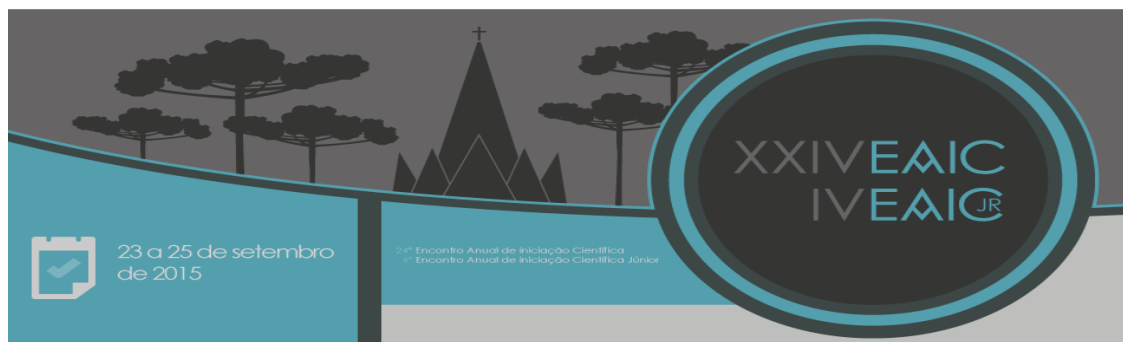




AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DA INTENSIDADE E DO TEMPO DE CARREGAMENTO NA RESPOSTA ELÁSTICA DE MISTURAS ASFÁLTICAS DENSAS MODIFICADAS COM RESÍDUOS DE PALMILHAS

Vanessa Regina Veríssimo (PIBIC/CNPq/UEM), Jesner Sereni Ildefonso (Orientador), e-mail: ra79331@uem.br
Universidade Estadual de Maringá / Centro de Tecnologia/Maringá, PR.

Engenharia I / Engenharia Civil / Infraestrutura de Transportes

Palavras-chave: módulo de resiliência, etileno acetato de vinila, pavimentação.

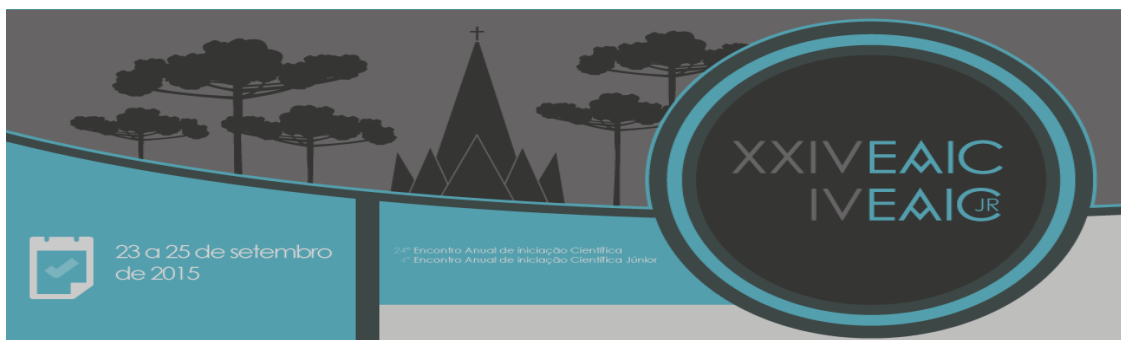
Resumo

Sabe-se que a utilização do EVA (etileno acetato de vinila) é abrangente na indústria calçadista, principalmente na fabricação de palmilhas. Com a característica do polímero de elevada capacidade de recuperação elástica, substituiu-se 1% da massa das britas de misturas asfálticas por EVA. Sendo necessário o conhecimento da recuperação elástica dos pavimentos considerando os diferentes tipos de solicitações de tráfego, através do ensaio de MR (Módulo de Resiliência), fez-se essa análise das misturas asfálticas, sobretudo no que diz respeito à fadiga do material. Neste ensaio verificou-se a resposta elástica dos CPs (corpos-de-prova), com diferentes tempos de aplicação e cargas. Identificou-se que com o acréscimo de tempo de aplicação de cargas em misturas com a presença de EVA, houve a diminuição do MR, dando um caráter mais flexível aos CPs. Já em misturas sem a presença do polímero, teve o aumento do MR, resultando em um caráter menos flexível. Dessa forma, pode-se concluir que o emprego de EVA em misturas asfálticas dependerá do tipo de pavimento e tráfego que será submetido. Se as camadas deste pavimento forem mais flexíveis e o tráfego rápido, misturas asfálticas com EVA desempenham uma melhor resposta elástica, diminuindo sua vida de fadiga.

Introdução

Atualmente no Brasil o principal meio de transporte é por rodovias, apesar de este percentual ser grande há uma alta demanda por rodovias pavimentadas no país. Nesse contexto, a condição da superfície pavimentada é a mais notada pelo usuário, pois acarreta em conforto e segurança no rolamento do tráfego (CNT, 2014).

Modificações realizadas em misturas asfálticas por polímeros traz uma melhor resposta elástica em função do tempo de carregamento e de



sua intensidade, afetando sua vida de fadiga, que é um dos principais defeitos da pavimentação viária brasileira.

Utilizaram-se nesta pesquisa os rejeitos de palmilhas compostas por EVA (etileno acetato de vinila) de indústrias calçadistas em misturas asfálticas, visando um descarte correto de um polímero que já é produzido e aplicado a fim de melhorar as características elásticas do pavimento, por possuir alta resistência à fadiga e resiliência assim gerando maior resistência a fadiga e deformação permanente no pavimento. Logo, o emprego deste rejeito na pavimentação causará um impacto positivo ao meio ambiente, sendo em sua maioria descartados incorretamente e em relação às misturas asfálticas aumentará seu desempenho elástico.

Materiais e métodos

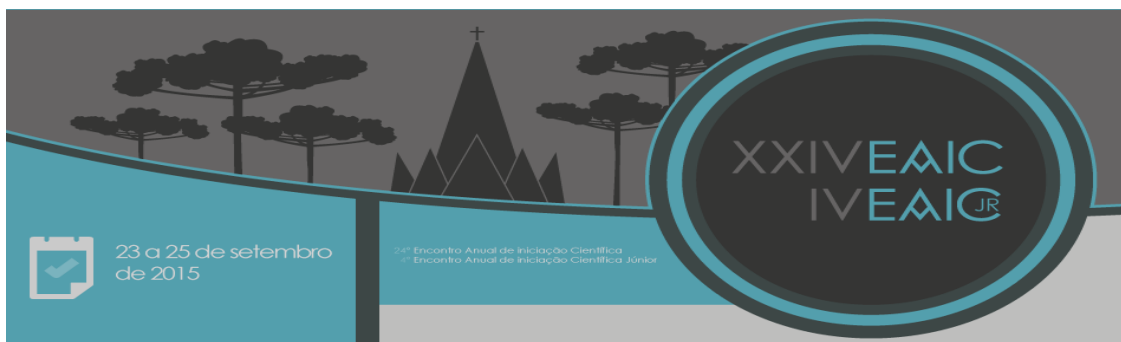
Foram utilizados os descartes de retalhos de palmilhas compostas por EVA, de uma indústria calçadista da cidade de Paçandu. Retirando o tecido colado em sua superfície e cortados em cubos de tal modo que passasse na peneira nº4 (4,76 mm) e retido na peneira nº10 (2,00 mm). E como material pétreo, utilizou-se a brita composta por basalto e um ligante asfáltico CAP 50/70, cujas características encontram-se no Quadro 01.

Quadro 01 – Resultados obtidos na caracterização dos agregados graúdo e miúdo e ligante asfáltico

Tipos de ensaios	NBR	Resultados
Índice de forma médio	DNER-ME 086/94	0,83
Massa específica do agregado graúdo seco (g/cm ³)	DNER-ME 195/97	2,998
Massa específica do agregado graúdo saturada superfície seca (g/cm ³)	DNER-ME 195/97	2.696
Absorção do agregado graúdo (%)	DNER-ME 195/97	3,7
Densidade real agregado miúdo	DNER-ME 084/95	2,964
Abrasão Los Angeles (%)	DNER-ME 035/98	28,47
Adesividade à ligante betuminoso	DNER-ME 078/94	satisfatória
Penetração (0,1mm)	DNIT-ME 155/2010	65
Ponto de fulgor(°C)	DNER-ME 148/94	300
Ponto de amolecimento(°C)	DNER-ME 247/94	53,7

Todos os ensaios foram realizados no Laboratório de Pavimentação do Departamento de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Maringá, os corpos de prova foram moldados pelo método Marshall de acordo com a NBR 12891/93 (ABNT, 1993). A granulometria utilizada no projeto foi o centro da faixa C do DNER-ME 195/87.

Os ensaios de MR (módulo de resiliência) foram realizados em 3 CPs (corpos-de-prova) com EVA e 3 CPs sem EVA, à temperatura de 25 °C, aplicação de carga diametralmente e coeficiente de Poisson fixo em 0,35. O equipamento usado no ensaio é composto por sistema pneumático de



aplicação de carga com regulador de pressão, válvula de transmissão de carga vertical, pistão de carga e aquisitor de dados computacional, com medições de deslocamentos usando transdutores mecânicos-eletromagnéticos do tipo LVDT.

Os CPs foram submetidos a tempos de carregamentos de 0,1 s, 0,2 s e 0,3 s, em ciclos de 1 Hz. As cargas usadas foram de 400 N, 1000 N e 1300 N, gerando deslocamentos de 0,001 mm, 0,002 mm e 0,003 mm, respectivamente, de tal forma a não gerar fadiga nos corpos-de-prova.

Os ensaios de RT (resistência à tração) por compressão diametral foram realizados em todos os CPs após os ensaios de MR, em concordância com as normas vigentes.

Resultados e Discussão

Com os resultados dos ensaios de MR, foram realizadas as médias dos valores obtidos, gerando os gráficos 1 (a), 1 (b) e 1 (c).

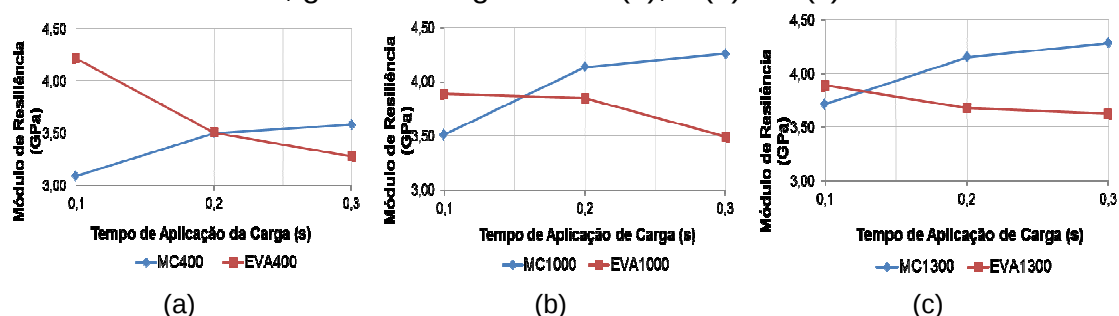


Gráfico 1 : Módulo de Resiliência x Tempo de Aplicação de Carga com carregamentos de 400 N (a), 1000 N (b) e 1300 N (c).

Nos Gráficos 1 (a), 1 (b) e 1 (c), pode-se observar a diminuição do MR com o aumento de tempo de aplicação de carga em misturas modificadas com EVA. Já para os CPs sem a presença do polímero ocorre o contrário. Outra análise a ser feita é que com o aumento das cargas as misturas tendem a ter o mesmo módulo quanto mais rápido for seu carregamento.

Após a realização dos ensaios de MR, romperam-se os CPs pelo ensaio de RT, que teve como resultado uma resistência à tração maior nas misturas de controle do que em CPs com EVA, como mostra o Gráfico 2.

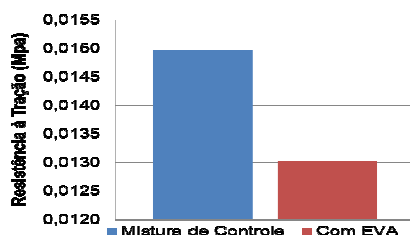
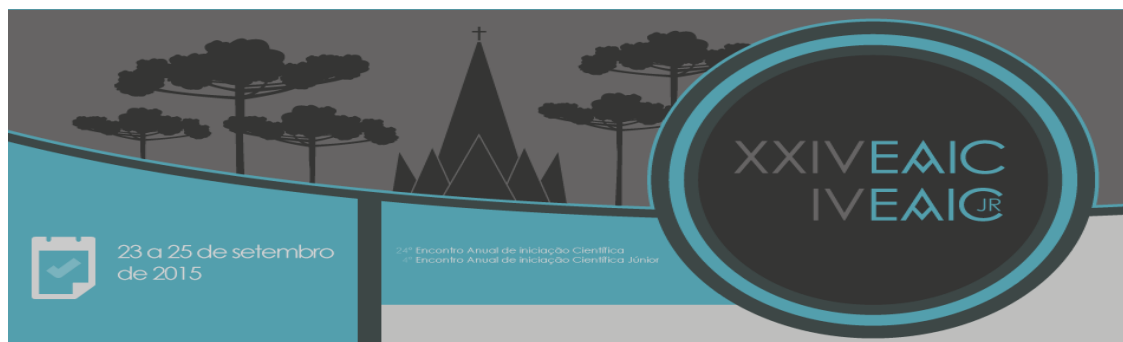


Gráfico 2 : Resistência à Tração das misturas com e sem EVA.



Conclusões

Conclui-se que o emprego de EVA em misturas asfálticas dependerá do tipo de pavimento e tráfego que será submetida, sendo que a resistência à tração para misturas com e sem EVA é praticamente a mesma. Se for necessário um pavimento mais flexível com tempos de aplicação pequenos o emprego do polímero a misturas asfálticas trará um comportamento mais flexível ao pavimento.

Agradecimentos

.Agradeço ao CNPq pela oportunidade da produção desta pesquisa científica.

Referências

CNT – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. Pesquisa Rodoviária 2014. Disponível em www.cnt.org.br, junho, 2015.

_____. **DNER-ME 084** – Agregado miúdo – determinação da densidade real. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, 1995.

_____. **DNER-086** – Agregado: Determinação do índice de forma. Método de Ensaio. Rio de Janeiro, 1994.

_____. **DNIT-155.** Método de Ensaio. Material Asfáltico: Determinação da penetração. Rio de Janeiro, 2010.

_____. **DNER-195** – Agregados: Determinação da absorção e da massa específica do agregado graúdo. Método de Ensaio. Rio de Janeiro, 1997.

_____. DNER (1998b). Especificação de serviço DNER-ME 035/98. **Agregados – Determinação da Abrasão ‘Los Angeles’.** Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. Rio de Janeiro, 1998.

_____. **DNER 247** – Método de Ensaio. Material termoplástico para demarcação viária: determinação do ponto de amolecimento (método do anel e bola). Rio de Janeiro, 1994.

PREFEITURA DE RECIFE – ME-26. Método de Ensaio: Ponto de Fulgor – Vaso aberto de Cleveland. Prefeitura de Recife, 2003.