta a mais na aplicação se ganha na manutenção e na vida útil do revestimento asfáltico.

Nos ensaios ficou comprovado uma resistência superior do asfalto borracha, logo que sua resistência à carga até o rompimento foi maior se comparada ao asfalto convencional. Outro ponto positivo é seu maior índice de deformação, que contribui para que haja menos trilhas de roda e trincas no asfalto, aumentando a durabilidade e a qualidade das vias rodoviárias brasileiras, que a cada ano recebe maior número de veículos.

Analisados todos os aspectos, pode-se concluir que a incorporação da borracha nos asfaltos é uma alternativa viável, que pode trazer muitos benefícios para governos e população em geral. Desta forma fica evidente que esse processo só tende a crescer, assim como em outros países.

REFERÊNCIAS

CRONEY(1997). **Pavimentação asfáltica- formação básica para engenheiros**. Rio de Janeiro, Ed. 2008. p 9.

NEVES FILHO, C. L. D. (2004) – **Avaliação Laboratorial de Misturas Asfálticas SMA Produzidas com Ligante Asfalto-Borracha**. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP.