

	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO	Grupo de Serviço PAVIMENTAÇÃO
	AREIA ASFALTO A FRIO	Código DERBA-ES-P-16/01

1. OBJETIVO

Esta especificação de serviço define os critérios que orientam a execução de areia asfalto a frio em obras rodoviárias sob a jurisdição do DERBA.

2. GENERALIDADES

Areia asfalto a frio é a mistura asfáltica a frio, em usina apropriada, de agregado mineral e emulsão asfáltica ou asfalto diluído, espalhada e comprimida a frio.

3. MATERIAIS

Todos os materiais utilizados devem satisfazer as especificações adotadas pelo DERBA.

3.1 Ligante betuminoso

Podem ser empregados os seguintes materiais asfálticos:

- a) Emulsão asfáltica de ruptura média, tipos RM-1C e RM-2C;
- b) Emulsão asfáltica de ruptura lenta, tipo RL-1C;
- c) Asfalto diluído, tipo CR-250.

3.2 Agregados

Os agregados podem ser: areia, pó de pedra ou ambos. Suas partículas individuais devem ser resistentes, apresentar moderada angulosidade, estar livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. O equivalente de areia (DERBA-B-09/70) deve ser igual ou superior a 50%. Deve apresentar boa adesividade com emulsão asfáltica (DERBA-B-14/70) ou com asfalto diluído (DERBA-B-16/70).

3.3 Composição da mistura

A composição da areia asfalto a frio deve satisfazer preferencialmente os requisitos do Quadro I:

PENEIRA		% PASSANDO EM PESO			
ASTM	(mm)	DERBA	A	B	C
1/2"	12,7	100	100	-	-
3/8"	9,5	98 - 100	80 - 100	-	-
nº 4	4,8	95 - 100	65 - 95	100	-
nº 10	2,0	70 - 95	45 - 80	80 - 100	100
nº 40	0,42	20 - 65	10 - 35	25 - 50	50 - 100

n° 80	0,18	10 - 40	0 - 20	5 - 25	0 - 40
n° 200	0,074	0 - 12	0 - 10	0 - 10	0 - 13

A faixa DERBA é recomendada para areia asfalto a frio com CR-250.

As faixas A, B e C são recomendadas para areia asfalto a frio com emulsão asfáltica .

A curva granulométrica, indicada, poderá admitir as seguintes tolerâncias para as porcentagens (em peso), passando nas diversas peneiras:

PENEIRAS		% PASSANDO EM PESO
ASTM	(mm)	
1/2" - 3/8"	12,7 - 9,5	± 7
n° 4 - n° 40	4,8 - 0,42	± 5
n° 80	0,18	± 3
n° 200	0,074	± 2

Essas tolerâncias para a curva de projeto devem conduzir a valores sempre limitados pela faixa granulométrica correspondente.

Deve ser adotado o método Hubbard Field modificado (DERBA-B-35/70) para verificação das características da mistura no que se refere a vazios, estabilidade e absorção da mistura betuminosa, visando obter os valores seguintes:

- Porcentagem de vazios = 2 a 20
- Estabilidade (kg) = 400 mínimo.
- Absorção (máximo, após 3 dias de imersão) = 2%

Recomenda-se a aplicação de uma capa selante, quando a porcentagem de vazios ultrapassar 15%.

4. EQUIPAMENTOS

O equipamento básico para execução do serviço compreende as seguintes unidades:

4.1 Depósito para material asfáltico

Os depósitos para o material asfáltico devem ser completamente vedados, de modo a evitar o contato deste material com ar, água, poeira, etc. Os tanques devem dispor, ainda, de equipamentos que permitam a homogeneização periódica, aquecimento ou resfriamento do ligante (se necessário), assim como serem dotados de termômetros para controle de temperatura. A capacidade deve ser suficiente para atender, no mínimo, a produção de três dias de produção da usina.

Na ligação do depósito com o misturador da usina, deve haver sistema que possibilite o perfeito controle da vazão do material.

4.2 Depósitos para agregados

Os silos devem ter capacidade total de, no mínimo, três vezes a capacidade do misturador e devem ser divididos em compartimentos dispostos de modo a separar e estocar adequadamente as frações apropriadas do agregado. Cada compartimento deve possuir dispositivos adequados de descarga.

4.3 Usina

A usina deve estar equipada com um misturador tipo "pugmill", com duplo eixo conjugado, provido de palhetas reversíveis e removíveis, ou outro tipo capaz de produzir uma mistura uniforme. O compartimento do misturador deve ainda possuir dispositivos de descarga (de fundo ajustável), e de controle do ciclo completo de mistura.

No caso de emulsões asfálticas, deve ser adaptado sobre a correia transportadora, implemento para umedecimento da mistura de agregados. Os silos devem ser dotados de comportas reguláveis e capacidade suficiente para que a alimentação da correia transportadora seja controlada e contínua.

4.4 Equipamento para espalhamento

O equipamento deve ser do tipo, tamanho e na quantidade necessários à execução satisfatória dos serviços.

O equipamento básico e os materiais acessórios necessários à execução da areia asfalto a frio compreendem:

- Motoniveladora;
- Carrinho de mão;
- Ferramentas manuais próprias (pá, ancinho, vassouras, etc.).

4.5 Equipamento para compressão

O equipamento para compressão deve ser constituído por rolo liso, tipo tandem, rolo pneumático, ou outro equipamento aprovado pela Fiscalização.

O rolo tandem deve ter peso entre 6 e 10t.

Os rolos pneumáticos, devem permitir a variação da pressão dos pneus entre 2,5kg/cm² e 8,4 kg/cm² (35 a 120 lb/pol²).

4.6 Caminhões para transporte da mistura

Os caminhões, tipo basculante, para o transporte da areia asfalto a frio, devem ter caçambas metálicas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo parafínico ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura à chapa.

A tampa traseira do caminhão deve ser perfeitamente vedada, de modo a evitar o derramamento de emulsão sobre a pista.

5. EXECUÇÃO

Antes do início da execução da areia asfalto a frio, a superfície subjacente deve ser limpa e pintada ou imprimada. Sendo decorridos mais de sete dias entre a execução da imprimação e/ou da pintura de ligação e a da areia asfalto a frio, ou no caso de ter havido tráfego, a imprimação ou a pintura de ligação deve ser rejuvenescida com uma nova pintura de ligação.

5.1 Produção da mistura

A produção da areia asfalto a frio deve ser efetuada nas usinas indicadas, sob controle, de modo a se obter uma mistura uniforme.

5.2 Transporte da mistura

A areia asfalto a frio produzida deve ser transportada, da usina ao ponto de aplicação, nos veículos basculantes antes especificados.

Quando necessário, para que a mistura não sofra ação de intempéries, cada carregamento deve ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

5.3 Distribuição e Compactação da mistura

A areia asfalto deve ser distribuída somente quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10 graus centígrados e com tempo não chuvoso.

A distribuição da areia asfalto a frio deve ser feita por equipamento conforme especificado. Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas devem ser sanadas pela adição manual, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos.

Uma vez distribuída a areia asfalto a frio, a rolagem deve ser iniciada imediatamente após o início da ruptura da emulsão asfáltica. No caso do uso de ligante asfáltico tipo CR, a compactação deve começar após a cura parcial do ligante, de modo que permita a passagem do rolo sem deformação da camada asfáltica.

A compactação deve ser iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas a compressão deve começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. Cada passada do rolo deve recobrir, pelo menos, metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada.

Durante a rolagem não devem ser permitidas mudanças de direção e inversão bruscas de marchas, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém rolado. As rodas do rolo devem ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

5.4 Abertura ao tráfego

A camada recém-acabada poderá receber tráfego após o término do serviço de compactação, a critério da Fiscalização, desde que não se note deformação sob a ação do mesmo.

6. MANEJO AMBIENTAL

Para execução de revestimento betuminoso do tipo areia-asfalto usinado a frio, são necessários trabalhos envolvendo a utilização de asfalto e agregados, além da instalação de usina misturadora.

Os cuidados que devem ser observados para fins de preservação do meio ambiente envolvem a produção e aplicação de agregados, o estoque e a operação da usina.

6.1 Ligante betuminoso

- a) Os depósitos devem ser instalados em locais afastados dos cursos d'água e devem também ser colocados dispositivos de retenção do material para casos de vazamento.
- b) É vedado o lançamento do refugo de materiais usados na faixa de domínio, nas áreas lindeiras e em qualquer outro local onde possam causar prejuízos ambientais.
- c) A área afetada pelas operações de construção/execução, deve ser recuperada mediante a remoção de tanques e limpeza do canteiro de obras, devendo também ser efetuada a

recomposição ambiental.

6.2 Agregados

- a) A areia somente deve ser aceita após apresentação da licença ambiental de operação do areal, cuja cópia deve ser arquivada junto ao “Livro de Ocorrências da Obra”.
- b) Deve ser evitada a exploração de areal em área de preservação ambiental.
- c) A exploração do areal deve ser planejada de modo a minimizar os danos inevitáveis e possibilitar a recuperação ambiental após a retirada de todos os materiais e equipamentos.
- d) Devem ser seguidas as recomendações constantes da especificação DERBA-ES-T-02/01 – Terraplenagem - Caminhos de Serviços.
- e) Deve ser exigida a documentação atestando a regularidade da exploração do areal, junto ao órgão ambiental competente, no caso de materiais fornecidos por terceiros.

6.3 Usina

As operações em usinas asfálticas englobam:

- Estocagem, dosagem, peneiramento e transporte de agregados frios;
- Transporte e estocagem de filer;
- Transporte, estocagem e aquecimento de óleo combustível e emulsão asfáltica.

6.3.1 Agentes e Fontes poluidores

AGENTE POLUIDOR	FONTE POLUIDORA
I.Ensaio de Partícula	A principal fonte é o secador rotativo. Outras fontes são: peneiramento, transferência e manuseio de agregados, balança, pilhas de estocagem e tráfego de veículos e vias de acesso.
II.Emissão de Gases	Combustão do óleo: óxido de enxofre, óxido de nitrogênio, monóxido de carbono e hidrocarbonetos no tanque de emulsão.
III.Emisões Fugitivas	As principais fontes são pilhas de estocagem ao ar livre, carregamento dos silos frios, vias de tráfego, área de peneiramento, pesagem e mistura.
OBS.:Emissões Fugitivas	São quaisquer lançamentos ao ambiente, sem passar primeiro por alguma chaminé ou duto projetados para corrigir ou controlar o seu fluxo.

6.3.2 Instalação

- a) Deve ser impedida a instalação de usinas a uma distância inferior a 200m (duzentos metros), medidos a partir da base, de residências, hospitais, clínicas, centros de reabilitação, escolas, asilos, orfanatos, creches, clubes esportivos, parques de diversão e outros equipamentos comunitários.

b) Devem ser definidas no projeto executivo, áreas para as instalações industriais, de maneira que se consiga o mínimo de agressão ao meio ambiente.

c) É atribuída à Executante a responsabilidade pela obtenção de licença de instalação/operação e de manter a usina em condições de funcionamento dentro do prescrito nestas especificações.

6.3.3 Operação

a) Devem ser instalados sistemas de controle de poluição do ar, constituídos por ciclone e filtro de mangas, ou de equipamentos que atendam aos padrões estabelecidos na legislação vigente.

b) Devem ser adotados procedimentos de forma que a alimentação do secador seja feita sem emissão visível para a atmosfera.

c) Deve ser mantida pressão negativa no secador rotativa, enquanto a usina estiver em operação, para evitar emissões de partículas na entrada e saída do mesmo.

d) O misturador, os silos de agregados e as peneiras classificatórias do sistema de exaustão, devem estar conectados ao sistema de controle de poluição do ar evitando a emissão de vapores e de partículas para a atmosfera.

e) As vias de acesso internas devem ser pavimentadas e mantidas limpas, de tal modo que as emissões provenientes do tráfego de veículos não ultrapassem 20% de opacidade.

f) Os silos de estocagem de filler devem ser dotados de sistema próprio de filtragem a seco.

g) Devem ser adotados procedimentos operacionais que evitem a emissão de partículas provenientes dos sistemas de limpeza dos filtros de mangas e de reciclagem do pó retido nas mangas.

h) Devem ser acionados os sistemas de controle de poluição do ar antes dos equipamentos de processo.

i) Devem ser mantidos em boas condições de operação todos os equipamentos de processo e de controle.

j) Sempre que possível deve ser substituído o óleo combustível por outra fonte de energia menos poluída (gás ou eletricidade) e estabelecidas barreiras vegetais no local.

7. CONTROLE

Todos os materiais devem ser examinados em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DERBA e devem satisfazer as Especificações Gerais do DERBA.

7.1 Ligante betuminoso

Para cada carregamento que chegar à obra devem ser realizados ensaios de acordo com o quadro seguinte:

ENSAIOS	MÉTODO DE	ASFALTO	EMULSÃO
---------	-----------	---------	---------

	ENSAIOS	DILUIDO	
Viscosidade Saybolt-			
Furol	DERBA B-24/70	X	X
Ponto de Fulgor	DERBA B-19/70	X	-
Relação viscosidade x			
Temperatura	DERBA B-24/70	X	X
Destilação*	DERBA B-23/70	X	-
Resíduo por evaporação	DERBA B-27/70	-	X
Peneiramento	DERBA B-28/70	-	X
□arga da Partícula	DERBA B-31/70	-	X

* Um ensaio a cada 6 (seis) carregamentos

7.2 Agregados

a) Devem ser executados os seguintes ensaios:

- 2 ensaios de Granulometria do agregado (DERBA B-02/70) de cada silo, por dia de trabalho;

- 1 ensaio de Equivalente de Areia (DERBA B 09/70), por dia de trabalho.

b) Para controlar a quantidade de ligante na mistura, devem ser efetuadas duas extrações de betume, (DERBA-B-39/70) de amostras coletadas na pista, depois do espalhamento e antes da compactação, pelo menos a cada 700m² de superfície revestida. A porcentagem de ligante pode variar, no máximo, 0,5% em relação à fixada no projeto.

c) O controle da granulometria da mistura deve ser procedido pelo ensaio de Granulometria do material resultante das extrações citadas no item anterior. A curva granulométrica deve apresentar-se contínua, enquadrando-se dentro das tolerâncias especificadas.

As amostras devem ser retiradas após o espalhamento e antes da compactação.

8. MEDIÇÃO

O serviço de areia asfalto a frio executado e recebido, deve ser medido pela determinação do volume compactado da mistura aplicada, expresso em metros cúbicos.

9. PAGAMENTO

O pagamento deve ser feito, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base nos preços unitários contratuais, os quais devem representar a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão de obra, equipamentos encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.