



GOVERNO MUNICIPAL
RIO FORMOSO
NOVOS TEMPOS, NOVAS CONQUISTAS.

**PROJETO DE RECAPEAMENTO ASFÁLTICO EM
DIVERSAS VIAS NO MUNICÍPIO DE RIO
FORMOSO - PE**

RECURSOS: MINISTÉRIO DAS CIDADES

CONTRATO DE REPASSE Nº 943726

OPERAÇÃO Nº 1.087.492-15

NOVEMBRO/2023

Documento assinado digitalmente
gov.br LUCAS LEAL BARBOSA CABRAL
Data: 13/11/2023 16:35:35-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

LUCAS LEAL BARBOSA CABRAL
ENGENHEIRO CIVIL - CREA: 182025939-0

Rua Barão do Rio Branco, 153, Centro, Rio Formoso - PE - CEP 55570-000 - CNPJ 10.291.177/0001-48

Tel: (81) 3678-1179 – 3678-1193 - Fax: 3678-1296 – e-mail: pmrioformoso@yahoo.com.br



ÍNDICE

1.0– MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO

2.0 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

3.0–ORÇAMENTO:

4.0 - CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO

5.0 – COMPOSIÇÃO DE PREÇOS UNITÁRIOS

6.0-MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS;

7.0-COMPOSIÇÃO ANALÍTICA DO BDI ;

8.0 – COMPOSIÇÃO DE ENCARGOS SOCIAIS

9.0 - ART DO PROJETO

10.0-PEÇAS GRÁFICAS (PLANTAS)

1.0-MEMÓRIAL TÉCNICO DESCRITIVO

OBJETIVO

O presente Projeto tem por objetivo a **Recapeamento Asfáltico em diversas vias no Município de Rio Formoso – PE**

META

As principais metas deste projeto visam possibilitar o melhoramento na acessibilidade e qualidade de vida dos seus munícipes e desenvolvimento dos espaços do município.

LOCALIZAÇÃO

As Vias contempladas neste Projeto localizam-se no Bairro Centro, onde são acessos de grande utilização pela população que habitam as diversas ruas no Município de Rio Formoso - PE

As ruas contempladas neste projetos são as referenciadas abaixo:

	BAIRRO CENTRO
	Nome da Rua
1	RUA PREFESSOR JOÃO SEZINO
2	AVENIDA JOSÉ SANCHO LINS
3	RUA SIQUEIRA CAMPOS
4	AVENIDA AGAMENON MAGALHÃES
5	RUA BARÃO DO RIO BRANCO
6	RUA JOÃO PESSOA
7	TRAVESSA DOM LUIZ



JUSTIFICATIVA

Esta ação servirá de catalizador para melhoria dos índices de desenvolvimento Sócio Econômico do Município, já que as vias beneficiadas, são elementos urbanos usados para diversas funções, tanto para circulação de pedestres e veículos como para relações permanentes entre usuários, além de melhoria da saúde pública municipal.

MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO

O Presente projeto prevê a realização dos seguintes tipos de serviços:

ADMINISTRAÇÃO LOCAL:

ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA JUNIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

A administração local será realizada por meio do seguinte profissional para administração local da obra relacionada acima: 01 (um) Engenheiro civil de obra júnior com encargos complementares. Será de extrema importância da obra um engenheiro Civil de obra Junior com encargos complementares, fiscalizando e acompanhando toda e qualquer execução de serviço expresso em projeto. O engenheiro deverá estar presente nas decisões e nas necessidades do dia a dia dos funcionários.

Critério de Medição :MÊS

ENCARREGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES:

A CONTRATADA deverá dispor diariamente na obra um encarregado geral, profissional responsável por fiscalizar e supervisionar a construção de uma determinada obra, desde o seu início até a sua conclusão. Para fim desta obra, foi previamente definido que este profissional deverá permanecer integralmente no canteiro, a fim de controlar a execução e prestar esclarecimentos à Fiscalização da

CONTRATANTE. A obra não poderá ser executada se tal profissional não estiver presente no canteiro.

O cumprimento da permanência do profissional no canteiro de obras será atestado pela Fiscalização da CONTRATANTE e comprovada por meio da folha de pagamento que a CONTRATADA apresenta para fim de medição, ficando a CONTRATADA passível das punições cabíveis e glosa de pagamentos caso não disponha integralmente do profissional na obra.

Critério de Medição :Mês

FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_PS:

Deverá ser instalada placa de obra (chapa de aço galvanizado número 22), fixada em estrutura de madeira, nas dimensões mínimas de (4,00 x 2,00)x1,00 m, totalizando uma área de 8,00 m².

A placa de obra será fixada em estrutura de madeira com sarrafos de madeira não aparelhada de 2,5cm x 7cm, de angelim e pontalete de madeira não aparelhada de 7,5cmx7,5cm pinus mista.

A placa de obra deverá ser colocada, em local visível, antes do início das atividades.

A Placa de Obra será medida em M².



PINTURA DE LIGAÇÃO:

Esta Norma define a sistemática empregada na execução de pintura de ligação sobre a superfície de uma base ou entre camadas de pavimento e estabelece os requisitos concernentes a material, equipamento, execução e controle de qualidade dos materiais empregados e de execução, além dos critérios de aceitação ou rejeição e medição dos serviços.

APRESENTAÇÃO

Esta norma estabelece a sistemática a ser empregada na execução e no controle da qualidade do serviço em epígrafe.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática adotada na execução da aplicação de película do ligante betuminoso sobre uma superfície subjacente, base ou pavimento, antes da execução de um novo revestimento betuminoso.

2 REFERÊNCIAS

O entendimento desta Norma deverão ser consultados os documentos seguintes:

- DNIT369/97 - Emulsões asfálticas catiônicas
- DNIT 002/94 - Emulsão asfáltica - carga da partícula
- DNIT 004/94 - Materiais betuminosos - determinação da viscosidade "Saybolt-Furol" a alta temperatura
- DNIT 005/94 - Emulsão asfáltica - determinação da peneiração
- DNIT 006/94 - Emulsão asfáltica - determinação da sedimentação
- DNIT-ISA 07 - Instrução de serviço ambiental
- ABNT NBR-6568/71 - Emulsões asfálticas - resíduo por evaporação
- Manual de Pavimentação - DNIT, 1996
- DNIT 277/97 - Metodologia para controle estatístico de obras e serviços

3 DEFINIÇÃO

Para os efeitos desta Norma, é adotada a definição seguinte:

Pintura de ligação - consiste na aplicação de ligante betuminoso sobre a superfície de base coesiva ou pavimento betuminoso anterior à execução de uma camada betuminosa qualquer, objetivando promover condições de aderência entre as camadas.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 O ligante betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10 °C, ou em dias de chuva.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

5.1.1 Os ligantes betuminosos empregados na pintura de ligação deste projeto será:

a) emulsões asfálticas

5.1.2 A taxa recomendada de ligante betuminoso residual é de 0,3 l/m² a 0,4 l/m². Antes da aplicação, a emulsão deverá ser diluída na proporção de 1:1 com água a fim de garantir uniformidade na distribuição desta taxa residual. A taxa de aplicação de emulsão diluída é da ordem de 0,8l/m² a 1,0l/m².

5.2 Equipamento



5.2.1 Para a varredura da superfície da base, deverão ser utilizados, trator de pneus com potência de 85 cv, tração 4x4, com vassoura mecânica acoplada.

5.2.2 A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados, espargidor de asfalto pressurizado, tanque 6 m³ com isolamento térmica, aquecido com 2 maçaricos, com barra espargidora, montado sobre caminhão toco pbt 14.300kg, potência 185cv com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento que permitam a aplicação do ligante betuminoso em quantidade uniforme.

5.2.3 O depósito de ligante betuminoso, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de ligante betuminoso a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

5.3 Execução

5.3.1 A superfície a ser pintada deverá ser varrida, a fim de ser eliminado o pó e todo e qualquer material solto.

5.3.2 Aplica-se, a seguir, o ligante betuminoso adequado na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade recomendada. A temperatura da aplicação do ligante betuminoso deve ser fixada para cada tipo de ligante em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione melhor viscosidade para espalhamento. A viscosidade recomendada para o espalhamento da emulsão deverá estar entre 20 a 100 segundos “**Saybolt-Furol**” (DNIT 004).

5.3.4 A tolerância admitida para a taxa de aplicação “T” do ligante betuminoso diluído com água é de $\pm 0,2$ l/m².

5.3.5 A pintura de ligação é executada na pista inteira, em um mesmo turno de trabalho, deixando-a fechada ao trânsito, sempre que possível. Quando não, trabalha-se em meia pista, fazendo-se a pintura de ligação da adjacente, logo que a pintura permita sua abertura ao trânsito.

5.3.6 A fim de evitar a superposição ou excesso de material nos pontos inicial e final das aplicações, colocam-se aixas de papel, transversalmente na pista, de modo que o material betuminoso comece e termine de sair da barra de distribuição sobre essas faixas, as quais, a seguir, serão retiradas; e qualquer falha na aplicação, imediatamente corrigida.

6 MANEJO AMBIENTAL

A preservação do meio ambiente nos serviços de execução da pintura de ligação, especialmente em relação ao estoque e aplicação do ligante betuminoso, adota os cuidados seguintes:

6.1 Evitar a instalação de depósitos de ligante betuminoso próxima a cursos d'água.

6.2 Impedir o refugo, de materiais já usados, na faixa de domínio e áreas lindeiras, evitando prejuízo ambiental.

7 INSPEÇÃO

7.1 Controle do Material

7.1.1 O ligante betuminoso deverá ser examinado em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNIT e satisfazer as

Especificações em vigor. Para todo carregamento que chegar a obra deverão ser executados os seguintes ensaios da emulsão asfáltica:

01 ensaio de Viscosidade "**Saybolt-Furol**" a 50 °C (DNIT 004)

01 ensaio de viscosidade "**Saybolt-Furol**" (DNIT 004) a diferentes temperaturas para o estabelecimento de relação viscosidade x temperatura para cada 100t

01 ensaio de resíduo por evaporação (ABNT NBR-6568)

01 ensaio de peneiramento (DNIT 005)

01 ensaio da carga da partícula (DNIT 002)

7.1.2 Deverá ser executada ensaio de sedimentação para emulsões para cada 100t (DNIT 006).

7.2 Controle da Execução

7.2.1 Temperatura

A temperatura do ligante betuminoso deve ser medida no caminhão distribuidor, imediatamente antes da aplicação, a fim de verificar se satisfaz o intervalo de temperatura definido pela relação viscosidade x temperatura.

7.2.2 Taxa de Aplicação (T)

7.2.2.1 O controle da quantidade do ligante betuminoso aplicado, obtido através do ligante residual, será feito aleatoriamente, mediante a colocação de bandejas de peso e área conhecidos, na pista onde está sendo feita a aplicação. Por intermédio de pesagens, após a passagem do carro distribuidor, tem-se a quantidade de ligante utilizado no cálculo da taxa de aplicação (T).

7.2.2.2 Para trechos de pintura de ligação de extensão limitada ou com necessidade de liberação imediata, com área de no máximo 4000m², deverão ser feitas 5 determinações para o controle.

7.2.2.3 Nos demais casos, para segmentos com áreas superior a 4.000m² e inferior a 20.000m², o número de determinações serão definidos em função do risco a ser assumido pelo Executante, de rejeição de um serviço de boa qualidade, conforme a tabela seguinte:

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL														
N	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	21
K	1,5 5	1,4 1	1,3 6	1,3 1	1,2 5	1,2 1	1,1 6	1,1 3	1,1 1	1,1 0	1,0 8	1,0 6	1,0 4	1,0 1
a	0,4 5	0,3 5	0,3 0	0,2 5	0,1 9	0,1 5	0,1 0	0,0 8	0,0 6	0,0 5	0,0 4	0,0 3	0,0 2	0,0 1
n = n° de amostras					k = Coeficiente multiplicador					a = risco do Executante				

7.3 Aceitação e Rejeição

7.3.1 Material

Os resultados de todos os ensaios deverão atender as especificações, de acordo com a seção 5.1 e as especificações de materiais aplicáveis.

7.3.2 Temperatura

Os resultados de todas as medições deverão situar-se no intervalo definido pela relação viscosidade x temperatura, de acordo com as especificações de materiais aplicáveis.

7.3.3 Taxa de Aplicação (T)

7.3.3.1 Os resultados da taxa de aplicação (T) serão analisados estatisticamente e aceitos nas seguintes condições:

$\bar{X} - k_s < \text{valor mínimo admitido}$ ou $\bar{X} + k_s > \text{valor máximo admitido} \Rightarrow$ rejeita-se o serviço

$\bar{X} - k_s \geq \text{valor mínimo admitido}$ e $\bar{X} + k_s \leq \text{valor máximo admitido} \Rightarrow$ aceita-se o serviço

Sendo:

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

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

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.



7.3.3.2 Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

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

Critério de Medição :Metro Quadrado

EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE ROLAMENTO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE:

O Concreto Asfáltico será produzido na usina de asfalto à quente, atendendo aos requisitos especificados. A descarga da mistura será efetuada na caçamba de uma vibro-acabadora de asfalto, a qual irá proceder ao espalhamento na pista que deverá ter como objetivo a pré-conformação da seção de projeto e deverá permitir que a espessura mínima seja de **0,05(cinco)** centímetros (compactado) para Recapeamento asfáltico sobre paralelepípedos .

Esta Norma define a sistemática a ser empregada na execução de camada do pavimento através da confecção de mistura betuminosa a quente em usina apropriada utilizando ligante betuminoso, agregados minerais e material de enchimento (filer). Estabelece os requisitos concernentes a material, equipamento, execução e controle de qualidade dos materiais empregados, além dos critérios para aceitação e rejeição e medição dos serviços.

APRESENTAÇÃO



Esta norma estabelece a sistemática a ser empregada na execução e no controle da qualidade do serviço em epígrafe.

1 OBJETIVO

Estabelecer a sistemática a ser empregada na fabricação de misturas betuminosas para a construção de camadas do pavimento de acordo com os alinhamentos, greide e seção transversal de projeto.

2 REFERÊNCIAS

Para entendimento desta Norma deverão ser consultados os documentos seguintes:

- DNIT- 141/84 - Cimentos asfálticos de petróleo
- DNIT - 204/95 - Cimentos asfálticos de petróleo
- DNIT - 364/97 - Alcatrões para pavimentação
- DNIT - 003/94 - Materiais betuminosos - determinação da penetração
- DNIT 004/94 - Materiais betuminosos - determinação da viscosidade "Saybolt- Furol" a alta temperatura
- DNIT - 035/94 - Agregados - determinação da abrasão "Los Angeles"
- DNIT - 053/94 - Misturas betuminosas - percentagem de betume
- DNIT 043/64 - Ensaio **Marshall** para misturas betuminosas
- DNIT 054/94 - Equivalente de areia
- DNIT - 078/94 - Agregado graúdo - adesividade a ligante betuminoso
- DNIT - 079/94 - Agregado - adesividade a ligante betuminoso
- DNIT - 083/94 - Agregados -análise granulométrica
- DNIT 086/94 - Agregado - determinação do índice de forma
- DNIT 089/94 -Agregados - avaliação da durabilidade pelo emprego de soluções de sulfato de sódio ou magnésio
- DNIT 148/94 - Material betuminoso - determinação dos pontos de fulgor e combustão
- DNIT 151/94 - Asfaltos - determinação da viscosidade cinemática
- DNIT 164/94 - Calibração Controle de Sistemas de Irregularidade de Superfície do Pavimento (Sistema Integradores IPR/USP - **Maysmeter**)



- DNIT 182/94 - Medição da irregularidade de superfície do pavimento com (Sistema Integradores - IPR/USP - **Maysmeter**)
- DNIT 277/97 - Metodologia para controle estatístico de obras e serviços
- ABNT MB-827/73 - Determinação da viscosidade absoluta
- ABNT NBR-6560 - Materiais betuminosos - determinação de ponto de amolecimento
- ASTM-D 139/77 - Alcatrão para pavimentação - ensaio de flutuação
- ASTM-D 20/77 - Alcatrão para pavimentação - ensaio de destilação
- ASTM-D 1665/73 - Alcatrão para pavimentação - viscosidade específica "Engler"
- MET. HD 15/87 e HD 36/87 - **British Standard** - determinação da VDR - resistência à derrapagem pelo pêndulo britânico
- MET. LCPC-RG-2-1971 - Determinação da rugosidade superficial pela altura da areia
- Manual de Pavimentação - DNIT, 1996

3 DEFINIÇÃO

Para os efeitos desta Norma é adotada a definição seguinte:

- **Concreto betuminoso** - mistura executada em usina apropriada, com características específicas composta de agregado mineral graduado, material de enchimento (filer) e ligante betuminoso espalhada e comprimida à quente.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 O concreto betuminoso pode ser empregado como revestimento, base, regularização ou reforço do pavimento.

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

4.3 O concreto betuminoso somente deverá ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10 °C.

4.4 Todo o carregamento de ligante betuminoso que chegar à obra deverá apresentar certificado de análise além de trazer indicação clara da sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre a refinaria e obra.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Material

Os materiais constituintes de concreto betuminoso são agregados graúdo, agregado miúdo, material de enchimento filer e ligante betuminoso, os quais devem satisfazer estas Especificações, item 2 - Referências, e as especificações aprovadas pelo DNIT

5.1.1 Ligante Betuminoso

Podem ser empregados os seguintes ligantes betuminosos:

- a) cimento asfáltico de petróleo, CAP-50/70
- b) alcatrões tipos AP-12;

5.1.2 Agregados

5.1.2.1 Agregado Graúdo

O agregado graúdo deve ser pedra . O agregado graúdo deve se constituir de fragmentos sãos, duráveis, livres de torrões de argila, e substâncias nocivas e apresentar as características seguintes:

- a) desgaste Los Angeles igual ou inferior a 40% (DNIT 035); admitindo-se agregados com valores maiores, no caso de terem apresentado desempenho satisfatório em utilização anterior;
- b) índice de forma superior a 0,5 (DNIT 086);
- c) durabilidade, perda inferior a 12% (DNIT 89);

5.1.2.2 Agregado Miúdo

O agregado miúdo pode ser areia, pó-de-pedra ou mistura de ambos. Suas partículas individuais deverão ser resistentes, apresentar moderada angulosidade, estando livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. Deverá apresentar equivalente de areia igual ou superior a 55%. (DNIT 054).

5.1.2.3 Material de Enchimento (filer)

Deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos, tais como cimento Portland, cal extinta, pós calcários, cinza volante, etc., e que atendam a seguinte granulometria (DNIT 083):

Peneira	% mínima, Passando
Nº 40	100
Nº 80	95
Nº 200	65

Quando da aplicação deverá estar seco e isento de grumos.

5.1.2.4 Melhorador de Adesividade

Não havendo boa adesividade entre o ligante betuminoso e os agregados (DNIT 078, DNIT-ME 079), poderá ser empregado melhorador de adesividade na quantidade fixada no projeto.

5.2 Composição da Mistura

5.2.1 A composição de concreto betuminoso deve satisfazer os requisitos do quadro seguinte com as respectivas tolerâncias no que diz respeito a granulometria e aos percentuais do ligante betuminoso.

Peneira de Malha Quadrada		% PASSANDO, EM PESO DAS FAIXAS			
Discriminação	Abertura Mm	A	B	C	TOLERÂNCIAS FIXAS DE PROJETO
2"	50,8	100	-	-	-
1 1/2"	38,1	95-100	100	-	± 7 %
1"	25,4	75-100	95-100	-	± 7 %
3/4"	19,1	60-90	80-100	100	± 7 %
1/2"	12,7	-	-	85-100	± 7 %

3/8"	9,5	35-65	45-80	75-100	± 7 %
Nº 4	4,8	25-50	28-60	50-85	± 5 %
Nº 10	2,0	20-40	20-45	30-75	± 5 %
Nº 40	0,42	10-30	10-32	15-40	± 5 %
Nº 80	0,18	5-20	8-20	8-30	± 2 %
Nº 200	0,074	1-8	3-8	5-10	± 2 %
Betume Solúvel no CS ₂ (+) %		4,0-7,0 Camada de Ligação (Binder)	4, 5-7, 5 Camada de Ligação e Rolament o	4, 5-9, 0 Camadas de Rolamento	± 0,3 %

A faixa usada deve ser aquela, cujo diâmetro máximo é igual ou inferior a 2/3 da espessura da camada de revestimento.

5.2.2 Na escolha da curva granulométrica, para camada de rolamento, deverá ser considerada a segurança do usuário, especificada no item 7.3.4 - Condições de Segurança.

5.2.3 As porcentagens de betume se referem a mistura de agregados, considerada como 100%. Para todos os tipos, a fração retida entre duas peneiras consecutivas não deverá ser inferior a 4% do total.



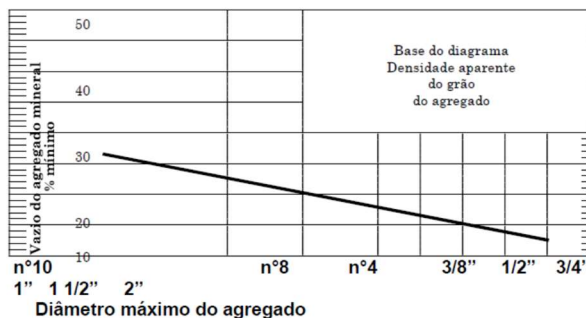
- a) deverá ser adotado o Ensaio **Marshall** (DNIT 043) para verificação das condições de vazios, estabilidade e fluência da mistura betuminosa, segundo os valores seguintes:

Discriminação	CAMADA DE ROLAMENTO
Porcentagem de vazios	3 a 5
Relação betume/vazios	75-82
Estabilidade	420 a 900 kgf (75 golpes)
Fluência, mm.	2,0 - 4,5

- b) as Especificações Complementares fixarão a energia de compactação;

- b) as misturas devem atender as especificações da relação betume/vazios ou aos mínimos de vazios do agregado mineral, dados pela linha inclinada do seguinte ábaco:

c) as misturas devem atender as especificações da relação betume/vazios ou aos mínimos de vazios do agregado mineral, dados pela linha inclinada



do seguinte ábaco:

5.3 Equipamento

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado, devendo estar de acordo com esta Especificação. Os equipamentos requeridos são os seguintes:

5.3.1 Depósito para Ligante Betuminoso

Os depósitos para o ligante betuminoso deverão possuir dispositivos capazes de aquecer o ligante nas temperaturas fixadas nesta Especificação. Estes dispositivos também deverão evitar qualquer superaquecimento localizado. Deverá ser instalado um sistema de recirculação para o ligante betuminoso, de modo a garantir a circulação, desembaraçada e contínua, do depósito ao misturador, durante todo o período de operação. A capacidade dos depósitos deverá ser suficiente para, no mínimo, três dias de serviço.

5.3.2 Depósito para Agregados

Os silos deverão ter capacidade total de, no mínimo, três vezes a capacidade do misturador e serão divididos em compartimentos, dispostos de modo a separar e estocar, adequadamente, as frações apropriadas do agregado. Cada compartimento deverá possuir dispositivos adequados de descarga. Haverá um silo adequado para o filer, conjugado com dispositivos para a sua dosagem.

5.3.3 Usina para Misturas Betuminosas

5.3.3.1 A usina deverá estar equipada com uma unidade classificadora de agregados, após o secador, dispor de misturador capaz de produzir uma mistura uniforme. Um termômetro, com proteção metálica e escala de 90° a 210 °C (precisão ± 1 °C), deverá ser fixado no dosador de ligante ou na linha de alimentação do asfalto, em local adequado, próximo a descarga do misturador. A usina deverá ser equipada além disto, com pirômetro elétrico, ou outros instrumentos termométricos aprovados, colocados na descarga do secador, com dispositivos para registrar a temperatura dos agregados, com precisão de ± 5 °C.

5.3.3.2 Poderá, também, ser utilizada uma usina do tipo tambor/secador/misturador, provida de coletor de pó, alimentador de filer sistema de descarga da mistura betuminosa com comporta, ou alternativamente, em silos de estocagem. A usina deverá possuir silos de agregados múltiplos, com pesagem dinâmica (precisão de $\pm 5\%$) e assegurar a homogeneidade das granulometrias dos diferentes agregados.

5.3.4 Caminhões para Transporte da Mistura

Os caminhões, tipo basculante, para o transporte do concreto betuminoso, deverão ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura às chapas. A utilização de produtos susceptíveis de dissolver o ligante betuminoso (óleo diesel, gasolina, etc) não serão permitidos.

Neste projeto recomenda-se a utilização do caminhão basculante 10 m³, trucado cabine simples, peso bruto total de 23.000 kg, carga útil máxima 15.935 kg, distância entre eixos 4,80 m, potência 230 cv inclusive caçamba metálica.

5.3.5 Equipamento para Espalhamento

O equipamento para espalhamento e acabamento deverá ser constituído de pavimentadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos. As acabadoras deverão ser equipadas com parafusos sem fim, para colocar a mistura exatamente nas faixas, e possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para a frente e para trás. As acabadoras deverão ser equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento, à temperatura requerida, para a colocação da mistura sem irregularidade.

Neste projeto recomenda-se a utilização da vibroacabadora de asfalto sobre esteiras, deverá ter largura de pavimentação 1,90 m a 5,30 m, potência 105 hp capacidade 450t/h.

5.3.6 Equipamento para a Compressão

O equipamento para a compressão será constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem ou rolo vibratório. Os rolos pneumáticos,

autopropulsores, devem ser dotados de dispositivos que permitam a calibragem de variação da pressão dos pneus de 2,5kgf/cm² a 8,4kgf/cm² (35 a 120 psi).

O equipamento em operação deve ser suficiente para comprimir a mistura à densidade requerida, enquanto esta se encontrar em condições de operacionalidade.

Neste projeto recomenda-se especificamente os seguintes equipamentos :

-Rolo compactador vibratório tandem, aço liso, potencia 125 HP, peso sem/com lastro 10,20/11,65 t, largura de trabalho 1,73 m.

-Trator de pneus com potência de 85 CV, tração 4x4, com vassoura mecânica acoplada.

-Rolo compactador de pneus, estático, pressão variável, potencia 110 HP, peso sem/com lastro 10,8/27 t, largura de rolagem 2,30 m.

5.4 Execução

5.4.1 Sendo decorridos mais de sete dias entre a execução da imprimação e a do revestimento, ou no caso de ter havido trânsito sobre a superfície imprimada, ou, ainda ter sido a imprimação recoberta com areia, pó-de-pedra, etc., deverá ser feita uma pintura de ligação.



5.4.2 A temperatura de aplicação do cimento asfáltico deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 e 150 segundos, “**Saybolt-Furol**” (DNIT-ME 004), indicando-se, preferencialmente, a viscosidade de 85 a 95 segundos. Entretanto, a temperatura do ligante não deve ser inferior a 107 °C e nem exceder a 177 °C.

5.4.3 A temperatura de aplicação do alcatrão será aquela na qual a viscosidade “**Engler**” (ASTM D 1665) situa-se em uma faixa de 25 ± 3 . A mistura, neste caso, não deve deixar a usina com temperatura superior a 106 °C.

5.4.4 Os agregados devem ser aquecidos a temperaturas de 10 °C a 15 °C, acima da temperatura do ligante betuminoso.

5.4.5 Produção do Concreto Betuminoso

A produção do concreto betuminoso é efetuada em usinas apropriadas, conforme anteriormente especificado.

5.4.6 Transporte do Concreto Betuminoso

5.4.6.1 O concreto betuminoso produzido deverá ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, nos veículos basculantes especificados no item 5.3.4.

5.4.6.2 Quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto com

lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

5.4.7 Distribuição e Compressão da Mistura

5.4.7.1 A distribuição do concreto betuminoso deve ser feita por máquinas acabadoras, conforme especificado no item 5.3.6.

5.4.7.2 Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas deverão ser sanadas pela adição manual de concreto betuminoso, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

5.4.7.3 Após a distribuição do concreto betuminoso, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso.

5.4.7.4 A temperatura recomendável para a compressão da mistura é aquela na qual o ligante apresenta uma viscosidade, “**Saybolt-Furol**” (DNIT-ME 004), de 140 ± 15 segundos, para o cimento asfáltico ou uma viscosidade específica, “**Engler**” (ASTM-D 1665), de 40 ± 5 , para o alcatrão.

5.4.7.5 A pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão, a qual será aumentada à medida que a mistura vai sendo compactada, e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

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

5.4.7.7 Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

5.4.8 Abertura ao Tráfego

Os revestimentos recém-acabados deverão ser mantidos sem tráfego, até o seu completo resfriamento.

6 MANEJO AMBIENTAL

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

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

6.1 Agregados

No decorrer do processo de obtenção de agregados de pedreiras devem ser

considerados os seguintes cuidados principais:

6.1.1 A brita e a areia somente serão aceitas após apresentação da licença ambiental de operação da pedreira/areal cuja cópia da licença deverá ser arquivada junto ao Livro de Ocorrências da obra.

6.1.2 Evitar a localização da pedreira e das instalações de britagem em área de preservação ambiental.

6.1.3 Planejar adequadamente a exploração da pedreira de modo a minimizar os danos inevitáveis durante a exploração e possibilitar a recuperação ambiental após a retirada de todos os materiais e equipamentos.

6.1.4 Impedir queimadas como forma de desmatamento.

6.1.5 Seguir as recomendações constantes da DNIT-ES 279/97 para os Caminhos de Serviço.

6.1.6 Construir, junto às instalações de britagem, bacias de sedimentação para retenção do pó de pedra eventualmente produzido em excesso ou por lavagem da brita, evitando seu carreamento para cursos d'água.

6.1.7 Exigir a documentação atestando a regularidade das instalações pedreira/areal/usina, assim como sua operação, junto ao órgão ambiental competente, caso estes materiais sejam fornecidos por terceiros

6.2 Ligantes Betuminosos

6.2.1 Instalar os depósitos em locais afastados de cursos d'água.

6.2.2 Vedar o refugo de materiais usados à beira da estrada e em outros locais onde possam causar prejuízos ambientais.

6.2.3 Recuperar a área afetada pelas operações de construção/execução, mediante a remoção da usina e dos depósitos e à limpeza de canteiro de obras.

As operações em usinas asfálticas a quente englobam:

- estocagem, dosagem, peneiramento e transporte de agregados frios;
- transporte, peneiramento, estocagem e pesagem de agregados quentes;
- transporte e estocagem de filler;
- transporte, estocagem e aquecimento de óleo combustível e cimento asfáltico

AGENTES E FONTES POLUIDORAS



AGENTE POLUIDOR	FONTE POLUIDORAS
I. Emissão de Partículas	<p>A principal fonte é o secador rotativo.</p> <p>Outras fontes são: peneiramento, transferência e manuseio de agregados, balança, pilhas de estocagem e tráfego de veículos e vias de acesso.</p>
II. Emissão de gases	<p>Combustão do óleo: óxido de enxofre, óxido de nitrogênio, monóxido de carbono e hidrocarbonetos.</p> <p>Misturador de asfalto: hidrocarbonetos.</p> <p>Aquecimento de Cimento Asfáltico: hidrocarbonetos.</p> <p>Tanques de estocagem de óleo combustível e de cimento asfáltico: hidrocarbonetos.</p>
III. Emissões Fugitivas	<p>As principais fontes são pilhas de estocagem ao ar livre, carregamento dos silos frios, vias de tráfego, área de peneiramento, pesagem e mistura.</p>
OBS.: Emissões Fugitivas	<p>São quaisquer lançamentos ao ambiente, sem passar primeiro por alguma chaminé ou duto projetados para corrigir ou controlar o seu fluxo.</p>



7 INSPEÇÃO

7.1 Agregados

O controle de qualidade dos agregados constará do seguinte:

02 ensaios de granulometria do agregado, de cada silo quente, por jornada de 8 horas de trabalho (DNIT-ME 083);

01 ensaio de desgaste Los Angeles, por mês, ou quando houver variação da natureza do material (DNIT-ME 035);

01 ensaio de índice de fôrma, para cada 900m³ (DNIT-ME 086);

01 ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo, por jornada de 8 horas de trabalho (DNIT-ME 054);

01 ensaio de granulometria do material de enchimento (filer), por jornada de 8 horas de trabalho (DNIT-ME 083).

7.2 Controle da Execução

O controle da execução será exercido através de coleta de amostras, ensaios e determinações feitas de maneira aleatória.

7.2.1 Controle da Usinagem do Concreto Betuminoso

7.2.1.1 Controle da Quantidade de Ligante na Mistura

Devem ser efetuadas extrações de betume, de amostras coletadas na saída do misturador (DNIT-ME 053). A porcentagem de ligante poderá variar, no máximo, $\pm 0,3\%$, da fixada no projeto

7.2.1.2 Controle da Graduação da Mistura de Agregados

Será procedido o ensaio de granulometria (DNIT-ME 083) da mistura dos agregados resultantes das extrações citadas no item anterior. A curva

granulométrica deve manter-se contínua, enquadrando-se dentro das tolerâncias, especificadas no projeto.

7.2.1.3 Controle de Temperatura

Serão efetuadas medidas de temperatura, durante a jornada de 8 horas de trabalho, em cada um dos itens abaixo discriminados:

- a) do agregado, no silo quente da usina;
- b) do ligante, na usina;
- c) da mistura, no momento, da saída do misturador.

As temperaturas devem apresentar valores de ± 5 °C das temperaturas especificadas.

7.2.1.4 Controle das Características da Mistura

Deverão ser realizados ensaios **Marshall** com três corpos-de-prova de cada mistura, por cada jornada de 8 horas de trabalho (DNIT-ME 043).

Os valores de estabilidade e da fluência deverão satisfazer ao especificado no item proposto. As amostras devem ser retiradas na saída do misturador.

Deverão ser efetuadas medidas de temperatura durante o espalhamento da massa imediatamente, antes de iniciada a compressão.

Estas temperaturas deverão ser as indicadas para compressão, com uma tolerância de $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

7.2.2.2 Controle do Grau de Compressão

O controle do grau de compressão - GC da mistura betuminosa deverá ser feito, preferencialmente, medindo-se a densidade aparente de corpos-de-prova extraídos da mistura espalhada e comprimida na pista, por meio de brocas rotativas.

Poderão ser empregados outros métodos para determinação da densidade aparente na pista, desde que indicada no projeto.

Devem ser realizadas determinações em locais escolhidos aleatoriamente durante a jornada de trabalho, não sendo permitidos - GC inferiores a 97%.

O controle do grau de compressão poderá, também, ser feito medindo-se as densidades aparentes dos corpos-de-prova extraídos da pista e comparando-se com as densidades aparentes de corpos-de-prova moldados no local. As amostras para a moldagem destes corpos-de-prova deverão ser colhidas bem próximo ao local onde serão realizados os furos e antes da sua compactação.

7.2.2.3 O número de determinações das temperaturas de compressão do grau de compactação - GC é definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade a ser assumido pelo Executante, conforme tabela do item 7.2.1.5.

7.3 Verificação Final da Qualidade

7.3.1 Espessura da Camada

Será medida a espessura por ocasião da extração dos corpos-de-prova na pista, ou pelo nivelamento, do eixo e dos bordos, antes e depois do espalhamento e compressão da mistura. Admite-se a variação de $\pm 5\%$ em relação as espessuras de projeto.

7.3.2 Alinhamentos

A verificação do eixo e bordos é feita durante os trabalhos de locação e nivelamento nas diversas seções correspondentes às estacas da locação. Poderá também ser a trena. Os desvios verificados não deverão exceder ± 5 cm.

7.3.3 Acabamento da Superfície

Durante a execução deverá ser feito em cada estaca da locação o controle de acabamento da superfície do revestimento, com o auxílio de duas réguas, uma de 3,00m e outra de 1,20m, colocadas em ângulo reto e paralelamente ao eixo da estrada, respectivamente. A variação da superfície, entre dois pontos quaisquer de contato, não deve exceder a 0,5cm, quando verificada com qualquer das réguas.

O acabamento da superfície deverá, ser verificado por “aparelhos medidores de irregularidade tipo resposta” devidamente calibrado (DNIT-PRO 164 e DNIT-PRO 182). Neste caso o acabamento ao Quociente de Irregularidade - QI deverá apresentar valor inferior a 35 contagens/km.

7.3.4 Condições de Segurança

O revestimento acabado deverá apresentar VRD, Valor de Resistência a Derrapagem, superior a 55, medido com auxílio do Pêndulo Britânico SRT (Método HD 15/87 e HD 36/87 **Bristish Standard**), ou outros similares.

O projeto da mistura deverá ser verificado experimentalmente através de trecho experimental como extensão da ordem de 100m.

7.4 Aceitação e Rejeição

7.4.1 Todos os ensaios dos materiais indicados em 7.1 deverão atender aos requisitos especificados em 5.1.

7.4.2 Para o controle da usinagem do concreto betuminoso, espalhamento e compressão na pista, deve-se analisar estatisticamente os resultados abaixo e verificar a condição seguinte (DNIT-PRO 277/97):

a) Na Usina

Para a quantidade de ligante na mistura, graduação da mistura de agregado, temperatura na saída do misturador e da fluência no ensaio

Marshall em que é especificada uma faixa de valores mínimos e máximos deve ser verificado a condição seguinte:

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

$\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo de projeto}$ e $\bar{X} + ks \leq \text{valor máximo de projeto} \Rightarrow \text{aceita-se o serviço}.$

Sendo:

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

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

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.

Para os resultados do ensaio de estabilidade Marshal em que é especificado um valor mínimo a ser atingido deve-se verificar a condição seguinte:

Se $\bar{X} - ks < \text{valor mínimo admitido} \Rightarrow$ rejeita-se o serviço;

Se $\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo admitido} \Rightarrow$ aceita-se o serviço.

b) Na Pista

Para o Grau de Compactação - GC - em que é especificado um valor mínimo a ser atingido deve-se verificar a condição seguinte:

Se $\bar{X} - ks < \text{valor mínimo admitido} \Rightarrow$ rejeita-se o serviço;

Se $\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo admitido} \Rightarrow$ aceita-se o serviço.

7.4.3 Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

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

Critério de Medição :Metro Cúbico

TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, ADICIONAL PARA DMT EXCEDENTE A 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020

Após o carregamento a massa diretamente nos caminhões basculantes e transportada para o local de aplicação neste serviço considera-se a distância a partir de 30 km da distância total de Recife até Rio Formoso.

Os caminhões utilizados no transporte deverão possuir lona para proteger e manter a temperatura da mistura asfáltica a ser aplicada na obra.

Neste projeto recomenda-se a utilização do Caminhão basculante 14 m³, com cavalo mecânico de capacidade máxima de tração combinado de 36.000 kg, potência 286 CV inclusive semirreboque caçamba metálica..

Critério de Medição : M3XKM

TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020:

Após o carregamento a massa diretamente nos caminhões basculantes e transportada para o local de aplicação neste serviço considera-se a distância nos primeiros de 30km da distância total de Recife até Rio Formoso.

Os caminhões utilizados no transporte deverão possuir lona para proteger e manter a temperatura da mistura asfáltica a ser aplicada na obra.

Neste projeto recomenda-se a utilização do Caminhão basculante 14 m³, com cavalo mecânico de capacidade máxima de tração combinado de 36.000 kg, potência 286 CV inclusive semirreboque caçamba metálica..

Critério de Medição : M3XKM

SINALIZAÇÃO

PINTURA DE FAIXA DE PEDESTRE OU ZEBRADA TINTA RETRORREFLETIVA A BASE DE RESINA ACRÍLICA COM MICROESFERAS DE VIDRO, E = 30 CM, APLICAÇÃO MANUAL. AF_05/2021:

A sinalização Horizontal com pintura de Setas e Zebrados constam de uma pintura de “Pare” com uma Faixa de Retenção de comprimento igual a metade da via e largura de 0,50 cm, como também Faixas de Travessia de Pedestre as quais possuem largura de 0,50 cm e comprimento de 4,00 m, pintadas na largura da via. Esta sinalização é pintada com tinta acrílica.

Critério de Medição : M²

PINTURA DE EIXO VIÁRIO SOBRE ASFALTO COM TINTA RETRORREFLETIVA A BASE DE RESINA ACRÍLICA COM MICROESFERAS DE VIDRO, APLICAÇÃO MECÂNICA COM DEMARCADORA AUTOPROPELIDA. AF05/2021:

A sinalização horizontal consta de uma pintura de faixa, no eixo e nos bordos ao longo da via, a qual tem o comprimento da via e a largura de 0,10 m.

Essa Sinalização será pintada com tinta Retrorrefletiva a base de Resina Acrílica com micro esferas de vidro. Essa Sinalização tem por objetivo aumentar a segurança do fluxo de tráfego nos dois sentidos da via.

Critério de Medição : M

PLACA EM AÇO - PELÍCULA III + III - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO

A sinalização Vertical é composta por placas de sinalização que tem por objetivo aumentar a segurança, ajudar a manter o fluxo de tráfego em ordem e fornecer informações aos usuários da via. As placas de sinalização Vertical deverão ser confeccionadas em chapas de aço. A reflexibilidade das tarjas, setas, letras do fundo da placa será executada mediante a aplicação de películas refletivas, com coloração invariável, tanto de dia como à noite.

As placas deverão ser executadas de acordo com as dimensões do projeto de sinalização viária.

Critério de Medição : M²

PLACA DE AÇO ESMALTADA PARA IDENTIFICAÇÃO DE RUA, *45 CM X 20* CM

Todas as ruas beneficiadas deverão receber duas placas com indicação do nome da rua, sendo uma placa instalada no começo da rua e outra no final. As placas deverão ser esmaltadas com as seguintes dimensões: 45 x 20 cm.

Critério de Medição : M²

SUORTE PARA PLACA DE SINALIZAÇÃO EM MADEIRA DE LEI TRATADA 8 X 8 CM - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO

Os suportes que servirão para que sejam aplicadas as placas de sinalização vertical, deverão ser aplicadas em caibros de madeira de lei de 8,0 x 8,0 cm e

fixado com parafusos zincado com fenda 1 ½" x 3/16" e parafusos zincados francês 4" x 5/16".

A Instalação dos suportes nos locais indicados no projeto, com chumbamento em concreto com pelo menos 50cm de recobrimento dentro do terreno, sendo instalados nas áreas dos passeios, próximo aos meios-fios, visando evitar criar obstáculo aos transeuntes nas calçadas.

Os suportes devem ser dimensionados e fixados de modo a suportar as cargas próprias das placas e os esforços sob a ação do vento, garantindo a correta posição do sinal e ser fixados de modo a manter rigidamente as placas em sua posição permanente e apropriada, evitando que sejam giradas ou deslocadas. A borda inferior da placa colocada lateralmente à via, deve ficar a uma altura livre entre de 2,10 m em relação ao solo. Para fixação da placa ao suporte devem ser usados elementos fixadores adequados de forma a impedir a soltura ou deslocamento da mesma

Critério de Medição : M²