

INSTITUTO BRASILEIRO DE AUDITORIA DE OBRAS PÚBLICAS - IBRAOP

INSTITUTO RUI BARBOSA – IRB / COMITÊ OBRAS PÚBLICAS

PROC-IBR-ROD 110/2018
Análise do Grau de Compactação de Camadas de Concretos
Asfálticos 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 instruir a Equipe de Auditoria quanto à aferição do grau de compactação de camadas de concretos asfálticos.

A determinação do grau de compactação na pista servirá de subsídio para a avaliação da qualidade do concreto asfáltico executado (PROC-IBR-ROD 112/2018 – Análise da 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 camadas de concretos asfálticos com grau de compactação inadequado, 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.

2. EQUIPAMENTOS/INSTRUMENTOS NECESSÁRIOS

-

3. PROCEDIMENTO

A Equipe de Auditoria, primeiramente, deve verificar qual o traço adotado, conforme o resultado do PROC-IBR-ROD 107/2018 – Análise da Confiabilidade do Traço Apresentado para as Camadas de Concretos Asfálticos para Fins de Auditoria ou do PROC-IBR-ROD 109/2018 – Obtenção dos Parâmetros do Concreto Asfáltico por meio da Moldagem de Corpos de Prova para Fins de Auditoria.

Na sequência, em relação ao traço adotado, deve tomar nota da densidade aparente, que passa a ser denominada de densidade aparente de projeto (*DAP*), e, alternativamente, tomar nota da densidade máxima teórica (*DMT*) ou da densidade máxima medida (*DMM*), obtida por meio do Rice Test.

A Equipe de Auditoria deve considerar as densidades aparentes dos corpos de prova extraídos (*d*), conforme PROC-IBR-ROD 103/2016 – Análise das Densidades Aparentes de Camadas de Concretos Asfálticos para Fins de Auditoria.

O grau de compactação da camada asfáltica deve ser calculado, para cada corpo de prova, conforme a fórmula a seguir:

$$GC_1 = \left(\frac{d}{DAP} \right) \times 100$$

Onde *d* é a densidade aparente de cada corpo de prova da amostra adotada, que pode ser decorrente da auditoria ou do controle tecnológico, conforme o PROC-IBR-ROD 103/2016 – Análise das Densidades Aparentes de Camadas de Concretos Asfálticos para Fins de Auditoria, e *DAP* é a densidade aparente do projeto da mistura asfáltica referente ao traço adotado.

Caso sejam obtidos valores atípicos de grau de compactação, por exemplo, menor que 85% ou maior que 105%, é recomendável que seja reavaliada a consistência da *DAP* utilizada, ou, até mesmo, dos valores de *d* considerados.

A Equipe de Auditoria, em conformidade com os resultados dos graus de compactação dos corpos de prova, deverá reavaliar os trechos homogêneos considerados no plano de amostragem, e, se for o caso, dividir novamente a via em diferentes trechos homogêneos. Para cada trecho homogêneo, a Equipe de Auditoria deverá calcular a média do grau de compactação dos corpos de prova daquele trecho, denominado Grau de Compactação Médio adotado (*GC_{1A}*).

Se no cálculo do grau de compactação tiverem sido adotadas as densidades aparentes do controle tecnológico realizado pela equipe de fiscalização, supervisão ou execução da obra, a comparação com o grau de compactação definido no contrato ou na Norma DNIT 031/2006 – ES deve considerar o tratamento previsto no item 7.5 dessa norma, ou, ainda, de uma outra norma pertinente ao caso concreto.

Caso contrário, o GC_{1A} deve ser diretamente comparado com as referências indicadas no parágrafo anterior.

São considerados não-conformes os trechos que possuam valores de GC_{1A} inferiores a 97% ou superiores a 101%, de acordo com o item 7.2.2 da Norma DNIT 031/2006 – ES, ou ainda, fora dos limites previstos em uma outra norma pertinente ao caso concreto ou no contrato.

Alternativamente, a Equipe de Auditoria pode obter o grau de compactação, para cada corpo de prova, a partir da seguinte fórmula:

$$GC_2 = \left(\frac{d}{DMT_A} \right) \times 100 \quad \text{ou} \quad GC_2 = \left(\frac{d}{DMM_A} \right) \times 100$$

Onde d é a densidade aparente definida anteriormente, DMT_A é a densidade máxima teórica do traço adotado e a DMM_A é a densidade máxima medida do traço adotado, obtidas por meio do PROC-IBR-ROD 108/2018 – Análise da Densidade Máxima Teórica e Medida de Camadas de Concretos Asfálticos para Fins de Auditoria.

Caso sejam obtidos valores atípicos de grau de compactação, por exemplo, menor que 80% ou maior que 100%, é recomendável que seja reavaliada a consistência da DMT_A utilizada, ou, até mesmo, dos valores de d considerados.

A Equipe de Auditoria, em conformidade com os resultados dos graus de compactação dos corpos de prova, deverá reavaliar os trechos homogêneos considerados no plano de amostragem, e, se for o caso, dividir novamente a via em diferentes trechos homogêneos. Para cada trecho homogêneo, a Equipe de Auditoria deverá calcular a média do grau de compactação dos corpos de prova daquele trecho, denominado Grau de Compactação Médio Auditado adotado (GC_{2A}).

Se no cálculo do grau de compactação tiverem sido adotadas as densidades aparentes do controle tecnológico realizado pela equipe de fiscalização, supervisão ou execução da obra, a comparação com o grau de compactação definido no contrato ou na Especificação Técnica DER/SP ET-DE-P00/027 – Concreto Asfáltico deve considerar o tratamento definido no item 7.3.1 dessa especificação, ou, ainda, de uma outra norma pertinente ao caso concreto.

Caso contrário, GC_{2A} deve ser diretamente comparado com as referências indicadas no parágrafo anterior.

Nesse caso, são considerados não-conformes os trechos que possuam valores de GC_{2A} inferiores a 92%, conforme o item 7.3.1 da Especificação Técnica DER/SP ET-DE-P00/027 – Concreto Asfáltico, ou outro parâmetro estabelecido em norma pertinente ao caso concreto.

A constatação de trechos não-conformes no que tange ao grau de compactação pode impactar a conclusão acerca da qualidade do pavimento, o que merece avaliação no âmbito do procedimento PROC-IBR-ROD 112/2018 – Análise da Conformidade Qualitativa de Camadas de Concretos Asfálticos para Fins de Auditoria.

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) Camada de concreto asfáltico com grau de compactação não-conforme em relação ao contrato e/ou às normas técnicas, em afronta ao disposto nos artigos 66 e 76 da Lei nº 8.666/93;
- b) Medição contratual da camada de concreto asfáltico com grau de compactação em desacordo com o contrato e/ou com as normas técnicas, contrariando os artigos 66 e 76 da Lei n.º 8.666/1993 e artigos 62 e 63 da Lei n.º 4.320/1964.

5. DOCUMENTOS PARA INSTRUÇÃO PROCESSUAL

- a) Cópia das especificações do Projeto de Pavimentação e traço apresentado;
- b) Fichas de aferição do grau de compactação da camada de concreto asfáltico;
- c) Boletins de Medição dos serviços de concreto asfáltico, respectivas memórias de cálculo e ensaios laboratoriais da fiscalização, supervisora ou empresa executora.

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 DNIT 031/2006 – ES – Pavimentos flexíveis – Concreto asfáltico – Especificação de serviço;
- Especificação Técnica DER/SP ET-DE-P00/027 – Concreto Asfáltico;
- PROC–IBR–ROD 103/2016 – Análise das Densidades Aparentes de Camadas de Concretos Asfálticos para Fins de Auditoria;
- PROC–IBR–ROD 107/2018 – Análise da Confiabilidade do Traço Apresentado para as Camadas de Concretos Asfálticos para Fins de Auditoria;
- PROC–IBR–ROD 108/2018 – Análise da Densidade Máxima Teórica e Medida de Camadas de Concretos Asfálticos para Fins de Auditoria;
- PROC–IBR–ROD 109/2018 – Obtenção dos Parâmetros do Concreto Asfáltico por meio da Moldagem de Corpos de Prova para Fins de Auditoria;
- PROC–IBR–ROD 112/2018 – Análise da Conformidade Qualitativa de Camadas de Concretos Asfálticos para Fins de Auditoria.