ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA EXECUÇÃO DE CAPA SELANTE – ESP 10

1 - INTRODUÇÃO

Esta especificação de serviço define os critérios que orientam a execução da Capa Selante em obras sob a jurisdição da NOVACAP e substitui qualquer especificação ou norma anterior sobre o assunto.

2 – DESCRIÇÃO

Os serviços consistem no fornecimento, carga, transporte e aplicação dos materiais, compreendendo agregado mineral (areia/pó oriundos de britagem mineral) e material betuminoso e compreendem também a mão de obra e os equipamentos indispensáveis a execução e controle de qualidade da capa selante, de conformidade com a especificação apresentado a seguir e detalhes executivos, contidos no projeto.

A camada de capa selante, consiste no espalhamento uniforme do material (agregado mineral miúdo) areia lavada e/ou pó de pedra proveniente de britagem, sobre a pintura de material betuminoso (aplicada diretamente sobre um revestimento betuminoso de textura aberta, desgastada ou recém construído como por exemplo tratamento superficial.

Todo o carregamento de ligante betuminoso que chegar à obra deve apresentar por parte do fabricante/distribuidor certificado de resultados de análise dos ensaios de caracterização exigidos pela especificação, além de indicação clara da procedência , do tipo e quantidade do seu conteúdo.

3- MATERIAIS

3.1. Materiais Betuminosos

É recomendável o emprego dos seguintes materiais:

- Emulsão asfáltica de ruptura rápida tipo RR-2C (DNER EM 369/97)
- Emulsão asfáltica polimerizada por SBR (DNER EM 369/99).

O emprego de outros ligantes pode ser admitido desde que tecnicamente justificado e com aprovação da NOVACAP.

3.2. Agregados

Os agregados minerais podem ser areia lavada de rio e/ou oriunda de produtos de britagem. Devem constituir de partículas limpas, duras, duráveis, isentas de matéria orgânica e torrões de argila, apresentando as seguintes características:

a) O equivalente de areia (DNER-ME 54-97) de cada fração componente do agregado miúdo (pó-de-pedra e/ou areia) deverá ser igual ou superior a 60%;

b) Apresentar desgaste abrasão Los Angeles igual ou inferior a 50% (DNER ME 035/98);

c) Apresentar adesividade satisfatória (DNER ME 059/94).

De acordo com as rochas matrizes principais e em função dos tipos de conjuntos de britagem, instalados nas pedreiras, usualmente, os produtos britados apresentam as seguintes características:

Quadro I – Composição granulométrica dos produtos de britagem

Peneiras de malha quadrada		Porcentagem passando, em peso		
ABNT	Abertura (mm)	Pedrisco	Pó de pedra	Pedrisco+ pó de pedra
3/8"	9,5	100	100	100
N^0 4	4,8	40-50	95-100	80-100
N^0 10	2,0	5-10	65-80	60-80
N^0 40	0,42	2-8	30-40	15-30
N^{0}80	0,18	2-5	18-30	10-20
N^{0}200	0,074	0-2	12-25	5-12

Quadro II – Composição granulométrica das areias média e grossa

Peneiras de malha quadrada		Porcentagem passando, em peso	
ABNT	Abertura (mm)	Areia média	Areia grossa
N^0 4	4,8	95-100	95-100
N^0 10	2,0	85-100	60-70
N^0 40	0,42	40-60	18-30
N^{0}80	0,18	0-10	5-12
N^{0}200	0,074	0-2	0-2

3.3. Dosagem

Não é possível uma dosagem racional da capa selante, por método direto ou indireto, devido a sua natureza e a influência preponderante das características da superfície a ser tratada. Geralmente, usam-se taxas de agregado e de ligante asfáltico estabelecidos pela experiência, conforme valores demonstrados a seguir:

Quadro III: Taxas aplicadas e materiais utilizados

Taxas	Tratamentos superficiais recém construídos	Misturas asfálticas densas, desgastadas superficialmente e moderadamente trincadas	Misturas asfálticas a frio abertas ou semi densas	Misturas asfálticas, muito desgastadas superficialmen te e moderadamente trincadas
Agregado miúdo	2 a 4 kg/m^2	2 a 3 kg/m^2	3 a 5 kg/m^2	4 a 6 kg/m^2
RR-2C, pura	0,5 l/m^2	-	0,8 l/m^2	-
RR-2C, diluída em água para aplicação	1,01 l/m^2	-	1,0 l/m^2	-
RR com polímero	-	0,6 a 0,7 l/m^2	0,7 l/m^2	0,8 a 1,0 l/m^2

A Contratada, antes de iniciar os serviços, apresentará traço de dosagem ao laboratório da NOVACAP, especificando taxas e materiais a serem utilizados. A Contratada executará trecho experimental, para que a fiscalização e o laboratório da NOVACAP possam conferir a execução e a qualidade do traço de dosagem apresentado.

4. EQUIPAMENTOS

Todo o equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela fiscalização, devendo estar com esta especificação, sem o que não será dada a ordem de serviço.

Os carros distribuidores do material betuminoso, especialmente construídos para esse fim, devem ser providos de dispositivos de aquecimento e de rodas pneumáticas, dispor de tacômetro, calibradores e termômetros, em locais de fácil acesso, e, ainda, disporem de um espargidor manual, para o tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. Os rolos compressores devem ser do tipo tandem ou, de preferência, pneumáticos, autopropulsores. Os rolos compressores tipo tandem devem ter uma carga, por centímetro de largura de roda, não inferior a 25 kg e não superior a 45 kg. Seu peso total não será superior a 10 toneladas. Os rolos pneumáticos, autopropulsores, deverão ser dotados de pneus que permitem a calibragem de 35 a 120 libras por polegadas quadrada.

Os distribuidores de agregados, rebocáveis ou automotrizes, devem possuir dispositivos que permitam uma distribuição homogênea da quantidade de agregados fixados na projeto.

5. EXECUÇÃO

Não será permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação, durante os dias de chuvas, nem quando a temperatura ambiente for inferior a 10°C.

O material betuminoso não deve ser aplicado sobre superfícies com excesso de água.

A temperatura de aplicação do material betuminoso deverá ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. Será escolhida a temperatura que proporcionará a melhor viscosidade para o espalhamento. No espargimento, devem ser observados os seguintes limites: emulsão asfáltica RR-2C: viscosidade Saybolt-Furol na faixa de 150 a 300 segundos, na temperatura de ensaio de 50^{0}C; emulsão asfáltica polimerizada: viscosidade Saybolt-Furol de 35 a 80 segundos, na temperatura de ensaio de 50^{0}C.

No caso de utilização de melhorador de adesividade, exige-se que este seja adicionado ao ligante betuminoso, no canteiro da obra, obrigando-se sempre a circulação

da mistura ligante betuminoso-ativo. Preferencialmente, deve-se fazer esta mistura com a circulação do ligante betuminoso, no caminhão.

Antes de serem iniciadas as operações de execução da capa selante, proceder-se-á a uma varredura da pista, eliminando-se todas as partículas de pó.

Os materiais betuminosos são aplicados de uma só vez em toda a largura a ser tratada, ou, no máximo, em, duas faixas. A aplicação será feita de modo a assegurar uma boa junção entre duas aplicações adjacentes. O distribuidor deve ser ajustado e operado, de modo a distribuir o material uniformemente sobre a largura determinada. Depósitos excessivos de material betuminoso devem ser prontamente eliminados.

Imediatamente após a aplicação do material betuminoso, o agregado especificado deve ser uniformemente espalhado será realizado pelo equipamento especificado. Quando necessário, para garantir urna cobertura uniforme, a distribuição poderá ser completada por processo manual adequado. Excesso de agregado deve ser removido antes da compressão.

A extensão de material betuminoso aplicado deve ficar condicionada à capacidade de cobertura imediata com agregado. No caso de paralisação súbita e imprevista do carro- distribuidor de agregados, o agregado será espalhado na superfície já coberta com o material betuminoso.

O agregado deve ser comprimido em sua largura total, o mais rápido possível após a sua aplicação. A compressão deve começar pelos bordos e progredir para o eixo nos trechos em tangente e, nas curvas, deverá progredir sempre do bordo mais baixo para o bordo mais alto, sendo cada passagem do rolo coberta, na vez subseqüente de, pelo menos, a metade da largura deste. O trânsito pode ser permitido, sob controle, após a compressão do agregado.

O trânsito não será permitido quando da aplicação do material. Só deverá ser aberto após a compressão terminada. De 5 a 10 dias, após abertura ao trânsito, deverá ser feita uma varredura dos agregados não fixados pelo ligante.

6. CONDIÇÕES AMBIENTAIS

6.1 Obrigações da Contratada na execução da obra

a) Atender às recomendações contidas nas licenças ou autorizações ambientais;

b) Implantar sinalização de segurança de acordo com as normas pertinentes aos serviços;

c) Deve-se evitar que o material betuminoso atinja guias, sarjetas, guarda-rodas e o sistema de drenagem pluvial;

d) Resíduos de lubrificantes ou combustíveis utilizados pelos equipamentos, seja na manutenção ou operação, devem ser recolhidos em recipientes adequados e ter destinação apropriada;

e) Os depósitos de CAP devem estar afastados de cursos d'água.

6.2 Obrigações da Contratada na exploração de jazidas

a) o material somente será aceito após a executante apresentar licença de operação vigente da jazida.

7- CONTROLE

Todos os materiais deverão ser examinados em laboratório, obedecendo à metodologia indicada e satisfazer as especificações em vigor.

7.1. Controle de qualidade do Material Betuminoso

O controle de qualidade da emulsão asfáltica RR-2C para cada carregamento que chegar a obra, constará do seguinte:

a) 1 ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, (DNER ME 004/94);

b) 1 ensaio de resíduo por evaporação, (NBR 14376/99);

c) 1 ensaio de peneiramento (DNER ME 005/94).

O controle de qualidade da emulsão polimerizada com SBS ou SBR para cada carregamento que chegar a obra, constará do seguinte:

a) 1 ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, 25^{0}C,s (DNER ME 004/94);

b) 1 ensaio de resíduo a seco por evaporação, % em peso (NBR 14896/02);

c) 1 ensaio de peneiramento, % em peso; (DNER ME 005/94);

d) 1 ensaio de sedimentação, cinco dias, % em peso;

e) 1 ensaio de penetração(DNER ME 003/94);

f) 1 ensaio de recuperação elástica (NBR 15086/04).

7.2. Controle de Qualidade dos Agregados

O controle de qualidade dos agregados constará do seguinte:

a) Granulometria de acordo com a faixa apresentada a cada 500m de pista (DNER 083/94);

b) O equivalente de areia (DNER-ME 54-97) de cada fração componente do agregado miúdo (pó-de-pedra e/ou areia) deverá ser igual ou superior a 60%, a cada 1000m de pista;

c) Apresentar desgaste abrasão Los Angeles igual ou inferior a 50% (DNER ME 035/98);

d) Apresentar adesividade satisfatória (DNER ME 059/94).

7.3. Controle de Temperatura de Aplicação do Ligante Betuminoso

A temperatura de aplicação deve ser a especificada para o tipo de material betuminoso em uso.

7.4.Controle de quantidade do Ligante Betuminoso

O controle de quantidade do material betuminoso, será feito mediante a pesagem do cano distribuidor, antes e depois da aplicação do material betuminoso. Não sendo possível a realização do controle por esse método admite-se as seguintes modalidades.

a) Coloca-se na pista uma bandeja. de peso e área conhecidos. Mediante uma pesagem, após a passagem do carro distribuidor, tem-se a quantidade de material betuminoso usada;

b) Utiliza-se uma régua de madeira, pintada e graduada, tal que forneça diretamente, por diferença de alturas do material betuminoso no tanque do carro distribuidor, antes e depois da operação, a quantidade do material consumido.

7.5. Controle da Qualidade e Uniformidade do Agregado

Devem ser feitos, para cada dia de operação, pelo menos dois controles da quantidade de agregado aplicado. Este controle é feito colocando-se na pista, alternadamente, recipientes de peso e área conhecidos. Por simples pesadas, após a passagem do distribuidor, ter-se-á quantidade de agregado realmente espalhada.

7.6. Controle de Uniformidade de Aplicação do Material Betuminoso

Deve ser feita uma descarga de 15 a 30 segundos, para que se possa controlar a uniformidade de distribuição. Esta descarga pode ser efetuar fora da pista, ou na própria pista, quando o carro distribuidor estiver dotado de uma calha, colocada abaixo da barra, para recolher o ligante betuminoso.

8- ACEITAÇÃO

Todos os ensaios devem atender aos requisitos especificados no item 7 desta especificação.

A superfície apresente-se desempenada e homogênea.

A quantidade de ligante, por aplicação, situe-se no intervalo de ±15%, em relação à taxa de dosagem. Para a taxa total, admite-se de ±8% em relação ao projeto.

A quantidade total do agregado mineral situe-se no intervalo de ±15%, em relação à taxa de dosagem.

9- MEDIÇÃO

A medição só será aceita pela fiscalização quando os laudos da NOVACAP atestarem que as taxas de ligantes e agregados e outros itens estiverem em conformidade com esta especificação e com o traço da dosagem apresentada pela Contratada.

A capa selante será medida através da área executada, em metros quadrados, conforme Critério de Medição e Pagamento da NOVACAP.

O preço remunera os custos unitários de todas as operações e encargos para a execução da capa selante, incluindo o armazenamento, perdas e transporte do material betuminoso, dos tanques de estocagem à pista, bem como a produção e o transporte dos agregados.

O material betuminoso será pago por tonelada aplicada, de acordo com a medição e/ou incluso no serviço por metro quadrado executado, a critério da fiscalização.

O pagamento será feito, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual, o qual representará a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

10- BIBLIOGRAFIA

ABNT NBR 14736/99. Emulsões asfálticas – Determinação do resíduo por evaporação.

DNER – DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. Especificações gerais para obras rodoviárias do DNER: pavimentos flexíveis. Rio de Janeiro: DNER, 1997.

_____. DNER ME 004/94:Material asfáltico – determinação da viscosidade Saybolt-Furol a alta temperatura – método de ensaio, Rio de Janeiro, 1994.

_____. DNER ME 005/94 Emulsão asfáltica – determinação da peneiração.

_____. DNER ME 054/97: equivalente de areia. Rio de Janeiro 1997.

_____.DNER ME 083/98: Agregado – análise granulométrica: método de ensaio. Rio de Janeiro, IPR, 1998.

_____. DNER EM 369/97: Emulsões asfálticas catiônicas.