

# INFLUÊNCIA DA UMIDADE EM MISTURAS ASFÁLTICAS

**Daniel Lívio Alencar Cordeiro**  
**Antônio Carlos Rodrigues Guimarães**  
Instituto Militar de Engenharia

## RESUMO

A avaliação do dano nas misturas asfálticas causado pela umidade é de grande importância, uma vez que afeta o desempenho e a vida de serviço dos pavimentos. Na realidade, o dano por umidade evidencia os possíveis problemas de adesividade agregado-ligante asfáltico. Embora seja reconhecida a dificuldade de associar resultados de ensaios laboratoriais ao desempenho das misturas em campo, existem diversos ensaios para identificação do potencial ao dano por umidade em misturas. Nesse trabalho, procurou-se avaliar o dano por umidade induzida em corpos-de-prova de algumas misturas asfálticas preparados em laboratório utilizando o compactador Marshall.

## 1. OBJETIVO

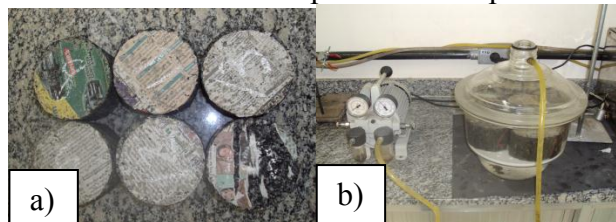
O objetivo desse trabalho é verificar o dano por umidade induzida em misturas asfálticas selecionadas por meio do ensaio de Lottman modificado (Bernucci et al., 2006), tendo sido analisadas misturas asfálticas desenvolvidas no ano de 2011 no laboratório de ligantes do IME – Laboratório Professor Salomão Pinto – dentre as quais podemos citar: concreto asfáltico empregadas nas obras de restauração da rodovia BR-101/PE Lote 6, pré-misturado a frio e concreto asfáltico contendo resíduos de ardósia britados, asfalto-borracha tipo gap-graded utilizado na rodovia RJ-122 e concreto asfáltico com agregado do Haiti.

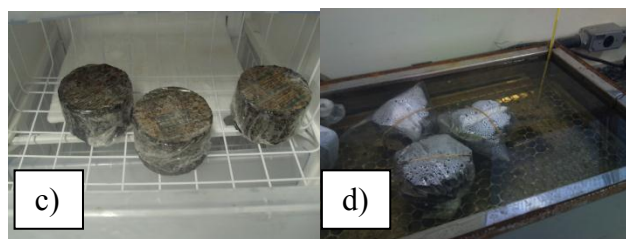
## 2. METODOLOGIA

O método de ensaio utilizado no presente trabalho foi o Lottman Modificado (TRB, 2004) e AASHTO T-283, cujas etapas constituintes são descritas por Bernucci et al. 2006. Inicialmente optou-se por adotar o volume de vazios dos corpos-de-prova igual ao de projeto, que geralmente gira em torno de 4%, mas em nestes casos não foi verificado dano induzido. Assim, para umas das misturas – concreto asfáltico utilizado na BR-101/PE lote 6 – foi feito um estudo prévio para obtenção do número de golpes que resultasse em um corpo-de-prova com 8% de vazios. Os ensaios em referência foram realizados no Laboratório de Misturas Asfálticas do Instituto Militar de Engenharia, e todos os procedimentos preconizados foram adotados.

## 3. PRINCIPAIS RESULTADOS

Inicialmente, foram ensaiados corpos de prova moldados com 70 golpes conforme o método Marshall (Figura 1). Os corpos-de-prova moldados com pré-misturado a frio com ardósia não resistiram ao aumento de temperatura no banho e se desfizeram ao sair da imersão em 60° C. Por isso, o ensaio com PMF com ardósia foi repetido sem expô-lo ao banho quente de 60° C.

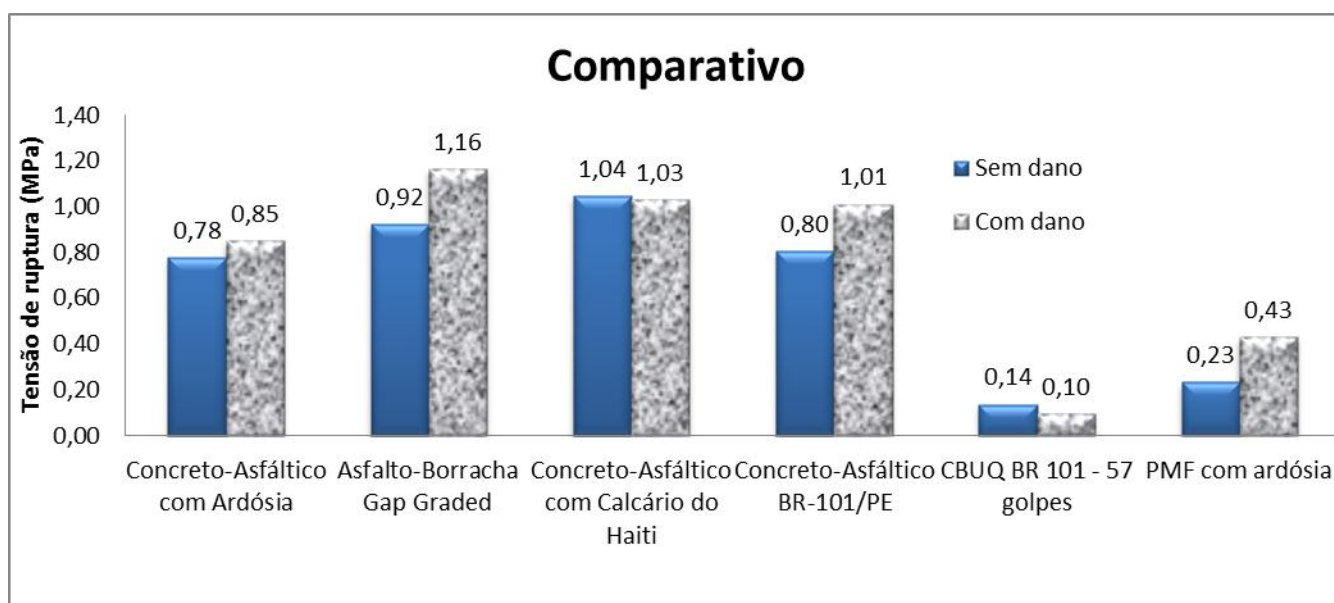




**Figura 1.** Ensaios: a) corpos de prova; b) saturação dos corpos de prova; c) congelamento dos corpos de prova; d) banho quente.

Após a elaboração de um gráfico que relacionando o volume de vazios e o número de golpes foi possível verificar um corpo de prova moldado com 57 golpes com o compactador Marshall relativo à mistura de concreto asfáltico utilizada na BR-101/PE Lote 6 poderia gerar um índice de vazios próximo de 8%, que é o índice desejado. Assim, foram feitos ensaios com as misturas CA BR 101/PE com 57 golpes.

Para as demais misturas foi adotado o volume de vazios de projeto, que em geral é baixo, não tendo sido observado dano por umidade induzida nestas condições, conforme pode ser observado na figura 2. A compactação foi feita utilizando 75 golpes por face do corpo-de-prova.



**Figura 2.** Comparação dos resultados dos corpos de prova moldados com diferentes materiais

Somente para a mistura de concreto asfáltico moldado de forma a produzir corpos-de-prova com volume de vazios de 8% foi possível observar algum dano, representado pela queda no valor de resistência à tração da mistura, que variou de 0,14 MPa para 0,10 MPa, ou seja, a relação  $RT_i/RT_f$  foi de 71% que pode ser considerada satisfatória. Este dano pode ser considerado como significativo, apesar dos valores de RT obtidos nestas condições terem sido muito baixos.

Dos valores obtidos fica evidente que, para os materiais estudados, o volume de vazios exerceu significativa influência nos resultados.

#### **4. CONCLUSÕES**

Os resultados de pesquisa de dano por umidade induzida com corpos-de-prova de concreto asfáltico com ardósia, asfalto-borracha tipo Gap-graded, concreto asfáltico com agregados do Haiti e concreto asfáltico com polímero utilizado na BR-101/PE – Lote 6 – indicaram que estas misturas não apresentaram dano significativo devido a umidade, quando se considerou o volume de vazios de projeto.

A mistura do tipo pré-misturado a frio apresentou degradação durante o período de banho à temperatura de 60 C, não devendo ser utilizado o procedimento da norma AASHTO T-283 para este tipo de material.

A única mistura que apresentou significativo dano por umidade induzida foi o concreto asfáltico utilizado na rodovia BR-101/PE, considerando o caso de 57 golpes por face para compactação dos corpos de prova, de modo a se obter um volume de vazios elevado (8%). Portanto, a busca do número de golpes necessários para o estabelecimento de um volume de vazios elevado mostrou-se fundamental para a indução de dano por umidade, para as misturas utilizadas. Porém, ainda assim, este dano pode ser considerado como satisfatório, pois a perda de resistência à tração após o procedimento foi inferior a 30%.

#### **5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Bernucci, L. B., Motta, L. M. G., Ceratti, J. A. P. e Soares, J. B. (2006). Pavimentação asfáltica formação básica para engenheiro. Rio de Janeiro: PETROBRAS: ABEDA.
- AASHTO T-283. (1989). Resistance of compacted bituminous mixture to moisture induced damage. Washington, USA.
- Transportation Research Board, Laboratory determination of Resilient Modulus for Flexible Pavement Design. National Cooperative Highway Research Program, n. 285. USA, 2004.