

INSTITUTO BRASILEIRO DE AUDITORIA DE OBRAS PÚBLICAS - IBRAOP

INSTITUTO RUI BARBOSA – IRB / COMITÊ OBRAS PÚBLICAS

PROC–IBR–ROD 100/2017
Diretrizes para Auditoria de Camadas de Concreto Asfáltico

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

www.ibraop.org.br

www.irbcontas.org.br

1. OBJETIVOS/JUSTIFICATIVAS

O procedimento tem por objetivo orientar quanto à utilização dos procedimentos referentes à auditoria da camada de concreto asfáltico para obras concluídas ou em andamento.

A auditoria da camada de concreto asfáltico pode envolver a verificação da sua espessura, das suas propriedades (densidade aparente, teor de ligante, grau de compactação, granulometria dos agregados, resistência à tração, estabilidade, fluência, percentual de vazios na mistura, relação betume/vazios e percentual de vazios do agregado mineral), dos quantitativos (de concreto asfáltico e de ligante), a comparação entre o serviço especificado e o executado, bem como a avaliação do controle tecnológico da obra e da qualidade do pavimento.

Diante da ampla gama de possibilidades, há a necessidade de a Equipe de Auditoria definir o escopo dos trabalhos, considerando os aspectos de relevância, materialidade, risco e oportunidade, bem como as informações, os recursos e os prazos disponíveis.

2. EQUIPAMENTOS/INSTRUMENTOS NECESSÁRIOS

-

3. PROCEDIMENTO

O procedimento foi desenvolvido considerando construções e restaurações de pavimentos de concreto asfáltico usinado à quente. Observando as adaptações necessárias, inclusive quanto à existência de normas específicas, a Equipe de Auditoria também poderá utilizá-lo na auditoria de pavimentos de outros tipos de camadas asfálticas.

Inicialmente, a Equipe de Auditoria deve verificar se houve algum trabalho anterior, do próprio órgão ou de terceiros, cujas conclusões tragam algo de relevante para a auditoria.

Sugere-se, conforme o caso, a requisição dos seguintes documentos e informações, sem prejuízo da utilização de outros meios de evidências, em formato eletrônico editável (aberto, sem senhas, com fórmulas visíveis, etc.) a ser definido pela Equipe de Auditoria:

- a. edital e seus anexos;
- b. projeto básico/executivo;
- c. critérios de medição;
- d. planilha orçamentária e composições de preços unitários da empresa contratada;
- e. cronograma da obra e histograma dos equipamentos e mão de obra da empresa contratada, e eventuais atualizações;
- f. contrato e eventuais termos aditivos com respectivas justificativas e demais documentos anexos;
- g. garantias de execução da obra e posteriores reforços e prorrogações;
- h. ordens de início de serviço, paralisação e termos de reinício de obra;
- i. nivelamentos topográficos relacionados com a camada asfáltica;
- j. traço do concreto asfáltico;
- k. local de produção do concreto asfáltico, bem como localização das pedreiras e areais utilizados;
- l. informações sobre a operação da usina, se própria ou de terceiros;
- m. controles tecnológicos dos materiais e serviços (obtido preferencialmente *in loco*);
- n. boletins de medição, com as respectivas memórias de cálculo;
- o. notas fiscais de aquisição de materiais e serviços, nos termos do inciso II, § 1º, do art. 198 do Código Tributário Nacional;
- p. ordens de pagamentos;
- q. estudos técnicos complementares;
- r. relatórios do andamento dos serviços;

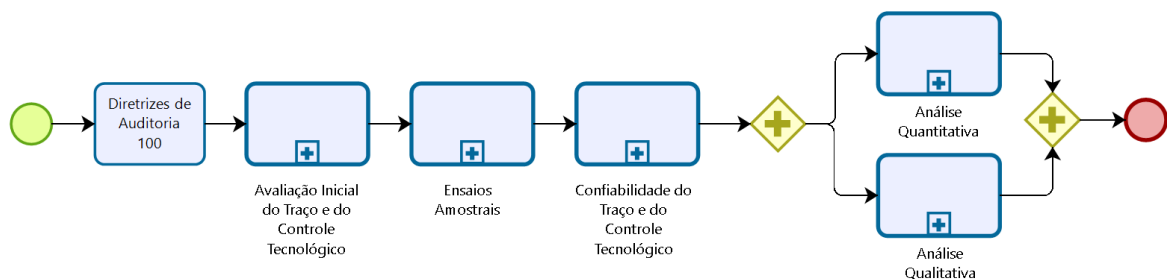
- s. livro de ordem (diário de obra);
- t. dados da execução de trecho experimentais;
- u. desenhos do *as built*;
- v. data de liberação ao tráfego;
- w. termos de recebimento provisório/definitivo.

De posse dos dados obtidos, a Equipe de Auditoria poderá verificar:

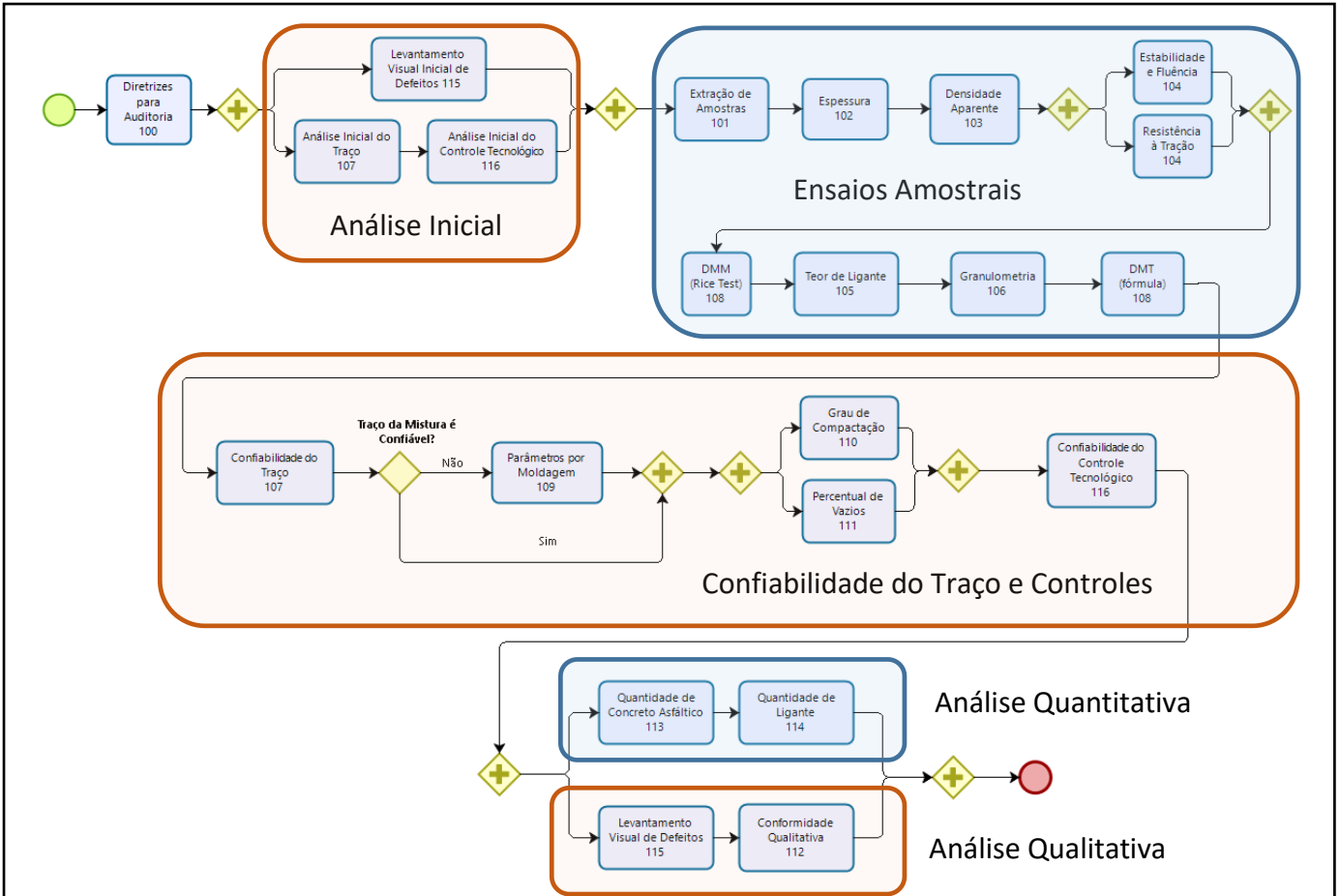
- as normas de execução dos serviços de pavimentação asfáltica que se aplicam aos serviços que estão sendo auditados;
- no Projeto Básico/Executivo da obra, os principais dados geométricos do trecho de pavimentação asfáltica que será auditado, tais como, espessura, largura e extensão;
- no traço, os parâmetros de referência definidos;
- a coerência das memórias de cálculo das medições em si e quando comparadas com o projeto/traço e outros documentos;
- a consistência do controle tecnológico (plano de amostragem indicando o número e a frequência de ensaios em cada lote de controle, mapeamento dos furos, tratamentos estatísticos dos dados e correção dos cálculos) e a conformidade dos seus resultados em relação aos parâmetros definidos no traço e projeto;
- a necessidade de vistoria preliminar na obra.

Em função dessa análise preliminar, a Equipe de Auditoria deverá definir o escopo inicial do seu trabalho e selecionar os procedimentos que serão utilizados na auditoria.

A visão global dos procedimentos referentes à auditoria das camadas asfálticas pode ser visualizada pela seguinte figura:



O detalhamento dos procedimentos constantes dos tópicos “Avaliação Inicial”, “Ensaio Amostrais”, “Confiabilidade do Traço e Controles”, “Análise Quantitativa” e “Análise Qualitativa” pode ser visualizado a seguir:



A sequência apresentada foi idealizada de maneira a serem abordados os parâmetros mais relevantes de avaliação das camadas asfálticas. No entanto, cabe à Equipe de Auditoria, diante dos recursos disponíveis e do caso concreto, estabelecer quais procedimentos serão utilizados.

Vale ressaltar que deixar de realizar um procedimento não impede, necessariamente, a continuidade da execução daqueles subsequentes, uma vez que os resultados dos procedimentos não realizados podem não ser necessários ou podem ser substituídos por dados que a Equipe de Auditoria entender pertinentes.

Estabelecido o escopo, a Equipe de Auditoria deverá selecionar o procedimento correspondente nas LINHAS do quadro abaixo. Dessa forma, a Equipe poderá identificar, nas COLUNAS indicadas nas células em cor verde (ou símbolo R – recebe dados), os procedimentos que podem subsidiar aquele selecionado na linha. A Equipe também poderá visualizar, nas colunas indicadas nas células em cor azul (ou símbolo F – fornece dados), as possibilidades de uso da informação obtida pelo procedimento selecionado.

Procedimento	100 - Diretrizes para Auditoria	101 - Extração de Amostras	102 - Análise de Espessura	103 - Análise de Densidade Aparente	104 - Análise da Estabilidade, Fluência e Resistência à Tração	105 - Análise de Teor de Ligante	106 - Análise de Granulometria	107 - Análise de Confiabilidade do Traço	108 - Análise de Densidade Máxima Teórica e Medida	109 - Obtenção dos Parâmetros	110 - Análise de Grau de Compactação	111 - Análise de Percentual de Vazios	112 - Análise de Conformidade Qualitativa	113 - Análise de Quantitativo Executado	114 - Análise de Quantitativo de Ligante Aplicado	115 - Levantamento Visual de Defeitos	116 - Análise de Confiabilidade do Controle Tecnológico
100 - Diretrizes para Auditoria	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
101 - Extração de Amostras	R	F	F	F	F	F		F	F								R
102 - Análise de Espessura	R	R										F	F				R/F
103 - Análise de Densidade Aparente	R	R					F			F			F				R/F
104 - Análise da Estabilidade, Fluência e Resistência à Tração	R	R					F	F				F					R/F
105 - Análise de Teor de Ligante	R	R				R	F	F	F			F		F			R/F
106 - Análise de Granulometria	R	R				R	F	F				F					R/F
107 - Análise de Confiabilidade do Traço	R		R	R	R	R		R/F	F	F			F				R/F
108 - Análise de Densidade Máxima Teórica e Medida	R	R				R	R	R/F	F	F							R/F
109 - Obtenção dos Parâmetros	R	R					R	R		R		F	F				
110 - Análise de Grau de Compactação	R		R				R	R	R		F	F					R/F
111 - Análise de Percentual de Vazios	R									R		F					
112 - Análise de Conformidade Qualitativa	R		R	R	R	R			R	R	R		F	F	R		
113 - Análise de Quantitativo Executado	R		R	R			R					R		F			
114 - Análise de Quantitativo de Ligante Aplicado	R					R						R	R				
115 - Levantamento Visual de Defeitos	R											F					
116 - Análise de Confiabilidade do Controle Tecnológico	R	F	R/F	R/F	R/F	R/F	R/F	R/F	R/F		R/F						

legenda:

R - pode receber de
F - pode fornecer para
R/F - pode receber e fornecer

A título de exemplo, no caso em que a Equipe de Auditoria decidir abordar apenas a espessura e a densidade da camada asfáltica, poderá também avaliar aspectos de qualidade e quantidade da camada do concreto asfáltico executado. Nesse caso, a Equipe de Auditoria poderá utilizar os procedimentos PROC-IBR-ROD 101/2016, 102/2016, 103/2016, 112/2019 e 113/2016, conforme demonstrado na figura seguinte:

Procedimento	100 - Diretrizes para Auditoria	101 - Extração de Amostras	102 - Análise de Espessura	103 - Análise de Densidade Aparente	104 - Análise da Estabilidade, Fluência e R	105 - Análise de Teor de Ligante	106 - Análise de Granulometria	107 - Análise de Confiabilidade do Traço	108 - Análise de Densidade Máxima Teóric	109 - Obtenção dos Parâmetros	110 - Análise de Grau de Compactação	111 - Análise de Percentual de Vazios	112 - Análise de Conformidade Qualidade	113 - Análise de Quantitativo Executado	114 - Análise de Quantitativo de Ligante A	115 - Levantamento Visual de Defeitos	116 - Análise de Confiabilidade do Control
100 - Diretrizes para Auditoria	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
101 - Extração de Amostras	R	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	R
102 - Análise de Espessura	R	R											F	F			R/F
103 - Análise de Densidade Aparente	R	R					F			F			F				R/F

Procedimentos selecionados →

↑
Procedimentos que podem subsidiar

A Equipe de Auditoria deverá verificar os equipamentos e instrumentos necessários para realizar os trabalhos de campo, listados no texto de cada procedimento selecionado.

Caso o escopo da auditoria contemple a avaliação de outros serviços, deve ser observado o impacto desses na abrangência e na sequência da auditoria da camada asfáltica.

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

-

5. DOCUMENTOS PARA INSTRUÇÃO PROCESSUAL

-

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:

- PROC-IBR-ROD 101/2016 – Extração de Amostras de Concreto Asfáltico para Fins de Auditoria;
- PROC-IBR-ROD 102/2016 – Análise de Espessuras de Camadas de Concretos Asfálticos para Fins de Auditoria;
- PROC-IBR-ROD 103/2016 – Análise de Densidades Aparentes de Camadas de Concretos Asfálticos para Fins de Auditoria;
- PROC-IBR-ROD 104/2017 – Análise de Estabilidade, Fluência e Resistência à Tração de Camadas de Concretos Asfálticos para Fins de Auditoria;
- PROC-IBR-ROD 105/2016 – Análise de Teor de Ligante de Camadas de Concretos Asfálticos para Fins de Auditoria;

- PROC-IBR-ROD 106/2016 – Análise de Granulometria de Camadas de Concretos Asfálticos 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 109/2019 – Obtenção dos Parâmetros do Concreto Asfáltico por meio da Moldagem de Corpos de Prova 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 111/2018 – Análise de Percentual de Vazios 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;
- PROC-IBR-ROD 113/2016 – Análise de Quantitativo Executado de Camadas de Concretos Asfálticos para Fins de Auditoria;
- PROC-IBR-ROD 114/2017 – Análise de Quantitativo de Ligante Aplicado em Camadas de Concretos Asfálticos para Fins de Auditoria;
- PROC-IBR-ROD 115/2019 – Levantamento Visual de Defeitos sobre a Camada Asfáltica para Fins de Auditoria;
- PROC-IBR-ROD 116/2019 – Análise de Confiabilidade do Controle Tecnológico para Fins de Auditoria.