

### **GOINFRA ES-PAV 014/2019**

Pavimentação - Microrrevestimento Asfáltico a Frio

REVISÃO 02

DATA REVISÃO FEV/2024

1 de 13

TÍTULO

## PAVIMENTAÇÃO - MICRORREVESTIMENTO ASFÁLTICO A FRIO

Pavimentação. Especificação de Serviços. Microrrevestimento Asfáltico a Frio.

Diretoria de Obras Rodoviárias

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Departamento de Infraestrutura do estado de Santa Catarina. DEINFRA-SC ES-P 07/16. Pavimentação: Microrrevestimento Asfáltico a Frio.

Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. DNIT 035/2018-ES. Pavimentação asfáltica – Microrrevestimento asfáltico – Especificação de serviço.

Microrrevestimento Asfáltico; Rejuvenescimento do Revestimento.

Ajustes nos itens 3.6, 3.7 e 6.1.2.



Frio

### **GOINFRA ES-PAV 014/2019**

REVISÃO 02

DATA REVISÃO FEV/2024

2 de 13

## **SUMÁRIO**

1 – DEFINIÇAO	3
2 – REFERÊNCIAS NORMATIVAS	3
3 – MATERIAIS	4
3.1 – Materiais Asfálticos	4
3.2 – Agregados	4
3.3 – Material de enchimento ("filler")	5
3.4 – Água	5
3.5 – Aditivos	5
3.6 – Composição da mistura	5
3.7 – Características Gerias da Mistura	7
4 - EQUIPAMENTOS	7
5 – EXECUÇÃO	8
6 – CONTROLE	9
6.1 – Controle tecnológico	9
6.2 – Controle geométrico	12
6.3 – Condições de Segurança	12
6.4 – Plano de Amostragem e Condições de Aceitação	12
7 – MANEJO AMBIENTAL	13
8 – MEDICÃO E PAGAMENTO	13



CÓDIGO
GOINFRA ES-PAV 014/2019

# Pavimentação – Microrrevestimento Asfáltico a Frio

REVISÃO 02 DATA REVISÃO FEV/2024

3 de 13

## 1 - DEFINIÇÃO

O Microrrevestimento Asfáltico à Frio é um revestimento asfáltico delgado, misturado e espalhado a frio, resultante de misturas homogêneas e de constituição fluida, de agregado mineral, material de enchimento ("filler"), água, emulsão asfáltica de ruptura controlada modificada por polímero elastomérico e aditivos, se necessários, aplicadas na temperatura ambiente.

Devido a sua consistência altamente fluida tem especial aplicação no rejuvenescimento de superfícies asfálticas desgastadas, na impermeabilização de revestimentos porosos e/ou fissurados ou como camada antiderrapante. De forma menos frequente, poderá também ser aplicado sobre bases granulares em caso de variantes para tráfego provisório, ou no caso de tráfegos extremamente leves, ou em outros segmentos de uso estritamente temporário.

## 2 - REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Para aplicação desta Especificação de Serviço são indispensáveis os seguintes documentos:

- a) Departamento de Infraestrutura do Estado de Santa Catarina. **DEINFRA-SC ES-P 07/2016**. Pavimentação: Microrrevestimento Asfáltico a Frio. Especificação de Serviço. 09 páginas.
- b) Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. NORMA DNER-ME 089/1994. Agregados –
   Avaliação da durabilidade pelo emprego de soluções de sulfato. Método de Ensaio. 06 páginas.
- c) Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. **NORMA DNER-ME 035/1998**. Agregados determinação da abrasão "Los Angeles". Método de Ensaio. 10 páginas.
- d) Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. **NORMA DNER-ME 054/1997**. Equivalente de areia. Método de Ensaio. 10 páginas.
- e) Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. **NORMA DNER-ME 083/1998**. Agregados análise granulométrica. Método de Ensaio. 05 páginas.
- f) Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 14746/2014. Microrevestimento a frio e lama asfáltica determinação de perda por abrasão úmida (WTAT). 04 páginas.
- g) Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 14841/2015.** Misturas asfálticas Determinação da adesão de areia em microrrevestimentos asfálticos a frio por meio da máquina LWT. 05 páginas.



GOINFRA ES-PAV 014/2019

# Pavimentação – Microrrevestimento Asfáltico a Frio

nevisão data revisão FEV/2024

4 de 13

- h) Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 14757/2017. Microrrevestimentos e Iamas asfálticas - Determinação da adesividade de misturas. 02 páginas.
- i) Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. **NORMA DNER-ME 078/1994**. Agregados graúdo adesividade a ligante betuminoso. Método de Ensaio. 03 páginas.
- j) Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. **Norma DNER-ME 053/1994**. Misturas betuminosas percentagem de betume. Método de Ensaio. 05 páginas.

#### 3 - MATERIAIS

#### 3.1 Materiais Asfálticos

Deverá ser utilizado o seguinte material:

• Emulsões Asfálticas Modificadas por Polímeros Elastômeros com ruptura controlada, de preferência a do tipo RC1C-E, em conformidade com a norma DNIT 128/2010-EM.

Nota: Estas emulsões são disponibilizadas para trabalhos diurnos e para trabalhos noturnos, portanto, deverão ser adotadas exclusivamente de acordo com a sua indicação.

### 3.2 Agregados

Todos os agregados britados deverão ser produzidos de acordo com a norma Informações e Recomendações Gerais (GOINFRA IG 001/2019), item IG. 01.

### 3.2.1 Pedrisco, Pó de Pedra e Areia Artificial

Deverão ser constituídos por pedras, britadas apresentando partículas sãs, limpas e duráveis, isentas de pó, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas, obedecidas, ainda, as seguintes indicações:

- valor de perda máxima de 12%, quando submetido ao ensaio de durabilidade com sulfato de sódio pelo MÉTODO DNER-ME 89/94;
- valor máximo de 40% no ensaio de desgaste "Los Angeles" determinado pelo método DNER-ME 35/98;
- valor para o equivalente de areia determinado pelo método DNER-ME-54/97 superior a 60%;
- valor de absorção de azul de metileno em filler e finos de agregados, inferiores a 10 mg/g.



CÓDIGO

### **GOINFRA ES-PAV 014/2019**

Pavimentação – Microrrevestimento Asfáltico a Frio

nevisão data revisão FEV/2024

5 de 13

## 3.3 Material de Enchimento ("filler")

O material de enchimento, **obrigatório**, deverá ser constituído por minerais finamente divididos, isentos de grumos, preferencialmente cimento Portland, podendo admitir-se ainda cal hidratada CH-1, obedecidas as seguintes indicações:

- a) A quantidade deve ser de, no mínimo, 1%;
- b) Pode ser admitida a utilização de fibras de vidro, acrílica, poliéster, polipropileno etc, caso seja definida pelo projeto;
- c) O "filler" deverá atender à seguinte granulometria:

PENEIRA		% PASSANDO, EM	
ASTM	mm	PESO	
Nº 40	0,42	100	
Nº 80	0,18	95 - 100	
Nº 200	0,074	65 - 100	

### 3.4 Água

A água a ser utilizada deverá ser limpa, isenta de matéria orgânica, óleos e outras substâncias prejudiciais à ruptura da emulsão asfáltica. Será empregada na quantidade necessária para se obter a consistência adequada.

#### 3.5 Aditivos

Poderão eventualmente ser empregados aditivos para acelerar, ou retardar, a ruptura da emulsão, quando da execução das misturas.

### 3.6 Composição da Mistura

A granulometria, obtida pelo Método DNER ME – 83/98, por via lavada, a ser adotada deverá ser selecionada em função de utilização prevista, devendo atender aos requisitos de uma das faixas seguintes:



CÓDIGO
GOINFRA ES-PAV 014/2019

# Pavimentação – Microrrevestimento Asfáltico a Frio

REVISÃO DAT

DATA REVISÃO FEV/2024

6 de 13

Tabela 3.6.1 – Faixas granulométricas para microrrevestimento

Peneira de Malha Quadrada		Porcentagem passando, em peso			
Peneiras					Tolerância
Nomes	Abertura, mm	Faixa I	Faixa II	Faixa III	(%)
1/2"	12,5	-	-	100	-
3/8"	9,5	100	100	85 - 100	± 5
Nº 4	4,75	90 - 100	70 - 90	60 - 87	± 5
Nº 8	2,35	65 - 90	45 - 70	40 - 60	± 5
Nº 16	1,18	45 - 70	28 - 50	28 - 45	± 5
Nº 30	0,60	30 - 50	19 - 34	19 - 34	± 5
Nº 50	0,33	18 - 30	12 - 25	14 - 25	± 5
Nº 100	0,15	10 - 21	7 - 18	8 - 17	± 3
Nº 200	0,075	5 - 15	5 - 15	4 - 8	± 2
Asfalto residual	% em peso do agregado	7,5 - 13,5	6,5 - 12	5,5 - 7,5	± 0,2
Taxa de Aplicação*	Kg/m²	5 - 11	8 - 16	15 - 30	-
Espessura (mm)	-	4 - 15	6 - 20	12 - 37	-
Utilização re	ecomendada	Áreas Urbanas aeroportos	Rodovias de tráfego pesado. Trilhas de roda	Rodovias de tráfego pesado. Trilha de roda	-

#### Notas:

- 1) Quando devidamente justificadas, outras faixas granulométricas poderão ser adotadas, desde que a mistura apresente boa trabalhabilidade, qualidade e atenda às características especificadas.
- 2) Não serão aceitos agregados acima do tamanho nominal máximo, fora da graduação da mistura. Tais materiais quando da distribuição serão arrastados pela caixa distribuidora, gerando estrias longitudinais que comprometem a qualidade e o acabamento do serviço. Para tanto, deverá ser instalada, na obra, uma peneira, com malha correspondente ao diâmetro máximo de projeto e, por meio de procedimento prévio, eliminar esses agregados. Este procedimento será **obrigatório**.
- 3) Taxa de aplicação\* refere-se ao produto da densidade da mistura seca (agregados + filler), determinada no projeto de dosagem, pela espessura de aplicação.



COINEDA ES DAV

**GOINFRA ES-PAV 014/2019** 

# Pavimentação – Microrrevestimento Asfáltico a Frio

nevisão data revisão FEV/2024

7 de 13

#### 3.7 Características Gerais da Mistura

- a) A dosagem deverá ser realizada com a utilização de aparelhagem para o "Wet-Track Abrasion Test" (WTAT), admitindo-se:
  - ✓ valor máximo de 0,500 g/m², para o desgaste WTAT( NBR 14746);
  - ✓ valor máximo de 538 g/m², no ensaio de excesso de asfalto e adesão de areia pela máquina LWT (NBR 14841);
  - ✓ valor mínimo de 90% de areia recoberta, para adesividade (NBR 14757);
  - $\checkmark$  perda máxima por 1 hora / 538 g/m², no ensaio de perda por abrasão úmida (NBR 14746).
- b) O traço deverá ser fornecido em peso, considerando-se a mistura seca (agregados + filler), indicando-se as percentagens em peso da água da mistura e da emulsão asfáltica indicada.
- c) A dosagem deverá ser realizada preliminarmente ao início dos serviços em campo, podendo, caso necessário, sofrer pequenos ajustes no início dos trabalhos no trecho, com fins a melhorar a trabalhabilidade da mistura.

### 4 - EQUIPAMENTOS

O equipamento deverá ser aquele capaz de executar os serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida e deverá compreender basicamente as seguintes unidades:

- Vassouras mecânicas, jatos de ar comprimido, ou outros para a limpeza prévia da superfície;
- Depósitos para estocagem de agregados;
- Peneira vibratória ou estática classificatória auxiliar;
- Carregador frontal de pneus;
- Depósito para estocagem de emulsão asfáltica;
- Depósito para estocagem de água;
- Depósito para estocagem de "filler";
- Rolo pneumático de pressão variável (quando o projeto especificar compactação do micro);
- Ferramentas manuais e equipamentos acessórios; e
- Caminhão-usina com as seguintes características mínimas:



CÓDIGO

### **GOINFRA ES-PAV 014/2019**

# Pavimentação – Microrrevestimento Asfáltico a Frio

REVISÃO 02 DATA REVISÃO FEV/2024

8 de 13

- ✓ Silo para agregado;
- ✓ Depósitos individuais para água, emulsão asfáltica e aditivos;
- ✓ Depósito para material de enchimento ("filler"), com alimentador automático;
- ✓ Sistema de circulação e alimentação do ligante asfáltico, interligado por acoplagem, com sistema de alimentação do agregado, de modo a assegurar perfeito controle da mistura;
- ✓ Sistema misturador capaz de processar uma mistura uniforme e de espalhar a massa diretamente sobre a pista, em operação contínua, sem segregação; e
- ✓ Caixa distribuidora atrelada ao chassi, com apoio de borracha, com largura regulável entre 3,30 e 3,60 m, suficientemente pesada para garantir uniformidade de distribuição e bom acabamento e possuir regulador de espessura.

Nota: Qualquer equipamento pode ser rejeitado pela fiscalização a qualquer momento, caso não esteja em condições de operação.

## 5 – EXECUÇÃO

No início dos serviços deverá ser executado um segmento experimental (primeiro passo) com extensão de, no mínimo 200 m, para avaliação do acabamento desejado, compreendendo a verificação do atendimento ao projeto da mistura; da consistência da mistura; das quantidades, espessuras e velocidades de aplicação; da determinação da taxa de aplicação.

Nota: Caso os resultados não sejam os previstos deverá ser refeita a calibração do equipamento e a execução de novo segmento experimental, até que a avaliação seja considerada satisfatória.

- a) As misturas deverão ser processadas em caminhão-usina especificado e que tenha condição de produzir mistura uniforme e distribuí-la em operação contínua. Os agregados devem ficar perfeitamente envolvidos e a mistura, ao ser espalhada, não deve escorrer e nem desagregar.
- b) A execução de serviços de microrrevestimento asfáltico a frio não será permitida em dias chuvosos, sob o risco de chuva, ou em trechos submetidos à ação de chuvas em dias anteriores e quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10° C e acima de 40° C. A determinação da temperatura ambiente deverá ser feita à sombra e longe de aquecimento artificial.
- c) A superfície que receberá a camada deverá apresentar-se limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais. Eventuais defeitos existentes deverão ser adequadamente reparados,



CÓDIGO

### **GOINFRA ES-PAV 014/2019**

# Pavimentação – Microrrevestimento Asfáltico a Frio

REVISÃO DAT

DATA REVISÃO FEV/2024

9 de 13

previamente à aplicação da mistura.

- d) Concluída a operação de limpeza da pista e a correção dos defeitos encontrados, a superfície a ser revestida poderá, em casos excepcionais, receber uma pintura asfáltica de ligação. Tal procedimento devese ao fato de que algumas superfícies são muito porosas e tendem a absorver parte da emulsão diluída e os finos da mistura. A quantidade de ligante necessário dependerá das condições da superfície. Superfícies altamente oxidadas ou porosas, necessitarão de quantidades maiores.
- e) Inicialmente, a fim de reduzir a aridez e se for o caso, a temperatura do revestimento existente, retardando a penetração da emulsão, deve-se umedecer toda a superfície do pavimento, na área a ser tratada, com a mangueira do equipamento. A partir do início da operação de espalhamento, esse umedecimento é realizado pela barra espargidora do equipamento. Este procedimento não é necessário caso a superfície tenha recebido uma pintura asfáltica de ligação conforme item "4.d".
- f) Quaisquer defeitos resultantes da má distribuição, escassez ou excesso de massa, irregularidades na emenda das faixas etc., serão corrigidos por intermédio de operações manuais. Após estas correções, a área áspera deixada deve ser alisada com a passagem suave de qualquer tecido espesso, como por exemplo, sacos de aniagem umedecidos com a própria massa que está sendo usada.
- g) Quando especificado em projeto, depois do espalhamento, quando a mistura tiver adquirido consistência suficiente para não se deixar desagregar pela passagem de rolos de pneus, a superfície tratada deverá receber de três a cinco passadas do rolo de pneus de pressão variável. É recomendável que a pressão dos pneus seja uniformemente mantida em 3,5 kgf/cm². Para evitar aderências do material com os pneus, estes devem ser mantidos adequada e suficientemente úmidos. Em seguida, poderá ser realizada abertura ao tráfego.

Nota: A pintura asfáltica de ligação, prevista no item "5d", permite, também, melhora na ligação entre o pavimento e a mistura. A taxa de aplicação será de 0,2 a 0,5 kg/m² resultante da diluição de uma parte de emulsão em uma parte de água, para superfícies altamente porosas, e a mesma taxa com mistura de uma parte de emulsão e três partes de água, no caso de pinturas leves.

### 6 - CONTROLE

- 6.1 Controle Tecnológico
- 6.1.1 Materiais



GOINFRA ES-PAV 014/2019

# Pavimentação – Microrrevestimento Asfáltico a Frio

nevisão data revisão FEV/2024

10 de 13

### 6.1.1.1 Emulsão Asfáltica de Ruptura Controlada Modificada por Polímero Elastomérico

Para recebimento e aceitação das Emulsões Asfálticas, deverão ser executados os ensaios abaixo, de amostras coletadas quando da chegada do material à obra.

Para todo carregamento que chegar à obra:

- a) Um ensaio de viscosidade Saybolt Furol a 50 °C, (NBR 14491:2007);
- b) Um ensaio de resíduo (NBR 14896: 2012);
- c) Um ensaio de carga da partícula (DNIT 156/2011-ME);
- d) Um ensaio de recuperação elástica a 25 °C, 20 cm (DNIT 130/2010-ME), no resíduo da emulsão;
- e) Um ensaio de sedimentação (MÉTODO P-MB-722, DA ABNT), no caso da Emulsão Asfáltica ficar depositada por cinco dias ou mais.

Os resultados deverão atender ao disposto no Anexo A da norma (DNIT 128/2010-EM).

Nota: O material betuminoso somente será liberado para aplicação após verificação e aprovação do resultado dos ensaios.

### 6.1.1.2 Agregados

Anteriormente ao início da primeira execução, na obra, dos serviços, ou no caso de se constatar alteração mineralógica (visual) na bancada da pedreira em exploração, ou ocorrer mudança da fonte de agregados ou "filler", deverão ser executados os seguintes ensaios, atendendo as prescrições:

- Abrasão "Los Angeles" (MÉTODO DNER-ME 35/98). Valor máximo de 40%;
- Adesividade (MÉTODO DNER-ME 78/94). Amostra deverá apresentar boa adesividade;
- Equivalente de Areia (MÉTODO DNER-ME 54/97), valor superior a 60%;
- Durabilidade com sulfato de sódio (MÉTODO DNER-ME 89/94), perda máxima de 12%;
- Adsorção no azul de metileno, máximo 10 ml (NBR 14949:2017);
- Granulometria de cada agregado e também do "filler" (MÉTODO DNER-ME 83/98). Devendo atender a granulometria especificada.
- Determinação da massa unitária do agregado em estado solto (DNER-ME 152/95), para cada agregado utilizado no serviço. Um ensaio por semana trabalhada do serviço. Os valores obtidos serão utilizados no cálculo do transporte de agregados e demais conversões necessárias de peso / volume.



CÓDIGO
GOINFRA ES-PAV 014/2019

# Pavimentação – Microrrevestimento Asfáltico a Frio

nevisão data revisão FEV/202

FEV/2024 11 de 13

### 6.1.1.3 Água

Um ensaio para constatação da qualidade da água, consistindo na comparação da adesividade e do prazo da ruptura da emulsão com amostras da mistura, preparadas com água considerada boa e com aquela que se pretende usar. Este ensaio deverá ser efetuado sempre que houver mudança da origem da água. Só poderá ser utilizada água que atende ao estabelecido.

#### 6.1.2 Execução

- a) Dois ensaios para obtenção do teor residual de Cimento Asfáltico de Petróleo CAP por jornada de 8h de trabalho, preferencialmente um no período matutino e um no período vespertino, sendo no mínimo um por usina, a fim de garantir um ensaio por equipamento utilizado na obra. As amostras de mistura devem ser coletadas na caixa distribuidora do equipamento e o ensaio realizado conforme DNER ME 053 ou ensaio de extração por refluxo (Soxhlet). A porcentagem de ligante residual pode variar no máximo ± 0,3 ponto percentual da percentagem fixada no projeto de dosagem da obra. Para fins de medição, devese calcular o teor de emulsão tendo como referência o teor de resíduo determinado conforme item 6.1.1.1.b, devendo o mesmo atender ao estipulado no projeto.
- b) Um ensaio de granulometria (MÉTODO DNER-ME 83/98) da mistura dos agregados, com os materiais resultantes das extrações referidas em 6.1.2.a. A curva granulométrica deverá manter-se contínua enquadrando-se na faixa de projeto de dosagem da obra.
- c) O controle da taxa de aplicação de microrrevestimento (kg/m²) será efetuado de maneira indireta por meio do cálculo de aplicação da mistura seca (agregados + filler). Devem ser realizadas duas determinações, no mínimo, por jornada de 8h de trabalho, preferencialmente uma no período matutino e uma no período vespertino, por meio de um dos métodos de controle abaixo relacionados. A taxa de aplicação deve atender ao disposto no projeto de dosagem do microrrevestimento, com a tolerância máxima de ± 5%:
  - Relação entre o peso de material aplicado em uma carga do caminhão usina e sua respectiva área de aplicação. Para tal, deve-se calcular o volume dos materiais contidos nos silos de agregados e filler e convertê-los em peso. Para a conversão de peso em volume dos agregados, deve-se utilizar o ensaio de determinação da massa unitária do agregado em estado solto (DNER-ME 152/95), conforme disposto no item 6.1.1.2;
  - Pesagem de amostras de microrrevestimento asfáltico, coletadas em bandejas ou outro dispositivo com área conhecida, dispostas de forma aleatória (bordo direito, eixo, bordo esquerdo). O material coletado deve passar por processo de secagem, de preferência com a utilização de estufa, e extração de betume. Posteriormente o peso resultante da mistura seca (agregados + filler) será aquele considerado no cálculo da taxa de aplicação. As taxas devem atender ao disposto no projeto de dosagem da obra.



CÓDIGO
GOINFRA ES-PAV 014/2019

# Pavimentação – Microrrevestimento Asfáltico a Frio

REVISÃO 02 DATA REVISÃO FEV/2024

12 de 13

Notas: Em caso de não atendimento aos itens acima, se procederá então, com ônus exclusivo da Construtora, as seguintes providências:

- Execução de uma nova mistura sobre a concluída, com uma taxa de Emulsão Asfáltica compreendida entre 105% e 120% do projeto, quando a variação da taxa de emulsão for superior ao limite mínimo ou a variação da granulometria for superior ao limite máximo.
- 2) Execução de uma camada sobre a concluída, com uma taxa de Emulsão Asfáltica compreendida entre 80% e 95% do projeto, quando a variação da taxa de emulsão for superior ao limite máximo ou a variação da granulometria for superior ao limite mínimo.

#### 6.2 Controle Geométrico

### 6.2.1 Largura

Não serão admitidos valores inferiores aos previstos em projeto. Em caso de não atendimento deverá ser aplicada uma nova camada, para complementar a largura projetada, com ônus exclusivo da construtora.

#### 6.2.2 Acabamento

A superfície acabada, visualmente, deverá se apresentar desempenada, sem ondulações, depressões ou riscos, exsudações e com o aspecto estabelecido no segmento experimental.

### 6.3 Condições de Segurança

As condições de segurança serão determinadas através da medida da macrotextura do revestimento asfáltico, por meio de ensaios de mancha de areia (ASTM E 965-96/2006). O valor da altura da mancha de areia (HS) deve ser: 0,6 mm ≤ HS ≤ 1,2 mm. Os ensaios serão realizados em locais escolhidos de maneira representativa pelo Plano de Amostragem a ser apresentado pela empresa executora, e deve ter uma avaliação mínima a cada 5 quilômetros ou fração, por faixa de rolamento, com no mínimo 3 amostras ao longo do trecho, podendo esta frequência ser acrescida a critério da fiscalização

### 6.4 Plano de Amostragem e Condições de Aceitação

O número e a frequência de determinações correspondentes aos diversos ensaios para o controle tecnológico dos insumos, da execução e do produto devem ser estabelecidos segundo um Plano de Amostragem, aprovado pela Fiscalização, elaborado de acordo com os preceitos da Norma DNER-PRO 277/97.



**GOINFRA ES-PAV 014/2019** 

# Pavimentação - Microrrevestimento Asfáltico a

REVISÃO DATA REVISÃO FEV/2024 02

13 de 13

O tamanho das amostras deve ser documentado e informado previamente à Fiscalização. Todos os ensaios de controle e determinações relativos à execução e ao produto, realizados de acordo com o Plano de Amostragem citado, devem cumprir às Especificações desta Norma, e estar de acordo com os seguintes critérios:

Quando especificado valor ou limite mínimo e/ou máximo a ser(em) atingido(s), devem ser verificadas as seguintes condições:

a) Condições de conformidade:

x - ks ≥ valor mínimo especificado;

x + ks ≤ valor máximo especificado.

$$\overline{X} = \frac{\sum x_i}{n}$$

b) Condições de não conformidade:

x - ks < valor mínimo especificado;

x + ks > valor máximo especificado.

$$\overline{X} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \overline{X})^2}{n - 1}}$$

#### Onde:

xi => Valores individuais;

 $\bar{x} => Média da amostra;$ 

S => Desvio Padrão da amostra;

K => Coeficiente tabelado em função do número de determinações;

N => Número de determinações (tamanho da amostra).

Os resultados do controle estatístico devem ser registrados em relatórios periódicos de acompanhamento. Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta Norma. Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido. Qualquer serviço corrigido só deve ser aceito se as correções executadas colocarem-no em conformidade com o disposto nesta Norma; caso contrário deve ser rejeitado.

#### 7 – MANEJO AMBIENTAL

Cumprir as exigências tecnológicas complementais da licença técnica ambiental.

## 8 - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

O serviço de Microrrevestimento Asfáltico a Frio será medido e pago de acordo com os "PROCEDIMENTOS PARA MEDIÇÃO E PAGAMENTO DE OBRAS RODOVIÁRIAS".