

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA DE CONSERVAÇÃO DE PAVIMENTO COM MICRORREVESTIMENTO

OBRA: CONSERVAÇÃO DE PAVIMENTO

MUNICIPIO: NOVA LACERDA / MT

LOCAL / DATA: CUIABÁ – MT / JULHO/ 2021

Sumário

1.0	– INTRODUÇÃO	3
2.0	– CONDIÇÕES GERAIS	3
2.0	CONDIÇÕES ESPECÍFICAS.....	3
3.1.1	ligante betuminoso	3
3.2	Aditivos	3
3.3	Água	3
3.4	Agregados	4
3.5	Composição da mistura	4
4.0	EQUIPAMENTO	6
4.1	Equipamento de limpeza	6
4.2	Equipamento de mistura e de espalhamento	6
5.0	EXECUÇÃO.....	6
5.1	Aplicação do microrrevestimento betuminoso a frio	6
5.2	CORREÇÃO DE FALHAS	7
6.0	MANEJO AMBIENTAL.....	7
7.0	INSPEÇÃO	7
7.1	CONTROLE DE MATERIAL	7
7.2	LIGANTE BETUMINOSO	7
7.3	AGREGADOS	8
7.4	CONTROLE DE EXECUÇÃO	8
7.5	VERIFICAÇÃO FINAL DA QUALIDADE	9
7.5.2	ALINHAMENTOS	9
7.6	ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO	9
8.0	ESPECIFICAÇÕES PARA SINALIZAÇÃO VIÁRIA	10
9.0	CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO	11

1.0 – INTRODUÇÃO

Micro revestimento betuminoso à frio – consiste na associação de agregado mineral, material de enchimento (filler), emulsão asfáltica contendo polímero, água, aditivos com consistência fluida, uniformemente espalhada sobre uma superfície previamente preparada.

2.0 – CONDIÇÕES GERAIS

O micro revestimento betuminoso a frio pode ser empregado como camada de selagem, impermeabilização e rejuvenescimento ou como camada antiderrapante de pavimentos.

Não será permitida a execução dos serviços, objeto desta Especificação, em dias de chuva.

Todo carregamento de ligante betuminoso que chegar a obra deverá apresentar certificado de análise além de trazer indicação clara de procedência, tipo e quantidade do conteúdo e distancia de transporte entre a refinaria ou fabrica e o canteiro de serviço.

2.0 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Os constituintes do micro revestimento betuminoso a frio que são: agregado miúdo, material de enchimento (filler), emulsão asfáltica com polímeros, aditivos, água e devem satisfazer estas especificações aprovadas pelo DNER.

3.1 Material

3.1.1 ligante betuminoso

Emulsão asfáltica modificada por polímeros de ruptura controlada catiônica. Emulsão utilizada será a RC– 1C-E.

3.2 Aditivos

Podem ser empregados aditivos para acelerar ou retardar a ruptura da emulsão na execução do micro revestimento betuminoso a frio.

3.3 Água

Deve ser limpa, isenta de matéria orgânica, óleos e outras substâncias prejudiciais à ruptura da emulsão asfáltica. Deve ser empregada na quantidade necessária para promover a consistência adequada.

3.4 Agregados

3.4.1. Será constituído de areia, pó de pedra ou mistura de ambos. Suas partículas individuais deverão ser resistentes e apresentar moderada angulosidade, livre de torrões de argila, e de substâncias nocivas, e apresentar as características seguintes:

- a) Desgaste “Los Angeles” igual ou inferior a 40% (DNER-ME 035/98) no agregado de britagem. Entretanto, poderão ser admitidos valores de desgastes maiores, no caso de desempenho satisfatório em utilização anterior;
- b) Durabilidade, perda inferior a 12% (DNER- ME 089/94);
- c) Equivalência de areia igual ou superior a 55% (DNER-ME 054/97);

3.4.2 Material de enchimento (Filler)

Deve ser constituído por materiais finamente divididos, tais como: cimento Portland, cal extinta, pós calcários, etc, e que atendam a granulometria constante na Tabela 01.

Peneira ASTM	% empeso, Passando
Nº40	100
Nº80	95-100
Nº200	65-100

Quando aplicado deve estar seco e isento de grumos.

3.5 Composição da mistura

A dosagem adequada do micro revestimento betuminoso deve ser realizado com base nos ensaios feitos em loco pela empresa contratada, recomendados pela ISSA-International Slurry Surfacing Association:

ISSA-TB100-Wet Track Abrasion-perda máxima para 1 hora–500g/m²;

ISSA-TB109-Loaded Wheel Testere Sand Adhesion máximo–538g/m²;

ISSA-TB114-Wet Stripping Test mínimo- 90%.

3.5.1 Um ajuste de dosagem dos componentes do micro revestimento a frio poderá ser feito nas condições de campo, antes do início do serviço.

3.5.2 A composição granulométrica da mistura de agregados deve satisfazer os requisitos da Tabela 2, a seguir, com as respectivas tolerâncias, quando ensaiadas pelo Método DNER-ME 093.

Peneiras ASTM, mm	Faixa I	Faixa II	Tolerância da faixa de projeto (%)
3/8" (9,5)	100	100	-
Nº 4 (4,75)	90-100	70-90	±5
Nº 8 (2,36)	65-90	45-70	±5
Nº 16 (1,18)	45-70	28-50	±5
Nº 30 (0,06)	30-50	19-34	±5
Nº 50 (0,33)	18-30	12-25	±5
Nº 100 (0,15)	10-21	7-18	±5
Nº 200 (0,074)	5-15	5-15	±5
Mistura seca, kg/m ²	5-18	8-16	
Espessura mm	4-15	6-20	
% em relação ao peso da mistura seca			
água	10-15	10-15	
Ligante residual	7,5-13,5	6,5-12,00	

3.5.3 Quando a camada de micro revestimento a frio for empregada como camada final de rolamento, a curva granulométrica deve ser escolhida em função das condições de segurança. Conforme as **Condições de Segurança** descrita abaixo:

O revestimento acabado deve apresentar VRD – Valor de Resistência à Derrapagem superior a 55, medido com auxílio do Pêndulo Britânico SRT (Métodos HD 15/87 e HD 36/87 do British Standard).

4.0 EQUIPAMENTO

4.1 Equipamento de limpeza

Para limpeza da superfície utilizam-se vassouras mecânicas, jatos de ar comprimido, e outros.

4.2 Equipamento de mistura e de espalhamento

O micro revestimento betuminoso deve ser executado em equipamento apropriado, que apresente as seguintes características mínimas seguintes:

- a) Silo para agregado miúdo;
- b) Depósitos separados, para água e emulsão asfáltica;
- c) Depósito para material de enchimento (filer), com alimentador automático;
- d) Sistema de circulação e alimentação do ligante betuminoso, interligado po acoplagem direta ou não, com o sistema de alimentação do agregado miúdo, de modo a assegurar perfeito controle de traço;
- e) Sistema misturador, capaz de processar uma mistura uniforme e de despejar a massa diretamente sobre a pista, em operação contínua, sem processo de segregação;
- f) Chassi - todo o conjunto descrito nos itens anteriores é montado sobre um chassi móvel autopropulsado, ou atrelado a um cavalo mecânico, ou trator de pneus;
- g) Caixa distribuidora - esta peça se apóia diretamente sobre o pavimento e é atrelada ao chassi. Deve ser montada sobre borracha, ter largura regulável para 3,50 m (meia pista) e ser suficientemente pesada para garantir uniformidade de distribuição e bom acabamento.

Em casos especiais, a mistura pode ser executada, na pista, manualmente. No processo manual a mistura deve ser realizada em betoneiras, derramada diretamente sobre a pista e espalhada uniformemente por operários munidos de rodos e vassourões apropriados. O processo manual é, entretanto, falho e moroso, podendo ser adotado apenas em obras de pequeno vulto.

5.0 EXECUÇÃO

5.1 Aplicação do microrrevestimento betuminoso a frio

A aplicação do micro revestimento betuminoso a frio deve ser realizado a velocidade uniforme, a mais reduzida possível. Em condições normais, a operação se processa com bastante simplicidade. A maior preocupação consiste em observar a consistência da massa, abrindo ou fechando a alimentação d'água, de modo a obter uma consistência uniforme e manter a caixa distribuidora uniformemente carregada de massa.

5.2 CORREÇÃO DE FALHAS

As possíveis falhas de execução, tais como escassez ou excesso de massa, irregularidade na emenda de faixas etc, devem ser corrigidas imediatamente após a execução. A escassez é corrigida com adição de massa e os excessos com a retirada por meio de rodos de madeira ou de borracha. Após estas correções, a superfície áspera deixada deve ser alisada com a passagem suave de qualquer tecido espesso umedecido com a própria massa, ou com emulsão.

6.0 MANEJO AMBIENTAL

A preservação do meio ambiente nos serviços de micro revestimento betuminoso a frio envolve a obtenção e aplicação de agregado pétreo, miúdo, areia, estoque de material betuminoso. Deve-se adotar os cuidados seguintes:

- a) Vedada a instalação de depósitos de material betuminoso próximos a curso d'água.
- b) Vedado, também o refugo de materiais já utilizados na faixa de domínio e áreas lindeiras adjacentes, ou qualquer outro causador de prejuízo ambiental.
- c) Na desmobilização desta atividade, removidos os depósitos de ligante e efetuada a limpeza do canteiro de obras, recompõe-se a área afetada pelas atividades da construção.

7.0 INSPEÇÃO

7.1 CONTROLE DE MATERIAL

Todos os materiais deverão ser examinados em laboratório, obedecendo a metodologia indicada pelo DNER.

7.2. LIGANTE BETUMINOSO

O controle de qualidade que deverá ser feito pela empresa contratada, do ligante betuminoso constará do seguinte:

- a) Para todo carregamento que chegar a obra:
 - 01 ensaio de viscosidade "Saybolt-furol", DNER-ME 004);
 - 01 ensaio de resíduo (ASTM-D 2443, ASTM-D 36, ASTM-D 2397 E ABNT NBR-6568);
 - 01 ensaio de peneiramento, (DNER-ME 005);
 - 01 ensaio de carga de partícula, (DNER-ME 002).
- b) Com frequência variável:
 - 01 ensaio de sedimentação, (DNER-ME 006) para cada 50 t.

7.3 AGREGADOS

O controle de qualidade dos agregados que deverá ser feita pela empresa contratada, por uma jornada de 8 horas de trabalho constará do seguinte:

- a) 02 ensaios de granulometria de cada agregado, (DNER-ME 083);
- b) 01 ensaio de adesividade, (DNER-ME 079 e DNER-ME 059);
- c) 01 ensaio de equivalência de areia, (DNER-ME 054).

7.4 CONTROLE DE EXECUÇÃO

7.4.1 VERIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTO

Cada equipamento empregado na aplicação do micro revestimento betuminoso a frio deve ser calibrado no início dos serviços através da execução de segmentos experimentais.

As verificações a serem efetuadas são as seguintes:

- a) Consistência da mistura espalhada;
- b) Atendimento do projeto da mistura conforme os itens seguintes 6.4.2 e 6.4.3;
- c) Quantidade e velocidade de aplicação para proporcionar o acabamento desejado.

Se ao final destas três verificações em segmentos experimentais os resultados esperados não forem alcançados, deve ser revisto todo o processo de calibração do equipamento.

7.4.2 CONTROLE DE QUALIDADE DO LIGANTE BETUMINOSO

A quantidade de ligante betuminoso deverá ser determinada através da retirada de amostras aleatórias em cada segmento de aplicação, fazendo-se a extração de betume com o aparelho "Soxhlet" (ASTM-D 2172). A porcentagem de ligante poderá variar, no máximo, $\pm 0,3\%$ da fixada no projeto.

7.4.3 CONTROLE DA GRADUAÇÃO DA MISTURA DE AGREGADOS

O controle de graduação da mistura de agregados é feito através da análise granulométrica da mistura de agregados provenientes do ensaio de extração do item anterior feitas pela empresa contratada. As tolerâncias são dadas no traço fixado no projeto.

7.4.4 FREQUÊNCIA DAS DETERMINAÇÕES

O número de determinações utilizadas nos ensaios de controle de quantidade do ligante betuminoso e granulometria do micro revestimento a frio será definido pelo Executante, em função do risco a ser assumido de se rejeitar um serviço de boa qualidade, conforme a Tabela seguinte:

Tabela de amostragem variável															
N	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	19	21
K	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
α	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,13	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
N=nº de amostras					K=coeficiente multiplicador					α = risco do Executante					

O número mínimo de determinações para cada segmento é de cinco.

7.5 VERIFICAÇÃO FINAL DA QUALIDADE

7.5.1 ACABAMENTO DA SUPERFÍCIE

A superfície acabada é verificada visualmente devendo se apresentar desempenada e com o mesmo aspecto e textura obtidos nos segmentos experimentais.

7.5.2 ALINHAMENTOS

A verificação dos alinhamentos do eixo e bordos nas diversas seções correspondentes a estaca da locação é feita a trena. Os desvios verificados não deverão exceder ± 5 cm.

7.5.3 CONDIÇÕES DE SEGURANÇA

O revestimento acabado, deverá apresentar VRD, Valor de Resistencia a Derrapagem superior a 55, medido com auxílio de Pêndulo Britânico SRT (Métodos HD 15/87 e HD 36/87 do "British Standard").

7.6 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

Todos os ensaios dos materiais indicados deverão ser feitos pela empresa contratada e atender aos requisitos especificados.

Para o controle de quantidade de ligante betuminoso e granulometria da mistura em que são especificados faixas de valores máximos e mínimos, deverá ser verificada a condição seguinte:

$\bar{X} - ks < \text{valor mínimo do projeto}$ ou $\bar{X} + ks > \text{valor máximo de projeto}$ – rejeita-se o serviço;

$\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo do projeto}$ ou $\bar{X} + ks \leq \text{valor máximo de projeto}$ – aceita-se o serviço;

Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

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

Onde:

X_i = 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;

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

Os resultados do controle estatístico serão registrados em relatórios periódicos de acompanhamento.

8.0 ESPECIFICAÇÕES PARA SINALIZAÇÃO VIÁRIA

Os serviços para elaboração do projeto de sinalização viária seguem as diretrizes do Manual de Sinalização de Trânsito do Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN, do Manual de Sinalização do DNIT e

Sinalização Horizontal

Conjunto de marcas, símbolos e legendas aplicados sobre o revestimento de uma via pública, de acordo com o projeto desenvolvido para propiciar condições de segurança e de conforto ao usuário.

Critérios de pagamento

Os serviços de sinalização horizontal por processo de aplicação mecânica devem ser medidos pela área efetivamente aplicada e atestada pela Fiscalização, expressa em m².

9.0 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os serviços serão medidos de acordo com os critérios seguintes:

O micro revestimento betuminoso a frio será medido na pista através da área executada, em metros quadrados, incluindo todas as operações e encargos para a execução destes serviços, inclusive o armazenamento e transporte do ligante betuminoso dos tanques de estocagem pista, bem como, a produção e o transporte de agregados.

A quantidade de ligante betuminoso efetivamente aplicado é obtido através da média aritmética dos valores medidos na pista, em toneladas.

Será medido o transporte do ligante betuminoso efetivamente aplicado entre a refinaria ou fábrica e o canteiro de serviço.