

INSTITUTO BRASILEIRO DE AUDITORIA DE OBRAS PÚBLICAS - IBRAOP

INSTITUTO RUI BARBOSA – IRB / COMITÊ OBRAS PÚBLICAS

PROC–IBR–ROD 109/2019
Obtenção dos Parâmetros do Concreto Asfáltico por meio da
Moldagem de Corpos de Prova para Fins de Auditoria

Primeira edição válida a partir de: ___/___/_____

www.ibraop.org.br

www.irbcontas.org.br

1. OBJETIVOS/JUSTIFICATIVAS

O procedimento tem por objetivo orientar a Equipe de Auditoria quanto à obtenção de parâmetros do concreto asfáltico, por meio da moldagem de corpos de prova padronizados, auxiliando a realização de auditoria do pavimento asfáltico quando inexistir traço ou há indícios de sua não confiabilidade, conforme PROC-IBR-ROD 107/2019 – Análise de Confiabilidade do Traço Apresentado para as Camadas de Concretos Asfálticos para Fins de Auditoria.

A determinação desses parâmetros servirá de subsídio para:

a) a avaliação do grau de compactação, conforme PROC-IBR-ROD 110/2018 – Análise de Grau de Compactação de Camadas de Concretos Asfálticos para Fins de Auditoria; e

b) a análise da qualidade do concreto asfáltico executado, conforme PROC-IBR-ROD 112/2019 – Análise de Conformidade Qualitativa de Camadas de Concretos Asfálticos para Fins de Auditoria.

A importância desta aferição está na possibilidade de identificar evidências quanto à execução de concretos asfálticos inadequados, podendo reduzir o desempenho e a vida útil da camada asfáltica, com consequente desperdício de dinheiro público e dispêndio precoce de recursos para a manutenção da via.

Este procedimento abordará a aferição dos parâmetros do concreto asfáltico por meio da preparação e compactação de misturas asfálticas em laboratório pela utilização do material proveniente dos corpos de prova extraídos conforme o PROC-IBR-ROD 101/2016 – Extração de Amostras de Concreto Asfáltico para Fins de Auditoria.

Vale mencionar que este procedimento se utilizará das informações indicadas no item 3.1 do PROC-IBR-ROD 108/2018 – Análise de Densidade Máxima Teórica e Medida de Camadas de Concretos Asfálticos para Fins de Auditoria.

2. EQUIPAMENTOS/INSTRUMENTOS NECESSÁRIOS

- Estufa capaz de manter a temperatura até 200° C;
- Balança com capacidade mínima de 5000g, sensível a 0,1g, e com dispositivo que permita pesagem hidrostática, preferencialmente eletrônica;
- Termômetro, preferencialmente, de vidro com graduação até 200° C e resolução de 1° C;
- Paquímetro, preferencialmente eletrônico;
- Papel filtro com diâmetro de 10 cm para uso entre a mistura betuminosa e o molde, evitando sua aderência durante o processo de compactação; alternativamente, pode-se utilizar discos de outros tipos de papel com gramatura elevada;
- Bandejas ou recipientes para aquecer os agregados e o material asfáltico;
- Utensílios para manipulação da mistura (espátulas com pontas arredondadas (10 x 2 cm) e concha/colher com cabo longo);
- Utensílios para identificação dos corpos de prova moldados (giz de cera, corretivo, tinta resistente ao calor, ou fita adesiva e pincel);
- Molde para compactação tipo Marshall completo;
- Soquete de compactação manual ou elétrico de aço, com base ou pedestal;
- Preferencialmente, misturador mecânico com função de aquecimento controlável, adequado para a moldagem de menores quantidades de massa; alternativamente, recipiente metálico com capacidade adequada para produzir a mistura manualmente sobre uma placa aquecedora;
- Viscosímetro Saybolt-Furol;
- Cronômetro;
- Prensa Marshall/CBR, preferencialmente digital microprocessada (automatizada);
- Moldes para compressão Marshall (placa de ruptura) e para tração indireta (pórtico de Lottman);

- Banho-maria para amostras Marshall;
- Sistema de climatização que permita manter a temperatura ambiente em 25°C;
- Recipiente cilíndrico para imersão de corpo de prova, com dimensões mínimas de 30 cm de diâmetro e 40 cm de altura (balde);
- Cesto para pesagem hidrostática, com diâmetro mínimo de 15cm;
- Fio de nylon; e
- Conjunto de pesos padrões para avaliação da aferição da balança.

3. PROCEDIMENTO

A Equipe de Auditoria, após definir as proporções dos materiais indicadas no item 3.1 do PROC-IBR-ROD 108/2018 – Análise de Densidade Máxima Teórica e Medida de Camadas de Concretos Asfálticos para Fins de Auditoria, poderá obter a curva da viscosidade do ligante asfáltico por meio da Norma DNER – ME 004/94 – Material betuminoso, determinação da viscosidade Saybolt-Furol a alta temperatura, método da película delgada. Alternativamente, essas informações podem ser obtidas a partir das fichas técnicas do fabricante do ligante asfáltico.

Na sequência, para a realização dos ensaios Marshall, devem também ser determinadas as temperaturas do ligante e dos agregados no momento da mistura, bem como a temperatura de compactação da massa asfáltica, conforme a Norma DNER – ME 043/95 – Mistura betuminosa a quente – ensaio Marshall.

A Equipe de Auditoria deve preparar os agregados e moldar os corpos de prova conforme a mencionada norma DNER-ME 043/95, observando as peculiaridades expressas neste documento.

O ligante a ser utilizado na moldagem deve ser do mesmo tipo do indicado no projeto ou nas fichas técnicas de aquisição do produto.

A Equipe de Auditoria deve pesar os agregados e o ligante conforme as proporções obtidas por meio do item 3.1 do PROC-IBR-ROD 108/2018 – Análise de Densidade Máxima Teórica e Medida de Camadas de Concretos Asfálticos para Fins de Auditoria, e em quantidade suficiente para moldar, pelo menos, 6 (seis) corpos de prova, por trecho homogêneo, com massa de cerca de 1200g cada, de maneira que a espessura do corpo de prova atenda ao especificado nas referidas normas.

Recomenda-se a lubrificação da parte interna dos moldes aquecidos, antes do preenchimento com a mistura, utilizando-se vaselina ou similar.

As temperaturas do ligante e dos agregados no momento da mistura, bem como a temperatura de compactação, devem observar a curva de viscosidade obtida anteriormente.

O controle das temperaturas deve ser realizado constantemente, a fim de garantir que a mistura esteja na temperatura correta no momento da compactação.

O molde preenchido com a massa asfáltica será colocado no compactador Marshall, cujos procedimentos de compactação e obtenção dos parâmetros (densidade aparente, porcentagem de vazios, relação betume/vazios, VAM, estabilidade e fluência, e resistência à tração) deverão seguir a norma DNER-ME 043/95 – Misturas Betuminosas à Quente – Ensaio Marshall.

No mínimo, 3 (três) corpos de prova serão destinados ao ensaio de estabilidade e fluência e outros 3 (três) ao ensaio de resistência à tração por compressão diametral.

São considerados não-conformes os trechos executados com o traço contendo pelo menos um parâmetro que não se enquadre na Norma DNIT 031/2006 – ES – Pavimentos flexíveis – Concreto asfáltico – Especificação de serviço, ou, ainda, numa outra norma pertinente ao caso concreto.

A constatação de trechos não-conformes no que tange aos elementos tratados neste procedimento pode impactar a conclusão acerca da qualidade do pavimento, o que merece avaliação no âmbito do procedimento PROC-IBR-ROD 112/2019 – Análise de Conformidade Qualitativa de Camadas de Concretos Asfálticos para Fins de Auditoria.

A Equipe de Auditoria poderá utilizar o PROC-IBR-ROD 110/2018 – Análise de Grau de Compactação de Camadas de Concretos Asfálticos para Fins de Auditoria para calcular o grau de compactação a partir da densidade aparente de cada trecho homogêneo obtida neste procedimento.

Além dos procedimentos indicados acima, cabe à Equipe de Auditoria verificar a aplicabilidade de normas técnicas específicas e efetuar análises complementares segundo sua experiência profissional e situação fática.

4. DOS POSSÍVEIS ACHADOS DE AUDITORIA

- a) Traço executado não compatível com os parâmetros de norma, contrariando os artigos 66 e 76 da Lei n.º 8.666/1993.

5. DOCUMENTOS PARA INSTRUÇÃO PROCESSUAL

- a) Fichas de aferição dos parâmetros ensaiados.

6. NORMAS TÉCNICAS RELACIONADAS

A relação apresentada a seguir não é exaustiva, sendo necessário que a Equipe de Auditoria considere as atualizações, revisões, exclusões e inclusões de novas orientações, normas e aspectos legais:

- Norma DNER – ME 004/94 – Material betuminoso, determinação da viscosidade Saybolt-Furol a alta temperatura, método da película delgada;
- Norma DNER – 043/95 – ME – Misturas Betuminosas à Quente – Ensaio Marshall;
- Norma DNIT 031/2006 – ES – Pavimentos flexíveis – Concreto asfáltico – Especificação de serviço;
- PROC-IBR-ROD 101/2016 – Extração de Amostras de Concreto Asfáltico para Fins de Auditoria;
- PROC-IBR-ROD 107/2019 – Análise de Confiabilidade do Traço Apresentado para as Camadas de Concretos Asfálticos para Fins de Auditoria;
- PROC-IBR-ROD 108/2018 – Análise de Densidade Máxima Teórica e Medida de Camadas de Concretos Asfálticos para Fins de Auditoria;
- PROC-IBR-ROD 110/2018 – Análise de Grau de Compactação de Camadas de Concretos Asfálticos para Fins de Auditoria;
- PROC-IBR-ROD 112/2019 – Análise de Conformidade Qualitativa de Camadas de Concretos Asfálticos para Fins de Auditoria.