



**Departamento de Infraestrutura do estado
de Santa Catarina**

DEINFRA-SC - Departamento Estadual
de Infraestrutura de Santa Catarina
Rua Tenente Silveira, 162 - Edifício
das Diretorias - Centro
Florianópolis - SC - 88010-300
Tel: +55 48 3251-3000

www.deinfra.sc.gov.br

DEINFRA-SC ES-P 06/16

PAVIMENTAÇÃO: CAMADAS DE MISTURAS ASFÁLTICAS USINADAS A FRIO

Especificações de Serviços Rodoviários
Aprovada pelo Conselho Administrativo em: 17/05/2016
Resolução n.o 0147/2016. Esta especificação substitui a
especificação ES – P – 06/92.

Autor: DEINFRA-SC (DPLA)

Palavras-chaves: concretos asfálticos usinados
a frio, revestimentos asfálticos, camadas
intermediárias e de ligação, faixas
granulométricas, emulsões asfálticas, misturas
asfálticas, usinas misturadoras.

10
páginas

RESUMO

Este documento define a sistemática empregada na execução de **Camadas de Misturas Asfálticas Usinadas a Frio – CAUF**. Aqui são definidos os requisitos técnicos relativos a materiais, equipamentos, execução, controle de qualidade, além dos critérios para aceitação, rejeição, medição e pagamento dos serviços. Para aplicação desta especificação é essencial a obediência, no que couber, às **Instruções e Recomendações Gerais do DEINFRA**.

SUMÁRIO

1. Descrição
2. Materiais
3. Equipamentos
4. Execução
5. Controle
6. Medição e Pagamento

ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS

PAVIMENTAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO

DEINFRA-SC-ES-P-06/16

CAMADAS DE MISTURAS ASFÁLTICAS USINADAS A FRIO

PÁG. 1/10

1. DESCRIÇÃO

As Camadas de Misturas Asfálticas Usinadas a Frio, são produtos resultantes do processamento, à temperatura ambiente, em usinas apropriadas, de misturas homogêneas e convenientemente dosadas de agregados minerais graduados e material asfáltico, espalhadas e compactadas a frio.

As Camadas de Misturas Asfálticas Usinadas a Frio, são classificados de acordo com as seguintes características:

TIPO	% Vv	% PASSANDO NA PENEIRA	
		Nº 10 (2,0 mm)	Nº 200 (0,074 mm)
ABERTA	> 20	≤ 10	≤ 2
SEMI-DENSA	≤ 20; ≥ 10	> 10; < 20	≤ 5
DENSA	< 10	≥ 20	≥ 2

São objeto desta especificação as Misturas Asfálticas Usinadas a Frio Abertas.

As Camadas de Mistura Asfálticas Usinadas à Frio - CAUF - são indicados como camada de rolamento ("Capa"), camada de ligação ("Binder"), camada de regularização ou camada de base. Como camada de rolamento deverá ser aplicado, sobre a mesma, um Tratamento Superficial tipo Capa Selante, Microrrevestimento Asfáltico a Frio ou Tratamento Superficial Simples por Penetração.

2. MATERIAIS

2.1 Materiais Asfálticos

Podem ser utilizadas, nas Misturas asfálticas Usinadas à Frio, as Emulsões Asfálticas Catiônicas dos tipos: RM-1C, RM-2C E RL-1C.

A escolha do tipo de Emulsão Asfáltica a empregar deverá ser realizada após experimentação, observando-se:

- a) O envolvimento à superfície dos agregados; e
- b) A ocorrência de escorrimento.

Para recebimento e aceitação, as Emulsões Asfálticas, deverão atender as IG.21, item "c" e a IG24.

2.2 Agregados

Todos os sgregados devem ser produzidos de acordo com a IG 11, das Instruções e Recomendações Gerais.

2.2.1 Agregados Graúdos

O agregado graúdo é aquele que fica retido na peneira de 2,0 mm (nº 10) e deverá ser

ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS

PAVIMENTAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO

DEINFRA-SC-ES-P-06/16

CAMADAS DE MISTURAS ASFÁLTICAS USINADAS A FRIO

PÁG. 2/10

constituído por rocha sã ou seixos rolados, britados, constituídos por fragmentos duros, limpos e duráveis, livres de partículas lamelares, ou alongadas, macias ou de fácil desintegração e de outra substâncias ou contaminações prejudiciais, obedecidas, ainda, as seguintes indicações:

- Valor de perda máxima de 12%, quando submetido ao ensaio de durabilidade com sulfato de sódio (**MÉTODO DNER-ME 89/94**);
- Valor máximo de 40% no ensaio de desgaste ou Abrasão "Los Angeles" (**MÉTODO DNER-ME 35/98**);
- Valor superior a 0,5 no índice de forma (**MÉTODO DNER-ME 86/94**) ou valor máximo de 20% de grãos defeituosos no ensaio de lamelaridade;
- Valor satisfatório no ensaio de adesividade (**MÉTODO DNER-ME 78/94**).

2.2.2 Agregagos Miúdos

O agregado miúdo é aquele que passa na peneira de 2,0 mm (nº 10) e deverá ser constituído por areia, pó-de-pedra ou mistura de ambos, apresentando partículas individuais resistentes, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas, obedecidas, ainda, as seguintes indicações:

- Valor de perda máxima de 15%, quando submetido ao ensaio de durabilidade com sulfato de sódio (**MÉTODO DNER-ME 89/94**);
- Valor para o equivalente de areia (**MÉTODO DNER-ME 54/97**), superior a 55%.

2.2.3 Material de Enchimento (Filler)

No caso do eventual uso de material de enchimento, este deverá ser constituído por materiais finamente divididos, tais como: cimento Portland, cal extinta, pós calcários ou cinzas volantes. Deverá ser usado seco, sem grumos e atender a seguinte granulometria:

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

2.3 Composição da Mistura

A faixa granulométrica a ser adotada deverá ser selecionada em função da utilização prevista. O diâmetro máximo do agregado deverá ser igual ou inferior a 2/3 da espessura da camada, devendo atender aos requisitos do quadro seguinte:

**ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DEPARTAMENTO ESTADUAL DE INFRAESTRUTURA**

ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS

PAVIMENTAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO

DEINFRA-SC-ES-P-06/16

CAMADAS DE MISTURAS ASFÁLTICAS USINADAS A FRIO

PÁG. 3/10

PENEIRA		% PASSANDO, EM PESO			
ASTM	mm	A	B	C	D
1 ½"	38,1	100	100	-	-
1"	25,4	70-90	95-100	100	100
¾"	19,1	60-85	-	-	-
½"	12,7	50-80	25-100	-	45-70
3/8"	9,5	-	-	55-75	-
Nº 4	4,8	5-30	0-10	25-45	0-20
Nº10	2,0	0-6	0-3	0-7	0-6
Nº 200	0,074	0-2	-	0-2	0-2

Deverá ser obedecida, ainda, a seguinte condição:

- A fração retida entre duas peneiras consecutivas, excetuadas as duas de maior malha de cada faixa, não deverá ser inferior a 4% do total.

OBSERVAÇÃO: *Quando devidamente justificadas, outras faixas granulométricas poderão ser adotadas, desde que a mistura apresente boa trabalhabilidade, estabilidade e atenda às características especificadas.*

2.4 Características Gerais

Deverá ser empregado o método Marshall, adaptado para misturas asfálticas à frio (**MÉTODO DNER-ME 107/94**), para determinação da estabilidade, fluência e vazios da mistura, cujos limites estabelecidos são os seguintes:

ITEM	ABERTO	
	MÉDIO	PESADO
TRÁFEGO		
NÚMERO DE GOLPES/FACE	50	75
ESTABILIDADE (mínima) – kgf	150 a 250	
FLUÊNCIA (mm)	2 a 4,5	
% VOLUME DE VAZIOS	> 20	

ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS

PAVIMENTAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO

DEINFRA-SC-ES-P-06/16

CAMADAS DE MISTURAS ASFÁLTICAS USINADAS A FRIO

PÁG. 4/10

3. EQUIPAMENTOS

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

- Depósitos para Emulsão Asfáltica;
- Depósitos para agregados (silos);
- Depósito para material de enchimento;
- Usinas para Pré-Misturado a Frio;
- Caminhões basculantes;
- Acabadora autopropelida;
- Rolos compactadores, autopropelidos e reversíveis; e
- Ferramentas manuais e equipamentos acessórios.

4. EXECUÇÃO

- a) As Camadas de Misturas Asfálticas Usinadas a Frio deverão ser processados em usinas misturadoras apropriadas, equipadas com dispositivo para umedecimento da mistura, sob controle e misturador tipo Pug-Mill, ou outro tipo de misturador, capaz de, mecanicamente, produzir misturas uniformes.
- b) O tempo de mistura deverá ser tal que a mistura produzida seja homogênea, com os agregados recobertos uniformemente pela Emulsão Asfáltica. Os agregados devem estar levemente umedecidos para facilitar a mistura com a emulsão.
- c) O transporte da mistura deverá ser feito com caminhões basculantes que apresentem caçambas metálicas lisas e limpas. Para evitar aderência da mistura à caçamba, será feita a sua limpeza com água ensaboada, solução de cal ou produtos vegetais específicos. Em qualquer caso, o excesso de solução deverá ser retirado antes do carregamento da mistura. A utilização de produtos susceptíveis de dissolver o ligante, como derivados de petróleo não serão permitidos na limpeza das caçambas. A tampa traseira da caçamba deverá ser perfeitamente vedada, de forma a evitar o derramamento de emulsão. Para isto, pode ser necessária a fixação de dispositivo para retenção, no interior da caçamba, e posterior remoção da água oriunda de molhagem do agregado e da ruptura da emulsão asfáltica.
- d) Quando as condições climáticas ou presença de poeira exigirem, todos os carregamentos de deverão ser cobertos com lona impermeável, ou outro material similar, para proteger a mistura.

ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS

PAVIMENTAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO

DEINFRA-SC-ES-P-06/16

CAMADAS DE MISTURAS ASFÁLTICAS USINADAS A FRIO

PÁG. 5/10

- e) A superfície que irá receber a camada deverá apresentar-se limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais. Eventuais defeitos existentes deverão ser adequadamente reparados, previamente à aplicação da massa. Caso tenha havido trânsito sobre a superfície pintada ou, ter sido recoberta com areia, etc., ou ainda, tenha perdido o seu poder ligante, deverá ser feita uma Pintura Asfáltica de Ligação.
- f) No caso de serviços de conservação ou a critério da Fiscalização, as misturas de executadas, poderão ser estocadas, desde que, obedecidas as orientações do fabricante de Emulsões Asfálticas.
- g) A distribuição de uma camada não será permitida com tempo chuvoso ou com iminência de chuva. A temperatura ambiente, determinada à sombra e longe de aquecimento artificial. Deverá ser de, no mínimo, 10° C, e estar em ascensão.
- h) A Mistura Asfáltica Usinada à Frio será distribuída com acabadora autopropelida, permitindo-se distribuidor de agregados automotor, quando se tratar de camada de base; motoniveladora no caso de camada de nivelamento, ou outros equipamentos de espalhamento, na execução de áreas onde o uso dos equipamentos citados não for praticável. Esses equipamentos deverão permitir a obtenção dos resultados especificados.
- i) No caso de ocorrerem irregularidades na superfície da camada espalhada, estas deverão ser corrigidas através da adição manual da mistura, sendo este espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.
- j) A espessura de distribuição deve ser limitada, principalmente pela dificuldade de evaporação do solvente da Emulsão Asfáltica e pela eficiência dos equipamentos de compactação. Recomenda-se o máximo de 0,10 m e o mínimo de 0,05 m de espessura. Estes valores referem-se á espessuras compactadas. Quando se desejarem camadas com maiores espessuras, os serviços deverão ser executados em mais de uma camada.
- k) No caso da utilização de pavimentadoras com mesa de alto poder de compactação, o que pode tornar dispensável o uso de rolos compactadores, deverão ser seguidas as orientações do fabricante.
- l) A compactação terá início após verificado que ocorreu a ruptura de Emulsão Asfáltica (mudança da coloração, de marrom para negra), e que a massa tenha perdido entre 30% e 50% da água da Emulsão Asfáltica, mais a de umedecimento acrescentada na misturação, faixa de perda inicial na qual se obtém a maior densificação da mistura, observadas as seguintes indicações:
 - l.1) Recomenda-se a execução prévia de segmentos experimentais, com a finalidade de definir os tipos de equipamentos e a técnica de compressão mais adequados, bem como o número de coberturas necessárias à obtenção das condições de compactação desejadas.

ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS

PAVIMENTAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO

DEINFRA-SC-ES-P-06/16

CAMADAS DE MISTURAS ASFÁLTICAS USINADAS A FRIO

PÁG. 6/10

- 1.2) As juntas serão compactadas primeiro, assegurando adequadas condições de acabamento.
 - 1.3) A compressão será executada em faixas longitudinais e será sempre iniciada pelo ponto mais baixo da seção transversal, devendo progredir no sentido do ponto mais alto. Deverá, em cada passada, ser recoberta a metade da largura compactada na passada anterior.
 - 1.4) Não serão permitidas: mudanças de direção, aceleração, desaceleração e inversões bruscas de marchas, nem estacionamento do equipamento de compactação sobre a massa recém-rolada. No caso de utilização de equipamentos vibratórios de compactação, deverá desligar-se a vibração antes da reversão.
 - 1.5) Para evitar aderências, os cilindros metálicos e as rodas dos rolos pneumáticos deverão ser mantidos adequada e suficientemente úmidos.
- m) Em locais onde a mistura for colocada em áreas inacessíveis aos equipamentos de compactação, deverão ser empregados soquetes pneumáticos, ou outros equipamentos que produzam o grau de compactação especificado.
- n) Os equipamentos envolvidos no transporte, espalhamento e compactação deverão apresentar boas condições de uso e limpeza. Deverão ser tomados cuidados para prevenir a ocorrência de vazamentos de combustíveis, graxas ou outros materiais danosa mistura, estejam estes equipamentos em operação ou estacionados.
- o) No caso de camadas sobrepostas, as juntas transversais e longitudinais não deverão ser coincidentes. Nas juntas longitudinais de eixo, deverá haver um afastamento lateral de, pelo menos, 0,15 m e a junta da camada final deverá coincidir com o eixo de projeto.
- p) A camada de Pré-Misturado a Frio poderá ser aberta ao tráfego imediatamente após o término do serviço de compactação, à critério da Fiscalização, desde que não se notem deformações ou desagregações sob a ação do mesmo.

5. CONTROLE

5.1 Controle Técnico

5.1.1 Materiais

5.1.1.1 Emulsão Asfáltica

- a) Para recebimento e aceitação, as Emulsões Asfálticas deverão atender as IG 21, item "c" e IG 24.
- b) Um ensaio de sedimentação (**MÉTODO P-MB-722, DA ABNT**) no caso da Emulsão Asfáltica ficar depositada por cinco dias ou mais.

ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS

PAVIMENTAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO

DEINFRA-SC-ES-P-06/16

CAMADAS DE MISTURAS ASFÁLTICAS USINADAS A FRIO

PÁG. 7/10

5.1.1.2 Agregados

- a) Diariamente será feita uma inspeção à britagem e aos depósitos, de maneira a verificar se os agregados estão limpos e isentos de outras contaminações prejudiciais.
- b) Anteriormente ao início da primeira execução, na obra, dos serviços de Camadas Asfálticas Usinadas à Frio, ou no caso de se constatar alteração mineralógica (visual) na bancada da pedreira em exploração, ou de ocorrer mudança da fonte de agregados, deverão ser executados os seguintes ensaios:
 - Abrasão "Los Angeles" (**MÉTODO DNER-ME 35/98**);
 - Durabilidade (método DNER-ME 89/94);
 - Adesividade (método DNER-ME 78/94);
 - Índice de Forma (método DNER-ME 86/94) ou determinação da percentagem de partículas defeituosas; e
 - Equivalente de Areia (**MÉTODO DNER-ME 54/97**), para o agregado miúdo.
- c) Dois ensaios de granulometria (**MÉTODO DNER-ME 83/98**), para cada tipo de agregado, para constatação da regularidade da britagem, em cada semana de britagem.
- d) Um ensaio de granulometria (**MÉTODO DNER-ME 83/98**) do material de enchimento (filer) de cada carga, que chegar à obra, com amostragem a critério da Fiscalização, no caso de prever-se, no projeto da mistura, a sua utilização. O material será rejeitado se não atender a granulometria especificada.

5.1.2 Execução

5.1.2.1 Características Gerais da Mistura

- a) Três ensaios, no mínimo, por dia de trabalho para verificação do completo envolvimento de todos os agregados com a emulsão. Este ensaio será visual, com amostras coletadas após o espalhamento e antes da compactação da mistura.
- b) Um ensaio para obtenção do teor residual de Cimento Asfáltico de Petróleo - CAP (**MÉTODO DNER-ME 53/94**) para cada 100 toneladas de Pré-Misturado a Frio, ou, pelo menos uma determinação por dia de trabalho, com amostra coletada imediatamente após a passagem do equipamento de distribuição. O valor obtido através das fórmulas (3) e (4) do **Anexo I**, para controle bilateral, poderá variar, em relação ao teor do projeto, na faixa de $\pm 0,3\%$, sem o que o serviço não será aceito.

**ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
DEPARTAMENTO ESTADUAL DE INFRAESTRUTURA**

ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS

PAVIMENTAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO

DEINFRA-SC-ES-P-06/16

CAMADAS DE MISTURAS ASFÁLTICAS USINADAS A FRIO

PÁG. 8/10

- c) Um ensaio de granulometria (**MÉTODO DNER-ME 83/98**) da mistura dos agregados com os materiais resultantes das extrações referidas em 5.1.2.1.b. A curva granulométrica deverá manter-se contínua enquadrando-se na faixa de projeto. Os serviços serão aceitos se os valores obtidos através das *fórmulas (3) e (4) do Anexo I*, para controle bilateral, estiverem, em relação à curva de projeto, dentro dos limites estabelecidos abaixo:

PENEIRA		% PASSANDO, EM PESO
ASTM	mm	
3/8" a 1½"	9,5 a 38,1	± 8
Nº 40 a Nº 4	0,42 a 4,8	± 5
Nº 200	0,074	± 2

- d) Uma amostra indeformada, extraída após cura, com a sonda rotativa (D = 10,4 cm), para cada 100 toneladas de mistura compactada, em local correspondente à trilha da roda externa; preferencialmente, um destes pontos deverá coincidir com o de coleta de amostras efetuada para o item "5.1.2.1.b". De cada amostra extraída será determinada a massa específica aparente e a espessura individual (média de, pelo menos, três determinações com paquímetro). A média do grau de compactação da mistura deverá ser feita pela relação entre a massa específica aparente do corpo de prova retirado da pista com o uso da sonda rotativa e a massa específica aparente da mistura de projeto. Os valores do grau de compactação calculados estatisticamente pela *fórmula (4) do Anexo I*, para o controle unilateral deverão ser iguais ou superiores a 95%.
- e) No caso de execução de Concreto Asfáltico Usinado à Frio, como camada de rolamento ("Capa"), proceder-se-á a determinação das deflexões recuperáveis com Viga Benkelmann, através o **MÉTODO DNER ME 024/94**, a cada vinte metros, nas posições correspondentes às trilhas de rodas externa e interna, em cada uma das faixas de tráfego. Os valores das deflexões, calculados estatisticamente, pela *formula (4) do Anexo I*, para controle unilateral, deverão ser menores que a deflexão característica estabelecida para a camada.

Notas:

- 1) Em caso de não atendimento aos ítems "a" ou "b" ou "c" ou "d", a solução a adotar é a remoção da camada e a reexecução da mesma e, se for o caso, a restauração da camada subjacente com ônus exclusivo da Construtora.
- 2) No caso de camada de nivelamento finas, o controle de compactação poderá ser dispensado, efetuando-se apenas o controle de operação visual, referente ao número de passadas do equipamento de compactação.
- 3) No caso de não atendimento ao item "e", deverá ser executada uma nova camada de mistura asfáltica, de reforço, sobre esta camada, para atendimento a deflexão

ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS

PAVIMENTAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO

DEINFRA-SC-ES-P-06/16

CAMADAS DE MISTURAS ASFÁLTICAS USINADAS A FRIO

PÁG. 9/10

estabelecida, às expensas da Construtora.

5.2 Controle Geométrico

5.2.1 Espessura

A espessura da camada asfáltica será avaliada nos corpos de provas extraídos com sonda rotativa, podendo-se fazer uma verificação pelo nivelamento da seção transversal antes do espalhamento e depois da compactação, no eixo e nos bordos, admitindo-se as seguintes tolerâncias para aceitação dos serviços.

- a) Valores individuais da espessura, em relação a espessura prevista em projeto, não poderão exceder a variação de $\pm 10\%$. Caso se constate o não atendimento, as correspondentes áreas serão objeto de amostragem complementar, através de novas extrações de corpos de prova com sonda rotativa.
- b) A variação da espessura média da camada, determinada pela *fórmula (4)* do **Anexo I**, para controle unilateral, deverá situar-se no intervalo de $\pm 5\%$, em relação a espessura prevista em projeto.

Notas:

- 1) As áreas com espessuras deficientes, devidamente delimitadas, serão reforçadas às expensas do Construtor.
- 2) As áreas com espessuras em excesso, desde que apresentem ondulações acentuadas, devido a variação das espessuras, a critério da Fiscalização deverão ser removidas com restauração da camada subjacente e a execução de uma nova camada, às expensas da Construtora.

5.2.2 Largura

Não serão admitidos valores inferiores aos previstos em projeto.

Em caso de não atendimento, a solução a adotar será a remoção da camada, numa largura tal que permita a reexecução da mesma com equipamento apropriado, com ônus exclusivo da Construtora.

5.2.3 Acabamento

- a) O acabamento da superfície será apreciado visualmente, a critério da Fiscalização, pela observação das condições de desempenamento da camada, da qualidade das juntas executadas, que deverá ser julgado satisfatório e inexistência de marcas decorrentes da má distribuição e/ou compressão inadequada.
- b) Deverá ser medido o IRI – Índice de Irregularidade Internacional, quando a Mistura Asfáltica Usinada à Frio for usada como camada de rolamento, anteriormente a liberação da camada ao tráfego, em cada faixa de tráfego, com

ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS

PAVIMENTAÇÃO - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO

DEINFRA-SC-ES-P-06/16

CAMADAS DE MISTURAS ASFÁLTICAS USINADAS A FRIO

PÁG. 10/10

determinações na posição correspondente as futuras trilhas de roda. O IRI deverá ser determinado para cada segmento, com no mínimo 320 m de extensão. O serviço será aceito caso o Valor do IRI for inferior a 2,5 em obras de pavimentação.

Nota:

- 1) Em caso de não atendimento aos itens “a” ou “b “ os serviços deverão ser refeitos, com onus exclusivo da Construtora.
- 2) Não se aplica quando a Camada de Concreto Asfáltico Usinado à Frio for utilizada em obras de restauração.

5.2.4 Condições de Segurança

As condições de segurança serão determinadas pela macrotextura do revestimento, através do ensaio de mancha de areia, ASTM E 1845, a cada 100m, em cada faixa de rolamento, na posição correspondente as futuras trilhas de roda. A altura de mancha de areia deve estar compreendida no intervalo entre 0,7 mm e 1,2 mm. Caso se situe fora desse intervalo, o serviço deverá ser feito com ônus exclusivo da Construtora.

6. MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os serviços de **Camadas de Misturas Asfálticas Usinadas à Frio** serão medidos e pagos de acordo com os ***"PROCEDIMENTOS PARA MEDIÇÃO E PAGAMENTO DE OBRAS RODOVIÁRIAS"***.