

DETERMINAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DE ESPUMA DE ASFALTO

C D T - CENTRO DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO

Setembro de 2014



DESIGNAÇÃO - ARTERIS T 005-13

Método Padrão para Ensaio de

Determinação das Características de Espuma de Asfalto

Designação ARTERIS T 005 – 13



1. ESCOPO

- 1.1. Este método estabelece a determinação das Características de Espuma de Asfalto.
- 1.2. Os valores padrões adotados estão referenciados em unidades do sistema universal.
- 1.3. Este método pode envolver materiais, operações e equipamentos prejudiciais à saúde. Este método não tem o propósito de atender todos os problemas de segurança associados ao seu uso. É responsabilidade de quem usá-lo estabelecer antecipadamente as práticas apropriadas de segurança e determinar a aplicabilidade dos regulamentos específicos.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- DNIT ES 405 – Reciclagem de pavimento a frio “in situ” com espuma de asfalto;
- DER SP ET-DE-P00/033 - Reciclagem In Situ a Frio com Espuma de Asfalto ;
- ASPHALT ACADEMY TG 2 - A Guideline for the Design and Construction of Bitumen Emulsion and Foamed Bitumen Stabilised Materials;

3. TERMINOLOGIA

3.1. Definições

3.1.1 Espuma de Asfalto - é o estado temporário do asfalto, obtido a partir da injeção de mistura de ar sob pressão e pequenas quantidades de água sobre o asfalto, aquecido em temperatura adequada para seu tipo. Esta injeção ocasiona o aumento da área superficial e a redução da viscosidade do asfalto, o que promove sua forte expansão volumétrica.

3.1.2 Taxa de Expansão - é uma medida da viscosidade da espuma e fornece uma indicação de quão bem o ligante dispersará na mistura. Ele é calculado como a relação entre o volume máximo de espuma relativo para o volume original de asfalto. É o Número de Vezes a Unidade de Medida.

3.1.3 Unidade de Medida - é a altura do volume ocupado por 500g de asfalto quente no recipiente cilíndrico descrito em 6.2.

3.1.4 Meia-Vida - é uma medida da estabilidade da espuma e fornece uma indicação da taxa de perda de espuma durante a mistura. Ele é calculado como o tempo em segundos para a espuma recolher a metade de seu volume máximo.

4. SUMÁRIO DO MÉTODO

4.1. As características da espuma de asfalto são definidas pela taxa de expansão e de meia-vida de asfalto em seu estado expandido.

4.2. O estado expandido do asfalto é alcançado quando uma pequena percentagem de água é introduzida no asfalto quente. O objetivo é determinar a percentagem de água necessária que irá produzir as melhores características de espuma para um determinado asfalto.

4.3. O objetivo é produzir espuma de asfalto com a maior proporção de expansão com a meia-vida mais longa possível.

5. SIGNIFICADO E USO

5.1. Este método é usado inicialmente para determinar as características de asfalto espuma e teor de água ideais para preparação e moldagem de corpos de prova para projeto de mistura.

5.2. É utilizado também no controle de qualidade da execução de reciclagem “in situ” com espuma de asfalto.

6. EQUIPAMENTO

6.1. Aparelho de espuma de asfalto de laboratório, capaz de produzir espuma de asfalto a uma taxa entre 50 e 200g por segundo. O método de produção deve ser similar ao da produção em escala industrial de asfalto espuma na máquina de reciclagem. O aparelho deve ter uma caldeira capaz de manter uma massa de 10kg de asfalto a uma temperatura constante entre o intervalo de 160°C e 200°C ± 5°C. A unidade dispõe de uma câmara de expansão similar à da máquina de reciclagem em que água fria é injetada no asfalto quente. A injeção de água deve ser variável de 0 a 5% (em massa do asfalto) com uma precisão de 0,25%. A planta deve ser capaz de produzir com precisão uma massa pré-determinada de espuma asfalto diretamente na cuba de mistura de um misturador de laboratório acionado eletricamente com uma capacidade mínima de 10 kg.

6.2. Recipiente de metal cilíndrico, com 250mm de diâmetro e capacidade de pelo menos 20 litros (figura 1).

6.3. Haste de metal de imersão, calibrada para o recipiente cilíndrico. Pinos são fixados na haste formando um pente, que define a escala de vezes a unidade de medida, de 5 a 6 pinos (figura 1).



Figura 1

- 6.4. Cronômetro.
- 6.5. Luvas resistentes ao calor.
- 6.6. Balança eletrônica com capacidade de 10 kg, com precisão de 1 g.

7. PROCEDIMENTO

7.1. Preparação do Aparelho

7.1.1 As taxas de descarga do aparelho de espuma de asfalto de laboratório são verificadas em conformidade com as especificações do fabricante. Se o aparelho estiver sendo usado pela primeira vez, a taxa da bomba e as taxas de fluxo de água precisam ser calibrados de acordo com as especificações do fabricante. Deve ser verificado que 500g de asfalto é descarregada em configurações pré-determinadas.

7.1.2 Certifique-se de que o recipiente cilíndrico e a haste de metal estejam limpos. Descarregue espuma de asfalto, pelo menos duas vezes antes do ensaio no recipiente para pré aquecê-lo.

7.1.3 Descarte o excesso de asfalto do recipiente em outro recipiente adequado para resíduos.

7.2. Execução do Ensaio

7.2.1 Aquecer o asfalto na caldeira do aparelho de laboratório de asfalto espuma e circular o asfalto com a bomba através do sistema, até que a temperatura requerida seja obtida (normalmente começando com 160°C) (nota 1). Manter a temperatura necessária pelo menos 5 minutos antes do início do ensaio.

Nota 1 - Se as propriedades necessárias não são atendidas em 160°C, novos testes devem ser realizados com o asfalto em temperaturas mais altas (normalmente 170°C e 180°C).

7.2.2 Regule o medidor de água para obter a taxa de injeção de água necessária (normalmente iniciar com 2% em massa do asfalto).

7.2.3 Descarregue asfalto espuma no recipiente pré-aquecido, o tempo calculado para injetar 500g de asfalto. Imediatamente após a descarga de asfalto espuma parar, acionar o cronômetro.

7.2.4 Usando a haste calibrada, medir a altura máxima do asfalto espuma no recipiente. Anote este volume máximo como **expansão**.

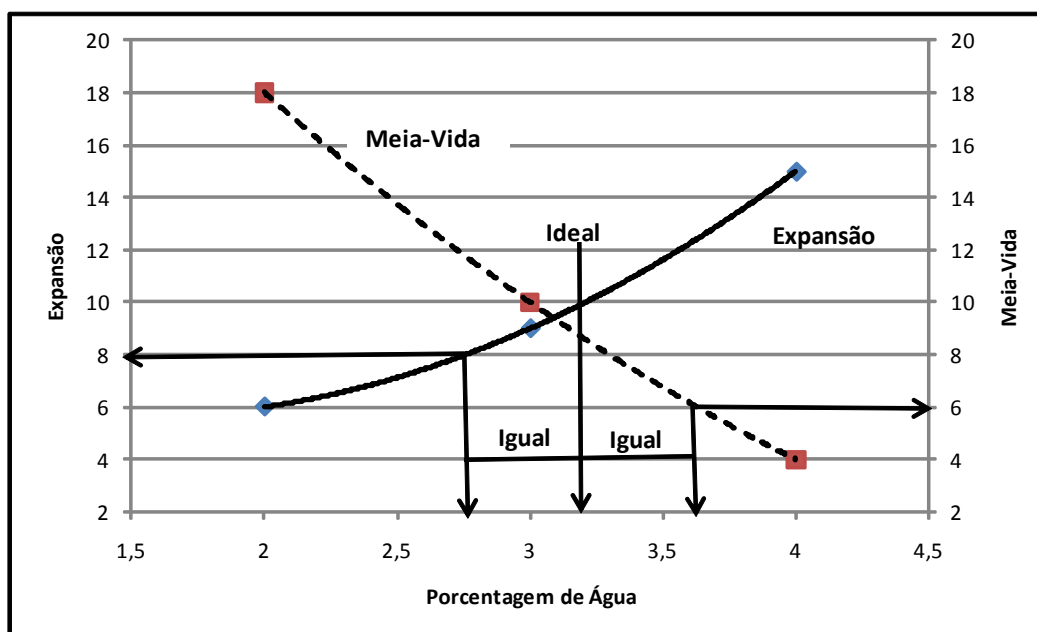
7.2.5 Continue a medir o tempo em segundos que a espuma leva para dissipar a metade de seu volume máximo. Anote este tempo como **meia-vida** do asfalto espuma.

7.2.6 Repita os procedimentos acima três vezes, ou até obter leituras similares.

7.2.7 A expansão e a meia-vida são determinados em diferentes percentagens de água.

Nota 2 - Normalmente, são utilizados valores de 2%, 3% e 4% de água em relação à massa de asfalto.

7.2.8 Traçar um gráfico da taxa de expansão versus meia-vida, a diferentes taxas de injeção de água no mesmo conjunto de eixos. A adição ideal de água é escolhida como a média de duas taxas de água necessária para satisfazer os critérios mínimos.



8. RELATÓRIO

8.1 As características de asfalto espuma e teor de água ideais são relatados como;

Teor de água ideal (%)	Porcentagem em massa de asfalto;
Expansão (Veze)	Taxa de expansão máxima ao volume original de asfalto;
Meia-Vida (s)	Tempo de expansão máxima para metade desse volume.

9. PRECISÃO E VARIÁVEIS

9.1. Não foram relatadas estimativas de precisão e variáveis para este ensaio.