



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MULUNGU

### PROJETO BÁSICO

**PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA QUE LIGAA CE-065 A LOC. DE  
CATOLÉ NO MUNICÍPIO DE MULUNGU / CE**

**MAPP 5543**

**CE – 065 A LOCALIDADE DE CATOLÉ**

**MARÇO / 2022**



## SUMÁRIO

1.	SERVIÇOS PRELIMINARES	4
1.1.	PLACA PADRÃO DE OBRA	4
2.	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	5
2.1.	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	5
3.	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA	5
3.1.	IMPRIMAÇÃO E PINTURA DE LIGAÇÃO	5
3.1.1.	PINTURA DE LIGAÇÃO - EXECUÇÃO (S/TRANSP)	5
3.2.	MISTURAS BETUMINOSAS À QUENTE	6
3.2.1.	CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE - CBUQ (S/TRANSP)	6
3.3.	TRANSPORTE DE MATERIAIS ATÉ A OBRA	11
3.3.1.	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BETUMINOSO À QUENTE (Y = 0,45X + 46,03) - X=107KM	11
3.3.2.	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BETUMINOSO À FRIO (Y = 0,43X + 41,40) - RR-2C - DIST. = 107KM	11
3.4.	TRANSPORTE DE MATERIAIS ATÉ A USINA ASFÁLTICA	11
3.4.1.	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,67X + 0,97) - AREIA	11
3.4.2.	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,67X + 0,97) - BRITA	12
3.4.3.	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,67X + 0,97) - FILLER	12
4.	AQUISIÇÃO DE MATERIAIS ASFÁLTICOS	12
4.1.	CIMENTO ASFÁLTICO CAP 50/70	12
4.2.	EMULSÃO ASFÁLTICA RR 2C	17
5.	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	19
5.1.	PINTURA NO PAVIMENTO	19
5.1.1.	FAIXA.HORIZONTAL/TINTA REFLETIVA/RESINA ACRÍLICA À BASE D'ÁGUA	19
I.	PLANILHA ORÇAMENTARIA.	24
II.	MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS	25
III.	CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO	26
IV.	COMPOSIÇÃO DE B.D.I.	27
V.	PLANILHA DE ENCARGOS SOCIAIS.	28
VI.	PEÇAS GRÁFICAS	29



## APRESENTAÇÃO

Este memorial refere-se às obras de **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA QUE LIGA A CE-065 A LOC. DE CATOLÉ NO MUNICÍPIO DE MULUNGU / CE.** (Coordenada de início TRECHO 01: E: 497733.557 N: 9518062.646 e coordenada de fim TRECHO 01: E: 497272.480 e N: 9518813.070 E Coordenada de início TRECHO 02 E: 497281.597 N: 9518759.907 e coordenada de fim TRECHO 02: E: 497274.404 e N: 9518812.524) no Município de MULUNGU, conforme Planta de Localização em Anexo.

## MEMORIAL DESCRITIVO

### PROJETOS

Todos os projetos necessários á execução dos serviços serão fornecidos pela Prefeitura Municipal de MULUNGU/CE e quaisquer dúvidas posteriores deverão ser esclarecidas com a fiscalização.

### FONTE DOS PREÇOS UTILIZADOS

Para o orçamento do Projeto foi utilizado a Tabela Unificada da Secretaria de Infraestrutura do Estado do Ceará versão 27.1, com desoneração, de acordo com a Planilha de Orçamento em anexo.

### BDI UTILIZADO

Os BDI utilizados para os serviços da planilha foi de 29,77%, enquanto que o BDI de material considerado foi de 14,96%, estando os mesmos dentro do que estabelece o acordo nº 2622 do TCU.

### SERVIÇO EXPEDIDO PELA PREFEITURA MUNICIPAL.

Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com estas Especificações, desenhos e demais elementos neles referidos.

Serão impugnados pela Fiscalização todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais.

Ficará a CONTRATADA obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados logo após a oficialização pela Fiscalização, ficando por seu contra exclusivo as despesas decorrentes dessas providências.

A CONTRATADA será responsável pelos danos causados a Prefeitura e a terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia e omissão.

Será mantido pela CONTRATADA, perfeito e ininterrupto serviço de vigilância nos recintos de trabalho, cabendo-lhe toda a responsabilidade por quaisquer danos decorrentes de negligência durante a execução das obras, até a entrega definitiva.

A utilização de equipamentos, aparelhos e ferramentas deverá ser apropriada a cada serviço, a critério da Fiscalização e Supervisão.

A CONTRATADA tomará todas as precauções e cuidados no sentido de garantir a estabilidade de prédios vizinhos, canalizações e redes que possam ser atingidas, pavimentações das áreas adjacentes e outras propriedades de terceiros, e ainda a segurança de operários e transeuntes durante a execução de todas as etapas da obra.

## **NORMAS**

São parte integrante deste caderno de encargos, independentemente de transcrição, todas as normas (NBR's) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), bem como as Normas do DNIT e DER/CE, que tenham relação com os serviços objeto do contrato.

## **MATERIAIS**

Todo material a ser empregado na obra será de primeira qualidade e suas especificações deverão ser respeitadas. Quaisquer modificações deverão ser autorizadas pela fiscalização.

Caso julgue necessário, a Fiscalização e Supervisão poderão solicitar a apresentação de certificados de ensaios relativos a materiais a serem utilizados e o fornecimento de amostras dos mesmos.

Os materiais adquiridos deverão ser estocados de forma a assegurar a conservação de suas características e qualidades para emprego nas obras, bem como a facilitar sua inspeção. Quando se fizer necessário, os materiais serão estocados sobre plataformas de superfícies limpas e adequadas para tal fim, ou ainda em depósitos resguardados das intempéries.

De um modo geral, serão válidas todas as instruções, especificações e normas oficiais no que se refere à recepção, transporte, manipulação, emprego e estocagem dos materiais a serem utilizados nas diferentes obras.

Todos os materiais, salvo disposto em contrário nas Especificações Técnicas, serão fornecidos pela CONTRATADA.

## **MÃO DE OBRA**

A CONTRATADA manterá na obra engenheiros, mestres, operários e funcionários administrativos em número e especialização compatíveis com a natureza dos serviços, bem como materiais em quantidade suficiente para a execução dos trabalhos.

Todo pessoal da CONTRATADA deverá possuir habilitação e experiência para executar, adequadamente, os serviços que lhes forem atribuídos.

Qualquer empregado da CONTRATADA ou de qualquer subcontratada que, na opinião da Fiscalização, não executar o seu trabalho de maneira correta e adequada, ou seja, desrespeitoso, temperamental, desordenado ou indesejável por outros motivos, deverá, mediante solicitação por escrito da Fiscalização, ser afastado imediatamente pela



CONTRATADA.

## ASSISTÊNCIA TÉCNICA E ADMINISTRATIVA

Para perfeita execução e completo acabamento das obras e serviços, o Contratado se obriga, sob as responsabilidades legais vigentes, a prestar toda assistência técnica e administrativa necessária ao andamento conveniente dos trabalhos.

## CONDIÇÕES DE TRABALHO E SEGURANÇA DA OBRA

Caberá ao construtor o cumprimento das disposições no tocante ao emprego de equipamentos de "segurança" dos operários e sistemas de proteção das máquinas instaladas no canteiro de obras. Deverão ser utilizados capacetes, cintos de segurança, luvas, máscaras, etc., quando necessários, como elementos de proteção dos operários. As máquinas deverão conter dispositivos de proteção tais como: chaves apropriadas, disjuntores, fusíveis, etc.

Deverá ainda, ser atentado para tudo o que reza as normas de regulamentação "NR-18" da Legislação, em vigor, condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção Civil. Em caso de acidentes no canteiro de trabalho, a CONTRATADA deverá:

- a) Prestar todo e qualquer socorro imediato às vítimas;
- b) Paralisar imediatamente as obras nas suas circunvizinhanças, a fim de evitar a possibilidade de mudanças das circunstâncias relacionadas com o acidente;
- c) Solicitar imediatamente o comparecimento da FISCALIZAÇÃO no lugar da ocorrência, relatando o fato.

A CONTRATADA é a única responsável pela segurança, guarda e conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios e, ainda, pela proteção destes e das instalações da obra.

## ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### 1. SERVIÇOS PRELIMINARES

#### 1.1. PLACA PADRÃO DE OBRA

A placa de obra deve ser de chapa de aço, 6 x 3,74m, disposta em local visível e deve ser fielmente reproduzida, tendo como base o modelo disponibilizado pelo Governo do Estado. Todas as instalações provisórias devem ser executadas conforme as Normas Técnicas Brasileiras, proporcionando segurança aos operários, prestadores de serviço e eventuais visitantes.

A utilização de equipamentos proteção individual (EPI) é compulsória.

## 2. ADMINISTRAÇÃO LOCAL

### 2.1. ADMINISTRAÇÃO LOCAL

Durante a execução da obra deverá estar presente uma equipe mínima de um engenheiro civil e um encarregado de obras, para o acompanhamento da referida obra.

## 3. PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

### 3.1. IMPRIMAÇÃO E PINTURA DE LIGAÇÃO

#### 3.1.1. PINTURA DE LIGAÇÃO - EXECUÇÃO (S/TRANSP)

Após a execução da base o ligante asfáltico adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e de maneira mais uniforme no pavimento primário deverá ser banhado de forma que uniforme. O ligante asfáltico não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, ou em dias de chuva, quando esta estiver eminente ou quando a superfície a ser pintada apresentar qualquer sinal de excesso de umidade. A temperatura de aplicação do ligante asfáltico deve ser fixada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. Deve ser escolhida a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. A faixa de viscosidade recomendada para espalhamento é de 30 a 60 segundos Saybolt-Furol para AD, EA e CAP.

Deve-se pintar a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, trabalhar-se-á em meia pista, fazendo-se a pintura da adjacente, quando a primeira meia-pista for aberta ao trânsito. Logo que possível deverá-se executar a camada asfáltica sobre a superfície pintada.

A fim de evitar a superposição ou excesso nos pontos inicial e final das aplicações, devem-se colocar faixas de papel impermeável transversalmente, na pista, de modo que o início e o término da aplicação do material betuminoso situem-se sobre essas faixas, as quais são, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser imediatamente corrigida.

A uniformidade depende do equipamento empregado na distribuição. Ao se iniciar o serviço, deve ser realizada uma descarga de 15 a 30 segundos, para que se possa controlar a uniformidade de distribuição. Esta descarga pode ser feita fora da pista, ou na própria pista, quando o carro distribuidor estiver dotado de uma calha colocada abaixo da barra distribuidora, para recolher o ligante asfáltico.

Após aplicação do ligante deve ser esperado o escoamento da água e evaporação em decorrência da ruptura.

O ligante deverá ser transportado diretamente do fornecedor para a obra, portanto existe somente o transporte local com a distância do transporte da fábrica de emulsões até a obra.

### 3.2. MISTURAS BETUMINOSAS Á QUENTE

#### 3.2.1. CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE - CBUQ (S/TRANSP)

Material Betuminoso

Deverá ser empregado o CAP Classificados por Penetração: CAP-50/70.

Agregado

O agregado pode ser constituído por uma Mistura de: Agregado Graúdo, Agregado Miúdo e Filler (material de enchimento), satisfazendo a uma das três faixas granulométricas (DNIT-ME 83) seguintes – Composição da Mistura.

PENEIRA		PORCENTAGEM PASSANDO, EM PESO			TOLERÂNCIA
mm		A	B	C	
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	± 3
Nº 200	0,074	1 – 8	3 – 8	5 – 10	± 2
Betume Solúvel no CS <sub>2</sub> (+)%		4,0 – 7,0	4,5 – 7,5	4,5 – 9,0	

Para garantir uma quantidade mínima de CAP os vazios do Agregado Mineral (VAM) devem satisfazer os seguintes valores mínimos:

Dmax do Agregado	2 "	1 1/2 "	1 "	3/4 "	3/8 "
% min. Do VAM	11	12	13	14	16

Deverá ser utilizada a Faixa B – Camada de Ligação e Rolamento.

Deverá ser utilizada a Faixa B – Camada de Ligação e Rolamento.

A faixa granulométrica a ser usada deve ter seu diâmetro máximo  $D_{max} \leq \frac{2}{3} h$ , sendo h a espessura da camada compactada do revestimento.

As porcentagens de betume se referem à 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.

Agregado Graúdo

O Agregado Graúdo a ser usado pode ser: Pedra Britada, Seixo Rolado Britado, Cascalho Britado, ou outros indicados no Projeto. Deve se constituir de partículas – sãs, duráveis, livres de torrões de argila e substâncias nocivas – e apresentar as seguintes

#### características:

##### Durabilidade

Quando submetido a 5 ciclos de sulfato de sódio (DNIT-ME 89)

Perda  $\square$  12%

Este ensaio somente quando a pedra tiver uma natureza mineralógica sujeita a alterações, geralmente basalto e diabásio.

##### Resistência ao Choque e à Abrasão (Los Angeles – DNIT-ME 35)

LA  $\square$  50% e eventualmente LA  $\square$  55% (com experiência comprovada)

##### Adesividade Satisfatória – Melhoradores de Adesividade (“Dopes”)

A Adesividade é uma propriedade do par agregado/ligante e deve ser determinada com o ligante que se vai realmente usar.

Os agregados eletronegativos (granito, gnaiss, quartzito, arenito, etc) têm geralmente adesividade não satisfatória no ensaio DNIT-ME 78, quando se deve misturar um “dope” ao CAP (geralmente de 0,4 a 1,0%), em proporção tal que resulte em adesividade satisfatória. Abaixo de 0,4% (em peso) é de difícil mistura.

O “dope” deve necessariamente ser adquirido separadamente e incorporado ao CAP no Canteiro de Serviço na % indicada no Projeto ou pela Fiscalização.

A % de filler é estudada no Projeto da Mistura levando em conta, além da Granulometria, a questão da Adesividade e Flexibilidade.

##### Forma Satisfatória

A forma deve ser tal que o índice de forma (DNIT-ME 86) não deve ser inferior a 0,5. Opcionalmente, poderá ser determinada a porcentagem de grãos de forma defeituosa, que se enquadrem na expressão:  $L + g > 6e$

Onde:

L = maior dimensão de grão;

g = diâmetro mínimo do anel, através do qual o grão pode passar;

e = afastamento mínimo de dois planos paralelos, entre os quais pode ficar contido o grão.

Não se dispondo de anéis ou peneiras com crivos de abertura circular, o ensaio poderá ser realizado utilizando-se peneiras de malhas quadradas, adotando-se a fórmula:  $L + 1,2g > 6e$

Sendo, g, a média das aberturas de duas peneiras, entre as quais fica retido o grão.

A porcentagem de grãos defeituosos não poderá ultrapassar 20%, e eventualmente 25% (para basaltos e diabásios).

##### Absorção Moderada de CAP

Se essa Absorção for elevada vai alterar o cálculo da % de vazios e de outras características da Mistura Asfáltica, além de consumir desnecessariamente asfalto. Os arenitos e calcáreos são os mais absorventes seguidos do basalto/diabásio, e os menos absorventes os gnaisses/granitos.





Geralmente não se especifica um máximo de absorção de CAP, considerada a metade da absorção de água (DNIT-ME 81). Em caso de agregado muito absorvente é aconselhável um estudo econômico.

#### Textura Favorável

A textura lisa é favorável a adesividade ativa (facilidade de o CAP envolver o agregado) e desfavorável ao atrito interno da Mistura (menor estabilidade e maior trabalhabilidade). A textura rugosa é mais favorável a adesividade passiva (resistência ao descolamento da película de CAP por ação do tráfego em presença de água) e ao atrito interno (maior estabilidade e menor trabalhabilidade).

Agregado Miúdo [2,0mm (nº 10) – 0,074mm (nº 200)]

O Agregado Miúdo a ser usado pode ser: areia, pó de pedra ou mistura de ambos.

Deve ser constituído de partículas – sãs, duráveis, livres de torrões de argila e substâncias nocivas – e apresentar as seguintes características:

Equivalente de Areia (DNIT-ME 54)

Deve-se ter um Equivalente de Areia (EA) - EA ≥ 55%

Nota – este ensaio é feito no material (geralmente mistura de areia com pó de pedra) passando na nº 4 (4,8mm) envolvendo, pois o mais fino do Agregado Graúdo e o Filler Natural – pó que passa na nº 200 (0,074mm).

#### Adesividade Satisfatória

O ensaio correspondente DNIT-ME 79 não é prático, sendo aconselhado o chamado ensaio acelerado: com 100g do material da mistura seca (sem CAP) passando na nº 10 (2,0mm), englobando o Filler Natural e o Filler Artificial, é preparada uma mistura asfáltica acrescentando-se f gramas de CAP, sendo  $f = 7,0 (5 + 1,3f)0,2$  onde f - % passando na nº 200, que é posta em água deixando ferver durante 3 minutos. Se não houver descolamento da película de CAP a adesividade é considerada satisfatória, e em caso contrário não satisfatória quando se ensaia a % de "dope" necessária (geralmente entre 0,4 a 1,0% - menor que 0,4% é difícil de misturar na obra) para torná-la satisfatória.

#### Notas

1) O Ensaio Marshall com 75 golpes é mais indicado para cargas pesadas e lentas em temperaturas elevadas (principalmente em rampas, paradas de ônibus e curvas acentuadas).

2) Estabilidade muito alta não é desejada, pode comprometer sua resistência à fadiga para espessuras não suficientemente altas.

#### Temperatura de Aplicação

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 + 10 segundos, "SAYBOLT-FUROL". Entretanto, não devem ser feitas misturas a temperaturas inferiores à 120°C e nem superiores a 177°C.

Os agregados devem ser aquecidos a temperatura de 10°C a 15°C, acima da temperatura do cimento asfáltico (CAP), não devendo, entretanto, ultrapassar a temperatura de 177°C, para evitar o "Craqueamento" do cimento asfáltico (CAP).



### Produção da Massa Asfáltica

A produção da Massa de Concreto deve ser efetuada em usinas apropriadas, sendo obrigatórias as Gravimétricas. A usina utilizada terá capacidade mínima de produção de 2000 T/mês.

### Transporte da Massa Asfáltica

A Massa de Concreto produzida deverá ser transportada, da usina a ponto de aplicação, nos veículos basculantes providos de 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 à chapa. 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.

### Distribuição e Compressão da Massa Asfáltica

A Massa de Concreto produzida deve ser distribuída somente quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10°C, e com tempo não chuvoso.

A distribuição da Massa de Concreto deve ser feita por máquinas acabadoras.

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

Após a distribuição do Concreto Asfáltico tem início a compressão. Como regra geral, a temperatura de compactação é a mais elevada que a mistura Asfáltica possa suportar, temperatura essa fixada experimentalmente para cada caso.

A rolagem com rolos de pneus de pressão variável é iniciada com baixa pressão, a qual será aumentada à medida que a mistura for sendo compactada, e, conseqüentemente, suportar pressões mais elevadas.

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, a metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compressão especificada.

Durante a compactação não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do rolo metálico deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura e as rodas do rolo pneumático deverão, no início da rolagem, ser levemente untadas com óleo queimado, com a mesma finalidade.

### Temperatura do cimento asfáltico

A temperatura do cimento asfáltico empregado na mistura 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 95 segundos, "Saybolt-Furol" (DNER-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.

#### Temperatura dos agregados (Areia)

Os agregados devem ser aquecidos a temperaturas de 10°C a 15°C, acima da temperatura do ligante asfáltico, sem ultrapassar 177°C.

#### Produção de Areia-Asfalto

A produção de Areia-Asfalto é efetuada em usinas apropriadas, conforme anteriormente especificado.

#### Transporte de Areia-Asfalto a quente

A Areia-Asfalto a quente produzida pode ser transportada, da usina ao ponto de aplicação, nos veículos basculantes especificados no anteriormente quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada. Cada carregamento deve ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

#### Distribuição e compressão da mistura

A distribuição da Areia-Asfalto deve ser feita por máquinas acabadoras, conforme especificado no item 5.3.6; e não deve ser aplicada a temperatura ambiente inferior a 10°C. Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas devem ser sanadas pela adição manual da Areia-Asfalto, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos. Imediatamente após a distribuição da Areia-Asfalto, 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.

Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão, a qual é aumentada à medida que a mistura vai sendo compactada, e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

A compactação 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 ponto mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta, pelo menos, metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdura até o momento em que seja atingida a compactação especificada.

Durante a rolagem não são permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha 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.

#### Abertura ao tráfego

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



### 3.3. TRANSPORTE DE MATERIAIS ATÉ A OBRA

#### 3.3.1. TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BETUMINOSO À QUENTE ( $Y = 0,45X + 46,03$ ) - $X=107\text{KM}$

O transporte de materiais para os serviços de terraplenagem será pago a parte. A distância de transporte será medida entre os centros de gravidade dos cortes, aterros e empréstimos.

Serão utilizados caminhões basculantes providos de dispositivos que impeçam perdas de material ao longo do percurso.

Não haverá distinção entre os tipos de materiais transportados, para efeito de pagamento, a não ser quanto aos coeficientes de empolamento.

A medição será realizada pelo volume transportado expresso em m<sup>3</sup> (metros cúbicos). O volume transportado será medido com base no volume geométrico escavado, medido nos cortes e empréstimos.

Ocorrendo divergência entre o volume medido no campo e o volume previsto no projeto, será adotado o menor valor.

Não serão pagos os transportes de materiais feitos por equipamento de lâmina dentro do "canteiro de obras".

O preço unitário definido deverá considerar todas as despesas para a execução do serviço de transporte, na distância especificada no projeto, inclusive materiais, equipamentos, ferramentas, mão-de-obra e encargos sociais. O empolamento do material transportado deverá ser considerado na determinação do preço unitário.

#### 3.3.2. TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BETUMINOSO À FRIO ( $Y = 0,43X + 41,40$ ) – RR-2C – DIST. = 107KM

Igual ao item 3.3.1.

### 3.4. TRANSPORTE DE MATERIAIS ATÉ A USINA ASFÁLTICA

#### 3.4.1. TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km ( $Y = 0,67X + 0,97$ ) – AREIA

O transporte de materiais para os serviços de terraplenagem será pago a parte. A distância de transporte será medida entre os centros de gravidade dos cortes, aterros e empréstimos.

Serão utilizados caminhões basculantes providos de dispositivos que impeçam perdas de material ao longo do percurso.

Não haverá distinção entre os tipos de materiais transportados, para efeito de pagamento, a não ser quanto aos coeficientes de empolamento.

A medição será realizada pelo volume transportado expresso em m<sup>3</sup> (metros cúbicos). O volume transportado será medido com base no volume geométrico escavado, medido nos cortes e empréstimos.

Ocorrendo divergência entre o volume medido no campo e o volume previsto no projeto, será adotado o menor valor.

Não serão pagos os transportes de materiais feitos por equipamento de lâmina

dentro do "canteiro de obras".

O preço unitário definido deverá considerar todas as despesas para a execução do serviço de transporte, na distância especificada no projeto, inclusive materiais, equipamentos, ferramentas, mão-de-obra e encargos sociais. O empolamento do material transportado deverá ser considerado na determinação do preço unitário

### 3.4.2. TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km ( $Y = 0,67X + 0,97$ ) – BRITA

Igual ao item 3.4.1.

### 3.4.3. TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km ( $Y = 0,67X + 0,97$ ) - FILLER

Igual ao item 3.4.1.

## 4. AQUISIÇÃO DE MATERIAIS ASFÁLTICOS

### 4.1. CIMENTO ASFALTICO CAP 50/70

Deverá ser empregado o CAP Classificados por Penetração: CAP-50/70.

Agregado

O agregado pode ser constituído por uma Mistura de: Agregado Graúdo, Agregado Miúdo e Filler (material de enchimento), satisfazendo a uma das três faixas granulométricas (DNIT-ME 83) seguintes – Composição da Mistura.

PENEIRA		PORCENTAGEM PASSANDO, EM PESO			TOLERÂNCIA
		A	B	C	
mm					
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	80 45 -	75 – 100	± 7
Nº 4	4,8	25 – 50	60 28 -	50 – 85	± 5
Nº 10	2,0	20 – 40	45 20 -	75 30 -	± 5
Nº 40	0,42	10 – 30	10 – 32	15 – 40	± 5
Nº 80	0,18	5 – 20	8 – 20	8 – 30	± 3
Nº 200	0,074	1 – 8	3 – 8	5 – 10	± 2
Betume Solúvel no CS2 (+)%		4,0 – 7,0	4,5 – 7,5	4,5 – 9,0	

Para garantir uma quantidade mínima de CAP os vazios do Agregado Mineral (VAM) devem satisfazer os seguintes valores mínimos:

Dmax do Agregado	"	1/2 "	"	1/4 "	1/8 "
% min. Do VAM	1	2	3	4	6

Deverá ser utilizada a Faixa B – Camada de Ligação e Rolamento.

A faixa granulométrica a ser usada deve ter seu diâmetro máximo  $D_{max} \leq 2/3 h$ , sendo h a espessura da camada compactada do revestimento.

As porcentagens de betume se referem à 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.

#### Agregado Graúdo

O Agregado Graúdo a ser usado pode ser: Pedra Britada, Seixo Rolado Britado, Cascalho Britado, ou outros indicados no Projeto. Deve se constituir de partículas – sãs, duráveis, livres de torrões de argila e substâncias nocivas – e apresentar as seguintes características:

#### Durabilidade

Quando submetido a 5 ciclos de sulfato de sódio (DNIT-ME 89)

Perda  $\leq 12\%$

Este ensaio somente quando a pedra tiver uma natureza mineralógica sujeita a alterações, geralmente basalto e diabásio.

#### Resistência ao Choque e à Abrasão (Los Angeles – DNIT-ME 35)

LA  $\geq 50\%$  e eventualmente LA  $\geq 55\%$  (com experiência comprovada)

#### Adesividade Satisfatória – Melhoradores de Adesividade (“Dopes”)

A Adesividade é uma propriedade do par agregado/ligante e deve ser determinada com o ligante que se vai realmente usar.

Os agregados eletronegativos (granito, gnaisse, quartzito, arenito, etc) têm geralmente adesividade não satisfatória no ensaio DNIT-ME 78, quando se deve misturar um “dope” ao CAP (geralmente de 0,4 a 1,0%), em proporção tal que resulte em adesividade satisfatória. Abaixo de 0,4% (em peso) é de difícil mistura.

O “dope” deve necessariamente ser adquirido separadamente e incorporado ao CAP no Canteiro de Serviço na % indicada no Projeto ou pela Fiscalização.

A % de filler é estudada no Projeto da Mistura levando em conta, além da Granulometria, a questão da Adesividade e Flexibilidade.





### Forma Satisfatória

A forma deve ser tal que o índice de forma (DNIT-ME 86) não deve ser inferior a 0,5. Opcionalmente, poderá ser determinada a porcentagem de grãos de forma defeituosa, que se enquadrem na expressão:  $L + g > 6e$

Onde:

L = maior dimensão de grão;

g = diâmetro mínimo do anel, através do qual o grão pode passar;

e = afastamento mínimo de dois planos paralelos, entre os quais pode ficar contido o grão.

Não se dispendo de anéis ou peneiras com crivos de abertura circular, o ensaio poderá ser realizado utilizando-se peneiras de malhas quadradas, adotando-se a fórmula:  $L + 1,2g > 6e$

Sendo, g, a média das aberturas de duas peneiras, entre as quais fica retido o grão.

A porcentagem de grãos defeituosos não poderá ultrapassar 20%, e eventualmente 25% (para basaltos e diabásios).

### Absorção Moderada de CAP

Se essa Absorção for elevada vai alterar o cálculo da % de vazios e de outras características da Mistura Asfáltica, além de consumir desnecessariamente asfalto. Os arenitos e calcáreos são os mais absorventes seguidos do basalto/diabásio, e os menos absorventes os gnaisses/granitos.

Geralmente não se especifica um máximo de absorção de CAP, considerada a metade da absorção de água (DNIT-ME 81). Em caso de agregado muito absorvente é aconselhável um estudo econômico.

### Textura Favorável

A textura lisa é favorável a adesividade ativa (facilidade de o CAP envolver o agregado) e desfavorável ao atrito interno da Mistura (menor estabilidade e maior trabalhabilidade). A textura rugosa é mais favorável a adesividade passiva (resistência ao descolamento da película de CAP por ação do tráfego em presença de água) e ao atrito interno (maior estabilidade e menor trabalhabilidade).

Agregado Miúdo [2,0mm ( $\square$ nº 10) – 0,074mm ( $\square$ nº 200)]

O Agregado Miúdo a ser usado pode ser: areia, pó de pedra ou mistura de ambos.

Deve ser constituído de partículas – sãs, duráveis, livres de torrões de argila e substâncias nocivas – e apresentar as seguintes características:

Equivalente de Areia (DNIT-ME 54)

Deve-se ter um Equivalente de Areia (EA) - EA  $\square$  55%

Nota – este ensaio é feito no material (geralmente mistura de areia com pó de pedra) passando na  $\square$  nº 4 (4,8mm) envolvendo, pois, o mais fino do Agregado Graúdo e o Filler Natural – pó que passa na  $\square$ nº 200 (0,074mm).

### Adesividade Satisfatória

O ensaio correspondente DNIT-ME 79 não é prático, sendo aconselhado o chamado ensaio acelerado: com 100g do material da mistura seca (sem CAP) passando na  $\square$  nº 10 (2,0mm), englobando o Filler Natural e o Filler Artificial, é preparada uma mistura asfáltica acrescentando-se  $\square$  gramas de CAP, sendo  $\square = 7,0 (5 + 1,3f)0,2$  onde f -

% passando na  $\square$ nº 200, que é posta em água deixando ferver durante 3 minutos. Se não houver descolamento da película de CAP a adesividade é considerada satisfatória, e em caso contrário não satisfatória quando se ensaia a % de "dope" necessária (geralmente entre 0,4 a 1,0% - menor que 0,4% é difícil de misturar na obra) para torná-la satisfatória.

#### Notas

1) O Ensaio Marshall com 75 golpes é mais indicado para cargas pesadas e lentas em temperaturas elevadas (principalmente em rampas, paradas de ônibus e curvas acentuadas).

2) Estabilidade muito alta não é desejada, pode comprometer sua resistência à fadiga para espessuras não suficientemente altas.

#### Temperatura de Aplicação

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 + 10 segundos, "SAYBOLT-FUROL". Entretanto, não devem ser feitas misturas a temperaturas inferiores à 120°C e nem superiores a 177°C.

Os agregados devem ser aquecidos a temperatura de 10°C a 15°C, acima da temperatura do cimento asfáltico (CAP), não devendo, entretanto, ultrapassar a temperatura de 177°C, para evitar o "Craqueamento" do cimento asfáltico (CAP).

#### Produção da Massa Asfáltica

A produção da Massa de Concreto deve ser efetuada em usinas apropriadas, sendo obrigatórias as Gravimétricas. A usina utilizada terá capacidade mínima de produção de 2000 T/mês.

#### Transporte da Massa Asfáltica

A Massa de Concreto produzida deverá ser transportada, da usina a ponto de aplicação, nos veículos basculantes providos de 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 à chapa. 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.

#### Distribuição e Compressão da Massa Asfáltica

A Massa de Concreto produzida deve ser distribuída somente quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10°C, e com tempo não chuvoso.

A distribuição da Massa de Concreto deve ser feita por máquinas acabadoras.

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

Após a distribuição do Concreto Asfáltico tem início a compressão. Como regra geral, a temperatura de compactação é a mais elevada que a mistura Asfáltica possa suportar, temperatura essa fixada experimentalmente para cada caso.



A rolagem com rolos de pneus de pressão variável é iniciada com baixa pressão, a qual será aumentada à medida que a mistura for sendo compactada, e, conseqüentemente, suportar pressões mais elevadas.

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, a metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compressão especificada.

Durante a compactação não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do rolo metálico deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura e as rodas do rolo pneumático deverão, no início da rolagem, ser levemente untadas com óleo queimado, com a mesma finalidade.

#### Temperatura do cimento asfáltico

A temperatura do cimento asfáltico empregado na mistura 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 95 segundos, "Saybolt-Furol" (DNER-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.

#### Temperatura dos agregados (Areia)

Os agregados devem ser aquecidos a temperaturas de 10°C a 15°C, acima da temperatura do ligante asfáltico, sem ultrapassar 177°C.

#### Produção de Areia-Asfalto

A produção de Areia-Asfalto é efetuada em usinas apropriadas, conforme anteriormente especificado.

#### Transporte de Areia-Asfalto a quente

A Areia-Asfalto a quente produzida pode ser transportada, da usina ao ponto de aplicação, nos veículos basculantes especificados no anteriormente quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada. Cada carregamento deve ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

#### Distribuição e compressão da mistura

A distribuição da Areia-Asfalto deve ser feita por máquinas acabadoras, conforme especificado no item 5.3.6; e não deve ser aplicada a temperatura ambiente inferior a 10°C. Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas devem ser sanadas pela adição manual da Areia-Asfalto, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos. Imediatamente após a distribuição da Areia-Asfalto, 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.

Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão, a qual é aumentada à medida que a mistura vai sendo compactada, e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

A compactação 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 ponto mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta, pelo menos, metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdura até o momento em que seja atingida a compactação especificada.

Durante a rolagem não são permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha 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.

#### Abertura ao tráfego

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

#### 4.2. EMULSÃO ASFÁLTICA RR 2C

Tratamento superficial duplo(TSD). O Projeto indica o Revestimento de Tratamento Superficial Duplo (TSD) com três Banhos de Emulsão Asfáltica RR-2C e Agregados na Classe Grnaulométrica II – III (1ª Camada com brita de 16mm a 10mm e 2ª camada com brita de 10mm a 6,3mm).. A execução dessa etapa de serviço deverá ser efetuada de acordo - DER-ES-P 11/00 Tratamento Superficial Duplo.

#### CAPA SELANTE

A capa selante será executada com emulsão, por penetração invertida, envolvendo uma aplicação de emulsão asfáltica catiônica (RR-2C) e uma aplicação de agregado miúdo.

Não é permitida a execução dos serviços:

Sem o preparo prévio da superfície, caracterizado por sua limpeza e reparação preliminar;

Sem a implantação prévia da sinalização da obra;

Sem o devido licenciamento/autorização ambiental;

Sem aprovação pelo órgão competente da calibragem do equipamento espargidor;

Quando a temperatura ambiente for igual ou inferior a 10°C;

Em dias de chuva.

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

A temperatura de aplicação do material asfáltico deve ser determinada para o ligante empregado, em função da relação temperatura-viscosidade, adequada para o espalhamento. Devem ser observados os seguintes limites, no espargimento:

Emulsão asfáltica RR-2C: Viscosidade Saybolt-Furol na faixa de 150 a 300 segundos, na temperatura de ensaio de 50°C

Deve ser evitada a sedimentação da emulsão nos depósitos, através da circulação periódica da mesma.

Os agregados utilizados podem ser constituídos de areia, pó-de-pedra ou mistura de ambos. Suas partículas individuais devem ser resistentes e apresentar moderada angulosidade, livre de torrões de argila e outras substâncias nocivas, e apresentar características a seguir:

O material que deu origem ao agregado miúdo deve apresentar desgaste Los Angeles igual ou inferior a 40%, durabilidade com pedra inferior a 15% e adesividade satisfatória.

Quando submetidos ao ensaio de equivalente de areia, os agregados devem apresentar valores iguais ou superiores a 60%.

A graduação dos agregados miúdos deve atender as condições de promover o melhor entrosamento possível e melhorar a macrot textura e as condições de segurança da superfície dos revestimentos asfálticos a serem tratados.

Todo o equipamento, antes do início da execução dos serviços, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado, sem o que não deve ser dada a autorização para o seu início.

Sobre a pista, convenientemente demarcada, é iniciado o serviço com a primeira aplicação de ligante asfáltico, de modo uniforme, na taxa especificada em projeto e em temperatura que proporcione viscosidade adequada de aplicação. Eventuais excessos ou falta de material devem ser imediatamente corrigidos.

Imediatamente após a aplicação do material asfáltico, o agregado especificado deve ser uniformemente espalhado, com o equipamento de distribuição de agregados aceito pela fiscalização e na quantidade indicada em projeto. Eventuais falhas da aplicação devem ser prontamente corrigidas.

A rolagem deve ter início imediato, com a utilização de rolos pneumáticos, variando-se a pressão, utilizando-se um número de coberturas apenas suficiente para proporcionar perfeita acomodação do agregado, sem causar danos à superfície a revestir.

Após a compressão com o rolo de pneus, emprega-se rolo liso tipo tandem, com sobreposição, para complementar e dar a conformação final do serviço.

No caso de paralização súbita e imprevista do equipamento distribuidor de agregados, o agregado é espalhado manualmente, na superfície já coberta com o material asfáltico, procedendo-se a compressão o mais rápido possível.

O esquema de espargimento adotado deve proporcionar recobrimento triplo, em toda a largura da camada. Especial atenção deve ser conferida as regiões anexas ao eixo e bordos, de forma a evitar, nesses locais, a falta ou o excesso relativos de ligante.

A compressão da camada é executada no sentido longitudinal, iniciando no

lado mais baixo da seção transversal e progredindo no sentido do lado mais alto.

Em cada passada, o equipamento deve recobrir, no mínimo, a metade da largura da faixa anteriormente comprimida, com os cuidados necessários para evitar deslocamentos, esmagamento do agregado e contaminações prejudiciais.

Para evitar excesso de ligante na junta transversal, é colocada sobre a superfície tratada com capa selante, uma faixa de papel adequado, com largura mínima de 0,80m.

Deve ser evitada a coincidência das juntas longitudinais para cada aplicação de ligante.

A aplicação de ligante, na largura da camada, deve ser feita com o menor número possível de passagens do equipamento espargidor.

Durante a operação de espalhamento dos agregados, deve ser evitada a aplicação em excesso, já que sua correção é mais difícil do que a de adição de material faltante.

Não é permitido o tráfego quando da aplicação do ligante asfáltico ou do agregado miúdo.

O tráfego somente é liberado após decorridos no mínimo 30 minutos da conformação final da superfície, de maneira controlada por um período mínimo de 24 horas.

## 5. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

### 5.1. PINTURA NO PAVIMENTO

#### 5.1.1. FAIXA HORIZONTAL/TINTA REFLETIVA/RESINA ACRÍLICA À BASE D'ÁGUA

Sinalização horizontal e o conjunto de marcas, símbolos e legendas aplicadas sobre o revestimento de um pavimento, obedecendo a um projeto desenvolvido para atender às condições de segurança e conforto do usuário.

A faixa de pedestre será executado em concreto simples de 15MPA com espessura de 10cm sobre o sub leito compactado, conforme projeto básico em anexo, sobre o concreto deverá ser feita uma pintura com resina acrílica na cor vermelha em toda sua área aparente, sobre esta pintura vermelha será executado a pintura da faixa de pedestre, sendo aplicado resina acrílica duas demãos na cor branca, ver dimensões da faixa de pedestre nos projetos em anexo.

Esta especificação estabelece os revestimentos básicos essenciais exigíveis para execução de sinalização horizontal em rodovias com uso de tintas a base de resina acrílica emulsionadas em água e a base de resina acrílica

No projeto de sinalização horizontal deverão estar definidos os seguintes elementos:

- Local de aplicação, extensão e largura;
- Dimensões das faixas;
- Espessura úmida da tinta a ser aplicada, em uma só passada: 0,3 mm ou 0,6 mm.

Outras espessuras poderão ser aplicadas, desde que o projeto assim determine

#### Material

A escolha do tipo de material a ser empregado na sinalização horizontal deverá ser especificada no projeto de sinalização, obedecendo os critérios técnicos do DERT em função do volume de tráfego e da sua provável vida útil

#### Tintas

Esta especificação destina-se a aplicação e controle de qualidade do serviço de sinalização horizontal com emprego das tintas:

Tinta à Base de Resina Acrílica Emulsificada em Água:

A sua aplicação deve atender a norma NBR 13699, com as seguintes características técnicas:

#### Requisitos Quantitativos

Poder de Cobertura

#### Requisitos Qualitativos

Tinta à Base de Resina Acrílica:

A sua aplicação deve atender a norma NBR 11862, com as seguintes características técnicas:

#### Requisitos Quantitativos:

#### Requisitos Qualitativos

#### Espessura

a) Tinta Acrílica a Base D'água (NBR 13699): A espessura da tinta após aplicação, quando úmida, deverá ser no mínimo 0,5 mm. a sua espessura após a secagem deverá ser no mínimo 0,3 mm, quando medida sem adição de microesferas de vidro "drop on".

b) Tinta a Base de Resina Acrílica (NBR 11862): A espessura da tinta após aplicação, quando úmida, deverá ser de no mínimo 0,6 mm. A sua espessura após a secagem deverá ser de no mínimo 0,3 mm, quando medida sem adição de microesferas de vidro "drop on".

#### Equipamento de Aplicação

Os equipamentos para aplicação de tinta pelo processo mecânico devem conter, no mínimo, os seguintes dispositivos:

Motor para auto propulsão ou veículo rebocador;

Compressor de ar, com tanque e pulmão;

Tanques pressurizados para tinta;

Mexedores manuais, mecânicos ou hidráulicos;

Tanques pressurizados para solvente, contendo conjunto de mangueiras para limpeza automática das pistolas de pintura;

Conjunto para as microesferas de vidro, contendo reservatório e semeador, sendo este automatizado ou por gravidade;

#### Quadro de instrumentos operacionais:

válvula reguladora do ar do comando, uma por pistola;  
válvula reguladora de ar do atomizado, uma por pistola;  
válvula reguladora de ar por pressurização dos tanques de tinta;  
dispositivo para acionamento das pistolas;

Sequenciador automático para espaçamento previamente ajustado;

Conjunto de pinturas contendo uma ou mais pistolas, devendo ser oscilante para manter constante a distância da pistola do pavimento;

Pistola com atuação pneumática que permita a regulagem da largura das faixas;

Discos limitadores de faixas para o perfeito delineamento das bordas;

Dispositivos balizadores e miras óticas para direcionamento da unidade aplicadora, durante a execução da demarcação;

Luzes traseiras, sinaleiro rotativo e pisca-pisca.

Os equipamentos para aplicação de tinta pelo processo manual através de equipamento automático devem conter, no mínimo os seguintes dispositivos:

- a) Motor para auto-propulsão ou rebocador;
- b) Compressor de ar, com tanque e pulmão;
- c) Tanques pressurizadores para tinta;
- d) Mexedores manuais, mecânicos ou hidráulicos;
- e) Tanques de solventes para limpeza das mangueiras e pistolas;
- f) Pistolas manuais atuadas pneumaticamente com as respectivas mangueiras;
- g) Gabaritos diversos e adequados para execução de setas, letras, números, símbolos e legendas gráficas.

#### Execução

Antes de iniciar os serviços o executor deverá apresentar à fiscalização, os relatórios de ensaios em laboratórios credenciados, para liberação dos lotes dos materiais a serem utilizados nos serviços. Todos os materiais a serem utilizados nos serviços (tinta e microesferas) deverão ser depositados em local a ser determinado pela Fiscalização antes do início dos serviços, e só poderão ser utilizados após sua aprovação pela Fiscalização.

A fase de execução envolve as etapas de preparação do revestimento, pré-marcação e pintura;

#### Preparação do Revestimento

A Superfície a ser demarcada deve estar limpa, seca e isenta de detritos ou outros elementos estranhos;

Quando a simples varredura ou jato de ar não sejam suficientes para remover todo o material estranho, o revestimento deve ser limpo de maneira adequada e compatível com o tipo de material a ser removido;

Nos revestimentos novos deve ser previsto, um período para a sua cura antes da execução da sinalização definitiva.

#### Pré-Marcação

A pré-marcação consiste no alinhamento dos pontos, locados pela topografia, pela qual o operador da máquina irá se guiar para aplicação do material.

A locação topográfica tem por base o projeto de sinalização, que norteará a aplicação de todas as faixas, símbolos e legendas.

#### Pintura

A pintura consiste na aplicação do material por equipamentos adequados, de acordo com o alinhamento fornecido pela pré-marcação e pelo projeto de sinalização;

A tinta aplicada deve ser suficiente, de forma a produzir marcas com bordas claras e nítidas e uma película de cor e largura uniformes;

A tinta deve ser aplicada de tal forma a não ser necessária nova aplicação para atingir a espessura especificada;

No caso de adição de microesferas de vidro tipo "pré-mix", pode ser adicionada à tinta no máximo 5% em volume de solvente compatível com a mesma, para ajustagem da viscosidade. No caso de tinta à base de água, o solvente usado é água potável.

A pintura deverá ser aplicada quando o tempo estiver bom, ou seja, sem ventos excessivos, poeiras e neblinas.

Na aplicação da pintura deverá ser respeitada a temperatura ambiente e da superfície da via, bem como a umidade relativa do ar, com obediência aos seguintes limites: temperatura entre 10°C a 40°C e a umidade relativa do ar até 90%.

Na execução das faixas retas, qualquer desvio das bordas excedendo 0,01m, em 10m, deve ser corrigido;

As faixas existentes, a serem afixadas, devem ser recobertas, não deixando qualquer marca ou falha que possa prejudicar a nova pintura. Uma vez aplicado o material, as faixas deverão apresentar condições de tráfego em tempo não superior a 30(trinta) minutos, ficando a proteção das faixas sob a responsabilidade da contratada

#### Controle Tecnológico

Para utilização dos materiais é necessário que tenham sido os materiais aplicados no serviço de sinalização horizontal.

A retro-refletorização da sinalização deverá ser medida em campo, imediatamente após uma varredura para retirada do excesso de microesferas, obedecendo os seguintes critérios:

A cada 10 km de pintura selecionar 3(três) pontos por tipo de sinalização (eixo-bordos), escolhidos aleatoriamente;

Em cada ponto escolhido efetuar 10 (dez) medidas, descartar a menor e a maior medida, em seguida calcular a média das medidas de cada ponto;

A média dos 3 (três) pontos, representará o resultado dos 10 km, por tipo de sinalização;

Símbolos, letras, números e outros sinais gráficos, realizar 3 (três) medidas em cada tipo de sinalização;

O teste para determinação da espessura da película seca, será feito obedecendo o seguinte critério:





A cada 2km, por tipo de sinalização, será colhido uma amostra em folhas de flandres, sem adição de microesferas tipo "drop-on".

Após cada selagem realizar 10 (dez) medidas em cada amostra colhida, com relógio comparador, micrômetro ou outro equipamento adequado;

O resultado deverá ser expresso pela a média aritmética das medidas.





**I. PLANILHA ORÇAMENTARIA.**



PREFEITURA MUNICIPAL DE MULUNGU  
PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA QUE LIGA A CE-065 A LOC. DE CATOLÉ



QUADRO DE COMPOSIÇÕES DE SERVIÇOS NÃO TABELADAS



RESUMO DE COMPOSIÇÕES

COD.	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	VALOR
COMP.1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	MES	3305,51	4289,56

COMP.1	ADMINISTRAÇÃO GERAL	MES	CONSUMO	UNID.	CUSTO	TOTAL
COD	SERVIÇOS					
18583	ENGENHEIRO PLENO		0,1	HxMÉS	18382,8	1838,28
18590	ENCARREGADO GERAL/MESTRE DE OBRA		0,25	HxMÉS	5868,92	1467,23
				<b>TOTAL SERVIÇOS</b>		<b>3305,51</b>
				TOTAL SIMPLES		3305,51
				TOTAL PARA 2 MESES		6611,02
				BDI (26,85%)		984,05
				<b>TOTAL GERAL</b>		<b>4289,56</b>



## II. MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS



PREFEITURA MUNICIPAL DE MULUNGU  
PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA QUE LIGA A CE-065 A LOC. DE CATOLÉ

ORÇAMENTO BÁSICO



BDI SERVIÇOS: 29,77% ; BDI MATERIAL: 14,96%

TABELAS UTILIZADAS: SEINFRA 27.1 - ANP 04 / 2012

ITEM	TABELA	CÓDIGO	SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO UNID. (+ BDI)	PREÇO	PERCENTUAL
1.0	-	-	SERVIÇOS PRELIMINARES					4.410,81	0,08%
1.1	SEINFRA	C1937	PLACAS PADRÃO DE OBRA	M2	22,44	151,47	196,56	4.410,81	0,99%
2.0	-	-	SERVIÇOS ADMINISTRATIVOS					12.868,68	2,60%
2.1	COMPOSIÇÃO	COMP.1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	MÊS	3,00	3.305,51	4.289,56	12.868,68	2,89%
3.0	-	-	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA - SERVIÇOS					160.770,96	36,14%
3.1	-	-	IMPRIMAÇÃO					1.588,20	0,36%
3.1.1	SEINFRA	C3228	PINTURA DE LIGAÇÃO - EXECUÇÃO (S/TRANSP)	M2	5.476,55	0,22	0,29	1.588,20	0,36%
3.2	-	-	MISTURAS BETUMINOSAS A QUENTE					61.600,80	13,83%
3.2.1	SEINFRA	C3155	CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE - CBUQ (S/TRANSP)	M3	273,83	173,35	224,96	61.600,80	13,83%
3.3	-	-	TRANSPORTES DE MATERIAIS ATÉ A OBRA					82.168,94	18,45%
3.3.1	SEINFRA	10002	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BETUMINOSO A QUENTE (Y = 0,45X + 46,03) - CBUQ - DIST. = 115KM	T	643,50	97,78	126,89	81.653,72	18,34%
3.3.2	SEINFRA	10001	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BETUMINOSO A FRIO (Y = 0,43X + 41,40) - RR-2C - DIST. = 115KM	T	4,37	90,85	117,90	515,22	0,12%
3.4	-	-	TRANSPORTES DE MATERIAIS ATÉ A USINA ASFÁLTICA					15.412,92	3,46%
3.4.1	SEINFRA	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,67X + 0,97) - AREIA DIST. = 27,4KM	T	270,27	19,33	25,08	6.778,37	1,52%
3.4.2	SEINFRA	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,67X + 0,97) - BRITA DIST. = 27,4KM	T	328,19	19,33	25,08	8.231,01	1,85%
3.4.3	SEINFRA	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,67X + 0,97) - FILLER DIST. = 27,4KM	T	16,09	19,33	25,08	403,54	0,09%
4.0	-	-	ADQUIÇÃO DE MATERIAIS ASFÁLTICOS					240.557,67	54,02%
4.1	SEINFRA	10798	CIMENTO ASFÁLTICO CAP 50/70	T	38,61	5.419,67	6.230,45	240.557,67	54,02%
4.2	SEINFRA	12569	EMULSAO ASFÁLTICA RR 2C	T	4,37	3.959,92	4.552,32	19.893,64	4,47%
5.0	-	-	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL					6.779,10	1,52%
5.1	-	-	PINTURA NO PAVIMENTO					6.779,10	1,52%
5.1.1	SEINFRA	C3219	Faixa HORIZONTAL/TINTA REFLETIVA/RESINA ACRÍLICA A BASE D'ÁGUA	M2	364,86	14,32	18,58	6.779,10	1,52%
<b>TOTAL GERAL</b>								<b>445.280,98</b>	

*[Handwritten signature]*



**PREFEITURA MUNICIPAL DE MULUNGU**  
**PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA QUE LIGA A CE-065 A LOC. DE CATOLÉ**



**MEMORIAL DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**

ITEM	CODIGO	SERVICOS					Quantidade	=	Área		
<b>2.0 2.0 SERVIÇOS PRELIMINARES</b>											
1.1	C1937	PLACAS PADRAO DE OBRA	Comprimento	x	Largura	x	1,00	=	22,44	M2	
			6,00	x	3,74	x	Total	=	22,44	M2	
<b>2.1 2.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL</b>											
2.1	COMP.1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL					3,00	=	3,00	MÊS	
							Total	=	3,00	MÊS	
<b>3.0 3.0 PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA - SERVIÇOS</b>											
<b>3.1 3.1 IMPRIMAÇÃO</b>											
3.1.1	C3228	PINTURA DE LIGAÇÃO - EXECUÇÃO (S/TRANSP)	Comprimento	x	Largura	x	Quantidade	=	Área		
		CE 065 A CATOLÉ - TRECHO 01	1142,95	x	4,50	x	1,00	=	5143,28	M2	
		CE 065 A CATOLÉ - TRECHO 02	74,06	x	4,50	x	1,00	=	333,27	M2	
		<b>TOTAL</b>	<b>1217,01</b>				<b>Total</b>	=	<b>5476,55</b>	<b>M2</b>	
<b>3.2 3.2 MISTURAS BETUMINOSAS À QUENTE</b>											
3.2.1	C3155	CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE - CBUQ (S/TRANSP)			Área	x	Espessura	=	Volume		
					5476,55	x	0,05	=	273,83	M³	
							Total	=	273,83	M³	
<b>3.3 3.3 TRANSPORTES DE MATERIAIS ATÉ A OBRA</b>											
3.3.1	I0002	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BETUMINOSO À QUENTE (Y = 0,45X + 46,03) - CBUQ - DIST. FORTALEZA A MULUNGU = 1C	Volume	x	Taxa	x	Quantidade	=	Total		
			273,83	x	2,3500	x	1,00	=	643,50	T	
							Total	=	643,50	T	
3.3.2	I0001	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BETUMINOSO À FRIO (Y = 0,43X + 41,40) - RR-2C DIST. FORTALEZA A MULUNGU = 105KM									
		Taxa = Taxa de Aplicação x Densidade / 1000	Área	x	Taxa de Aplicação	x	(l/m²)	=	Total		
			5476,55	x	0,80	x	0,9980	=	4,37	T	
							Total	=	4,37	T	
<b>3.4 3.4 TRANSPORTES DE MATERIAIS ATÉ A USINA ASFÁLTICA</b>											
3.4.1	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,67X + 0,97) - AREIA	DMT = 27,4KM	Peso CBUQ	x	Taxa	x	Quantidade	=	Total	
			Y=0,67*27,4+0,97=19,33	643,50	x	0,420	x	1,00	=	270,27	
							Total	=	270,27	T	
3.4.2	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,67X + 0,97) - BRITA	DMT = 27,4KM	Peso CBUQ	x	Taxa	x	Quantidade	=	Total	
			Y=0,67*27,4+0,97=19,33	643,50	x	0,510	x	1,00	=	328,19	
							Total	=	328,19	T	
3.4.3	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,67X + 0,97) - FILLER	DMT = 27,4KM	Peso CBUQ	x	Taxa	x	Quantidade	=	Total	
			Y=0,67*27,4+0,97=19,33	643,50	x	0,025	x	1,00	=	16,09	
							Total	=	16,09	T	
<b>4.0 4.0 ADICIONAIS E MATERIAS ASFÁLTICAS</b>											
4.1	I0798	CIMENTO ASFÁLTICO CAP 50/70	Volume	x	Taxa	x	Densidade (t/m³)	x	Quantidade	=	Total
			273,83	x	0,06	x	2,35	x	1,00	=	38,61
								Total	=	38,61	T
4.2	I2569	EMULSÃO ASFÁLTICA RR 2C									
		Igual ao item 3.3.2						Item 3.3.2	=	4,37	T
								Total	=	4,37	T
<b>5.0 5.0 SINALIZAÇÃO ADICIONAL</b>											
<b>5.1 5.1 PINTURA NO PAVIMENTO</b>											
5.1.1	C3219	FAIXA HORIZONTAL/TINTA REFLETIVA/RESINA ACRÍLICA À BASE D'ÁGUA	Comprimento	x	Largura	x	Quantidade	=	Área		
		LINHA SIMPLES CONTÍNUA - TRECHO 01	1142,95	x	0,10	x	1,00	=	114,30	M2	
		LINHA SIMPLES CONTÍNUA- TRECHO 02	74,06	x	0,10	x	1,00	=	7,41	M2	
		LINHAS DE BORDO - TRECHO 01 (ESQUERDA)	1129,54	x	0,10	x	1,00	=	112,95	M2	
		LINHAS DE BORDO - TRECHO 01 (DIREITA)	1131,17	x	0,10	x	1,00	=	113,12	M2	
		LINHAS DE BORDO - TRECHO 02 (ESQUERDA)	68,99	x	0,10	x	1,00	=	6,90	M2	
		LINHAS DE BORDO - TRECHO 02 (DIREITA)	59,23	x	0,10	x	1,00	=	5,92	M2	
		Descontos das faixas laterais (Entradas das ruas)	37,80	x	0,10	x	1,00	=	-3,78	M2	
							Total	=	356,82	M2	
							Área				
							Pintura de PARE	=	2,68	M2	
							Pintura de PARE	=	2,68	M2	
							Pintura de PARE	=	2,68	M2	
							Total	=	8,04	M2	
							Total	=	364,86	M2	

*[Handwritten signature]*