

Caracterização do Comportamento Mecânico e a Fadiga de Misturas Asfálticas

Dando continuidade ao conteúdo técnico que sempre apresentamos na editoria Biblioteca do Asfalto, vamos explorar nesta edição o comportamento mecânico e a fadiga das nossas misturas asfálticas. Para isto, convidamos o companheiro rodoviário Prof^o. Glicério Trichês, da Universidade Federal de Santa Catarina, para auxiliar na redação de nosso texto.

O primeiro estudo sistemático da deformabilidade dos pavimentos deve-se a Hveem em 1950. Entendia Hveem que o trincamento progressivo dos revestimentos asfálticos se devia à deformação resiliente (elástica) das camadas subjacentes, em especial a do subleito. Hveem preferiu usar o termo resiliente ao invés de deformação elástica sob argumento de que as deformações nos pavimentos são muito maiores do que nos sólidos elásticos, como concreto e aço, por exemplo. O termo resiliência, do inglês *resilience*, significa energia

armazenada num corpo deformado elasticamente, a qual é devolvida quando cessam as tensões causadoras das deformações.

Em um pavimento dito flexível, cabe ao revestimento asfáltico, resistir diretamente a repetição das cargas dos diferentes tipos de veículos. O acúmulo dessas solicitações resulta na fadiga inevitável da mistura asfáltica aplicada. Este fenômeno é considerado no dimensionamento de um pavimento através da definição de modelos que relacionam o número de repetições de carga com o estado de tensões aplicado.

O principal objetivo dos ensaios para a caracterização mecânica e à fadiga das misturas asfálticas é a obtenção de parâmetros para aplicação no dimensionamento dito racional do pavimento. Existem três formas de se obterem estes dados de comportamento:

- Através de pistas experimentais, em verdadeira grandeza, como por exemplo, a pista da AASHTO;

- Através de ensaios de laboratório, em que corpos-de-prova são submetidos a cargas repetidas;

- Através de simuladores de tráfego tipo HVS e simulador do IPR/DNIT e DAER/UFRGS.

Dentre os ensaios de laboratório para a caracterização mecânica mais utilizados no Brasil pode-se mencionar a resistência à tração e o módulo de resiliência por compressão diametral. Adicionalmente a curva de fadiga de uma mistura asfáltica pode ser obtida por meio de ensaios dinâmicos que desenvolvem tensões e deformações repetidas. Os ensaios dinâmicos distinguem-se quanto ao tipo de esforço empregado, seja por flexão, torção, tração direta e tração indireta, e quanto à geometria das amostras ensaiadas (cilíndrica, retangular, vigota retangular, trapezoidal). Também são



Figura 1 – Corpos-de-prova moldados de acordo com o Método Marshall.

distintos quanto à forma do carregamento e aos estados de tensões produzidos na amostra. A Figura 1 ilustra os já conhecidos corpos-de-prova Marshall.

O ensaio de tração indireta fornece um estado biaxial de tensões (horizontais de tração e verticais de compressão) que se aproxima bastante bem das condições produzidas na base das camadas de rolamento por uma carga de roda. Apresenta ainda a vantagem da simplicidade da preparação dos corpos-de-prova (que são moldados de acordo com o Método Marshall), enquanto que os corpos-de-prova em formato de viga ou trapezoidais, são obtidos por serragem, o que demanda tempo e equipamentos especiais de corte. Os equipamentos são relativamente baratos e a condução do ensaio é de simples operação e pode utilizar também amostras coletadas no campo (extraídas com sonda rotativa). Todos estes fatores tornam o ensaio de tração indireta um dos mais usuais para a obtenção de curvas de fadiga.

O ensaio de flexão alternada a cargas repetidas utiliza corpos-de-prova em forma de vigotas, ou paralelepípedos alongados, e seria o ensaio que melhor simularia a condição de campo. Entretanto em comparação com o ensaio por compressão diametral, o equipamento é mais caro e a moldagem dos corpos-de-prova mais morosa.

O ensaio de Compressão Diametral foi desenvolvido pelo professor Fernando Luiz Lobo B. Carneiro e é conhecido como "Ensaio Brasileiro", no Brasil e no exterior. Originalmente seu objetivo era determinar a resistência à tração de corpos-de-prova de concreto de cimento Portland, com carregamento estático. Atualmente vem sendo utilizado tanto

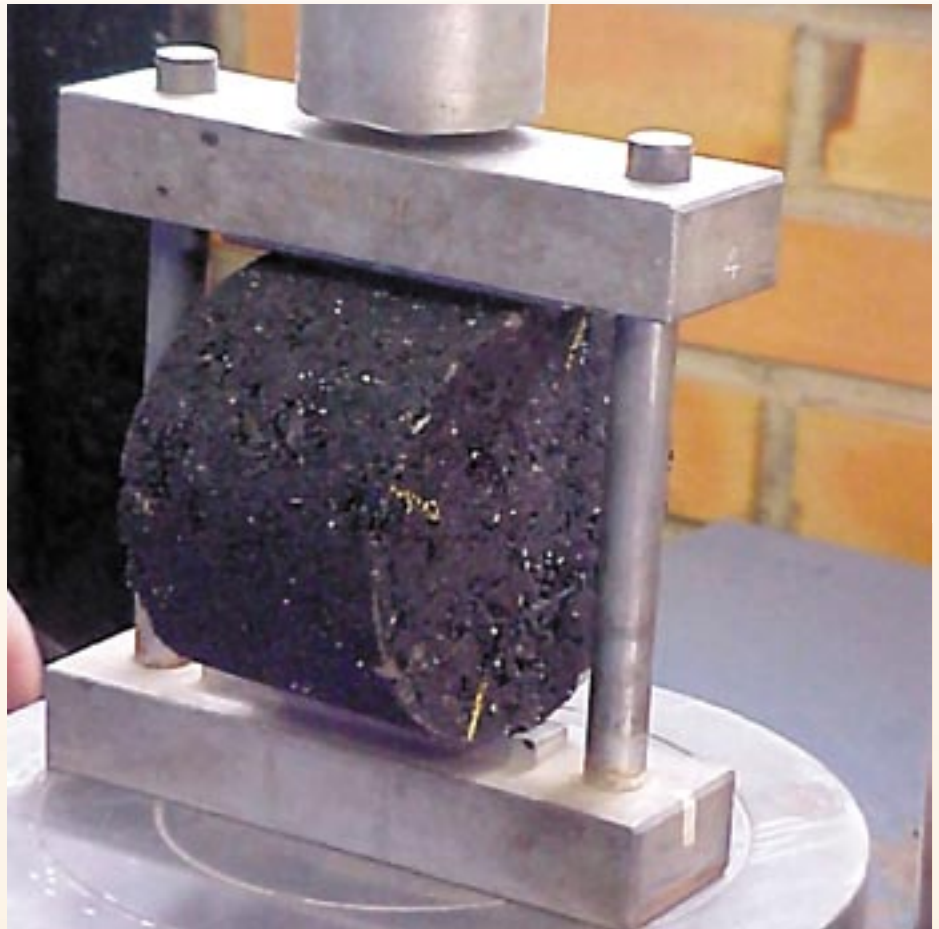


Figura 2 – Ensaio de resistência à tração por compressão diametral.

para a determinação da resistência à tração como para a determinação do módulo de resiliência de misturas asfálticas e materiais cimentados, sendo que para esta condição, o carregamento é aplicado de forma dinâmica.

No ensaio de resistência à tração por compressão diametral, o corpo-de-prova cilíndrico é posicionado diametralmente em relação à direção da compressão, resultando numa tração, agindo perpendicularmente ao longo do plano diametral que promove a ruptura da amostra nesta direção. Pode ser realizado numa prensa Marshall, sendo o corpo-de-prova apoiado ao longo de duas geratrizes por dois frisos de carga posicionados na parte superior e inferior do corpo-de-prova, como pode-se observar pela Figura 2 que ilustra a execução

do ensaio de resistência à tração por compressão diametral estático.

No próximo artigo da Biblioteca do Asfalto apresentaremos um pouco mais sobre o fenômeno da fadiga dos nossos revestimentos. Interessados em ter mais informações sobre o assunto favor contatar-nos pelo e-mail: tecnologia@grecaasfaltos.com.br

Armando Morilha Junior
Diretor Técnico da GRECA ASFALTOS

Referências Bibliográficas:

MORILHA JR., A., 2004, Estudo sobre a Ação de Modificadores no Envelhecimento dos Ligantes Asfálticos e nas Propriedades Mecânicas e de Fadiga das Misturas Asfálticas. Dissertação de Mestrado sob orientação do Prof^o. Glicério Trichês, UFSC, Florianópolis/SC.