

CONDICIONAMENTO DE MISTURA ASFÁLTICA A QUENTE (MAQ)

C D T - CENTRO DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO

Setembro de 2014



DESIGNAÇÃO - ARTERIS ET- 30-02

Condicionamento de Mistura Asfáltica a Quente (MAQ)

Designação ARTERIS ET 30-02¹



1. - RESUMO

1.1 - Esta especificação descreve os procedimentos para o condicionamento de Misturas Asfálticas a Quente (MAQ) compactada ou não compactada. Tres tipos de condicionamento são descritos: (1) o condicionamento de mistura para projeto volumétrico; (2) o condicionamento de curto prazo para ensaio das propriedades mecânicas da mistura (ambos simulam a fase de pré-compactação do processo de construção); e (3) condicionamento de longo prazo para ensaio das propriedades mecânicas da mistura para simular o envelhecimento que ocorre ao longo do período de vida de serviço de um pavimento. Os procedimentos de condicionamento de longo prazo para ensaio das propriedades mecânicas da mistura são precedidos pelo condicionamento de curto prazo para ensaio das propriedades mecânicas da mistura.

1.2 - *Esta Norma pode envolver materiais, operações ou equipamentos prejudiciais à saúde. Esta Norma não se propõe a atender a todos os problemas de segurança associados ao seu uso. É da responsabilidade de seus usuários estabelecer, antecipadamente, os padrões de segurança e prevenção de acidentes necessários, assim como, determinar a aplicabilidade dos regulamentos específicos ao seu uso.*

2. DOCUMENTOS CONSULTADOS

2.1 – Normas

- AASHTO PP 3, Preparo de amostras de Misturas Asfálticas a Quente (MAQ) através do Compactador Giratório (CG).
- AASHTO T 316, Determinação da viscosidade do ligante Asfáltico usando o Viscosímetro Rotacional.
- ABNT-NBR 14950 - Materiais Asfálticos – Determinação da Viscosidade “Saybolt-Furol”
- ARTERIS ET-001 - Especificação Técnica para projeto de misturas asfálticas a quente.
- ARTERIS T 312, Preparo e determinação da densidade de amostra de Misturas Asfálticas a Quente (MAQ) através do Compactador Giratório Superpave.

3. SUMÁRIO DO MÉTODO

No condicionamento de mistura para projeto volumétrico, uma mistura de agregado e ligante é condicionada em uma estufa ventilada por 2 horas, na temperatura de compactação especificada para a mistura. No condicionamento de curto prazo para ensaio das propriedades mecânicas, uma mistura de agregado e ligante é condicionada em uma estufa ventilada por 4 horas, a 135°C. No condicionamento de longo prazo para ensaio das propriedades mecânicas, uma mistura compactada de agregado e ligante é condicionada em uma estufa ventilada por 5 dias, a 85°C.

4. SIGNIFICADO E USO

4.1 – As propriedades e o desempenho da MAQ podem ser medidas com maior precisão usando-se amostras de ensaio condicionadas. O condicionamento da mistura para o projeto volumétrico é previsto para permitir a absorção de ligante durante a execução do projeto de dosagem. O condicionamento de curto prazo para o procedimento do ensaio das propriedades mecânicas é previsto para simular os efeitos da usinagem e da aplicação da mistura. O condicionamento de longo prazo para os procedimentos de ensaio das propriedades mecânicas é previsto para simular o envelhecimento que a mistura compactada irá sofrer durante o período de sete a dez anos de serviço.

5. EQUIPAMENTO

5.1 – *Estufa* – Uma estufa ventilada, controlada por termostato, capaz de manter qualquer temperatura desejada desde a temperatura ambiente até 176°C, com uma variação de $\pm 3^\circ\text{C}$

5.2 – *Termômetros* – Termômetros com um intervalo de 50°C a 260°C e escala de 1°C.

5.3 – *Diversos* – Uma bandeja de metal para aquecer o agregado, uma bandeja de metal rasa, para aquecer a MAQ não compactada, uma espátula ou colher, despertador, e luvas para manusear material quente.

6. RISCOS

6.1 – Esta Norma envolve o manuseio de ligante, agregado e MAQ quentes, que podem causar queimaduras graves ao contato com a pele. Devem ser tomadas todas as precauções para se evitar queimaduras.

7. PROCEDIMENTOS DE CONDICIONAMENTO DA MISTURA

7.1 – *Condicionamento da Mistura para Projeto Volumétrico*

7.1.1 – O condicionamento da mistura para projeto volumétrico é aplicado somente em mistura solta, preparada em laboratório. Nenhum condicionamento da mistura é necessário, quando forem conduzidos ensaios de controle de qualidade ou garantia de qualidade, em mistura produzida em usina.

Nota 1 – O órgão pode verificar a necessidade de condicionar misturas produzidas em usina, para serem mais representativas das condições de campo, particularmente onde agregados mais absorventes são utilizados.

7.1.2 – Coloque a mistura em uma bandeja e espalhe-a com uma espessura que varie entre 25 e 50 mm. Coloque a mistura e a bandeja em uma estufa ventilada por 2 h

± 5 minutos, a uma temperatura igual à temperatura de compactação da mistura, $\pm 3^\circ\text{C}$. A faixa de temperatura de compactação de uma MAQ, é definida como a faixa de temperatura onde o ligante não envelhecido tem uma viscosidade cinemática de $280 \pm 30 \text{ mm}^2/\text{s}$ (aproximadamente $0,28 \pm 0,03 \text{ Pa.s}$), medidos de acordo com a T 316 (Nota 2). A temperatura de compactação alvo está geralmente, no ponto médio desta faixa.

Nota do tradutor – Para viscosidade Saybolt Furol (ABNT NBR-14950), a faixa de temperatura para compactação é definida como a faixa de temperatura onde o ligante não envelhecido tem uma viscosidade de 140 ± 15 segundos (aproximadamente $0,28 \pm 0,03 \text{ Pa.s}$).

Nota 2 – Ligantes modificados podem não se enquadrar nas faixas de viscosidades descritas. O órgão deve levar em consideração as recomendações do fabricante quando estabelecer as temperaturas de compactação e mistura para os ligantes modificados. Basicamente, a temperatura de usinagem não deve exceder os 165°C e a temperatura de compactação não deve ser menor que 115°C .

7.1.3 – Mexa a mistura após 60 ± 5 minutos para manter o condicionamento uniforme.

7.1.4 – Depois de 2 horas ± 5 minutos, remova a mistura da estufa ventilada. A mistura condicionada está agora pronta para compactação ou ensaio.

7.2 – Condicionamento de Curto Prazo para Ensaio de Propriedades Mecânicas da Mistura:

7.2.1 – O condicionamento de curto prazo para procedimento de ensaio de propriedades mecânicas da mistura se aplica somente a mistura solta preparada em laboratório.

7.2.2 – Coloque a mistura em uma bandeja, e espalhe-a com uma espessura que varie entre 25 a 50 mm. Coloque a mistura e a bandeja na estufa de condicionamento por 4 horas ± 5 minutos, a uma temperatura de $135 \pm 3^\circ\text{C}$.

7.2.3 – Mexa a mistura a cada 60 ± 5 minutos para manter o condicionamento uniforme.

7.2.4 – Depois de 4 horas ± 5 minutos, remova a mistura da estufa ventilada. A mistura condicionada está agora, pronta para mais condicionamento ou ensaio, como requerido.

7.3 – Condicionamento de Longo Prazo para Ensaio de Propriedades Mecânicas da Mistura:

7.3.1 – O condicionamento de longo prazo para procedimento de ensaio de propriedades mecânicas da mistura se aplica à misturas preparadas em laboratório que passaram pelo condicionamento de curto prazo para ensaio de propriedades mecânicas da mistura descrito no Item 7.2; MAQ misturado em usinas e amostras compactadas de pavimento.

7.3.2 – Preparo de Amostras de MAQ solta

7.3.2.1 – Amostras compactadas utilizando o Compactador Giratório Superpave.

7.3.2.1.1 – Compacte as amostras de acordo com a T 312. Resfrie a amostra à temperatura ambiente, por 16 ± 1 hora.

Nota do tradutor – Compacte as amostras de acordo com a ET-001 - Especificação Técnica para Projeto de Misturas Asfálticas a Quente. Resfrie a amostra à temperatura ambiente, por 16 ± 1 hora.

Nota 3 – Retire a amostra do molde de compactação depois de resfriar por 2 a 3 horas.

Nota 4 – O resfriamento das amostras é normalmente uma etapa feita durante a noite. O resfriamento pode ser acelerado, colocando-se a amostra diante de um ventilador.

7.3.2.2 – Amostras compactadas utilizando o Compactador (CG) Giratório:

7.3.2.2.1 – Compacte as amostras de acordo com a PP3.

7.3.2.2.2 – Resfrie a amostra à temperatura ambiente, por 16 ± 1 hora.

7.3.2.2.3 – Remova o bloco compactado do molde e serre ou desbaste a amostra necessária do bloco.

7.3.3 – *Preparo de Amostras Compactadas de Pavimento:*

7.3.3.1 – Resfrie a amostra, em temperatura ambiente, por 16 ± 1 hora.

7.3.4 – *Condicionamento de Longo Prazo das Amostras Preparadas* – Coloque as amostras compactadas na estufa de condicionamento por $120 \pm 0,5$ horas, a $85 \pm 3^\circ\text{C}$.

7.3.5 – Depois de $120 \pm 0,5$ horas, desligue a estufa; abra as portas e deixe a amostra resfriar à temperatura ambiente. Não toque nem remova a amostra até que tenha esfriado à temperatura ambiente.

Nota 5 – O resfriamento à temperatura ambiente levará aproximadamente 16 horas.

7.3.6 – Depois de resfriada à temperatura ambiente, retire a amostra da estufa. A amostra condicionada a longo prazo está agora pronta para os ensaios, como requerido.

8. RELATÓRIO

8.1 – Anote o tipo ligante, o teor de ligante (aproximação de 0,1 por cento) e o tipo de agregado e a granulometria, se aplicável.

8.2 – Anote as seguintes informações do condicionamento da mistura para as condições do projeto volumétrico da mistura, se aplicável:

8.2.1 – Temperatura de condicionamento da mistura em laboratório (temperatura de compactação, aprox. 1°C),

8.2.2 – Duração do condicionamento da mistura em laboratório, (aprox. ao minuto), e

8.2.3 – Temperatura de compactação em laboratório (aprox. 1°C).

8.3 – Anote a seguinte informação do condicionamento de curto prazo para as condições de ensaio de propriedades mecânicas da mistura, se aplicável:

8.3.1 – Temperatura de condicionamento de curto prazo em laboratório (aprox. 1°C),

8.3.2 – Duração do condicionamento de curto prazo da mistura em laboratório, (aprox. ao minuto), e

8.2.3 – Temperatura de compactação em laboratório (aprox. 1°C).

8.4 – Anote a seguinte informação do condicionamento de longo prazo para as condições de ensaio de propriedades mecânicas da mistura, se aplicável:

8.4.1 – Temperatura de compactação em laboratório (aprox. 1°C),

8.4.2 – Temperatura de condicionamento de longo prazo da mistura em laboratório (aprox. 1°C), e

8.4.3 – Duração do condicionamento de longo prazo da mistura em laboratório, (aprox. de 5 minuto).

9. PALAVRAS CHAVES

9.1 – Condicionamento, mistura asfáltica a quente; condicionamento de longo prazo; condicionamento de curto prazo.

1 Esta norma está baseada no Produto 1031 da SHRP.

2 A última impressão da PP 3-94 foi na Edição de Maio 2002 de Normas Provisórias da AASHTO.