



## MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Obra: **DRENAGEM PLUVIAL URBANA**

Local: RUA 3, RUA SESQUICENTENÁRIO E RUA 2 - DISTRITO DE JACAREÍ

Comprimento da Rede: 211,00

Comprimento dos Ramais: 126,00 m

Município: Japorá/MS

Data: Fevereiro/2017 e Agosto/2018

### 1. APRESENTAÇÃO

#### 1.1. INTRODUÇÃO

Este Volume único - RELATÓRIO DO PROJETO - contém o *Memorial Descritivo* do projeto Básico de Engenharia para implantação de infraestrutura urbana – PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL, no Distrito de Jacareí, município de Japorá/MS.

#### 1.2. METAS

A meta deste projeto é implantar uma galeria de coleta de águas pluviais em etapa única, como mostra o seguinte quadro:

DRENAGEM ÁGUAS PLUVIAIS	META
<i>Tubos de concreto ø 800 mm</i>	<i>110,00 m</i>
<i>Tubos de concreto ø 600 mm</i>	<i>101,00 m</i>
<i>Tubos de concreto ø 400 mm</i>	<i>126,00 m</i>
<i>Poço de visita</i>	<i>2,00 un</i>
<i>Boca de lobo simples</i>	<i>2,00 un</i>
<i>Boca de lobo dupla</i>	<i>8,00 un</i>



**PREFEITURA DE JAPORÁ**  
**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



***\*\*Os dados acima refletem as redes já executadas no mesmo projeto pro empresa anteriormente contratada estando estes quantitativos atualizados na planilha atual que ainda não foram executados.***

## **2. ESTUDOS**

### **2.1. TOPOGRÁFICOS**

Os Estudos Topográficos foram desenvolvidos a partir de levantamentos planialtimétrico *in loco*.

### **2.2. HIDROLÓGICOS**

#### **2.2.1. PRELIMINARES**

Os Estudos Hidrológicos desenvolvidos permitem avaliar a suficiência de vazão dos dispositivos de drenagem existentes, e para o dimensionamento de outros que fizerem necessários. Definem também a caracterização climática e pluviométrica, bem como, possibilitam a determinação do índice pluviométrico anual, que caracteriza o fator climático, necessário para o cálculo do número "N" nos projetos de pavimentação.

Evidentemente, tais elementos permitem a definição do prazo de execução e estimativa de rendimento dos equipamentos, nestas condições climatológicas, necessárias à fixação das produções horárias das equipes, e em última análise, a determinação dos custos.

#### **2.2.2. DADOS EXISTENTES**

Índice de pluviometria foi calculado pela seguinte fórmula:

$$I = 1.174,80 T_r^{0.179} / (t + 12)^{0.780}$$

Onde : I = intensidade pluviométrica, em mm/h;



**PREFEITURA DE JAPORÃ**  
**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



Tr = tempo de recorrência, em anos;  
t = tempo de concentração, em minutos.

## **2.3. PROJETO DE DRENAGEM**

### **2.3.1. APRESENTAÇÃO**

O Projeto de microdrenagem compõe-se de verificação de capacidade das sarjetas, através da associação das vazões das sub-bacias com a determinação do máximo percurso para escoamento superficial. Este critério permitiu a minimização dos custos de investimento no que se refere à implantação de galerias de águas pluviais.

A rede de drenagem proposta na Rua 03 e Rua Sesquicentenário terá seu lançamento na galeria existente localizada na Rua Sesquicentenário com a Rua Cuiabá. A galeria existente com tubos de concreto DN 800 mm apresenta capacidade para suporte a ampliação proposta nesse projeto.

### **2.3.2. CÁLCULO DAS VAZÕES**

Adotou-se a metodologia já consagrada e exposta pelo Eng.º Ulisses M. A. de Alcântara, na separata SURCAN, do antigo Estado da Guanabara.

O cálculo das vazões de contribuição foi efetuado pelo método racional, levando-se em consideração os diversos parâmetros regionais já definidos nos Estudos Hidrológicos.

A fórmula adotada foi:

$$Q = C.i.A$$

Onde:

Q = vazão, em m<sup>3</sup>/s;



**PREFEITURA DE JAPORÃ**  
**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



C = coeficiente de escoamento superficial;

A = área da bacia, em m<sup>2</sup>;

i = intensidade pluviométrica, em mm/h;

### **3. ESCAVAÇÃO MECÂNICA E REATERRO DE VALAS**

#### **3.1. GENERALIDADES**

Estes serviços consistem no fornecimento de equipamentos para a execução de abertura e fechamento de valas.

As valas somente serão abertas quando todos os materiais para execução das redes estiverem disponíveis no local da obra.

#### **3.2. EQUIPAMENTOS**

- ✓ CARREGADEIRA COM RETRO-ESCAVADEIRA;
- ✓ COMPACTADOR COM PLACA VIBRATÓRIA;
- ✓ FERRAMENTAS MANUAIS

#### **3.3. EXECUÇÃO**

##### **3.3.1. ESCAVAÇÃO MECANICA DE VALAS**

A escavação de valas para assentamento dos bueiros e galerias será executada com as dimensões, cotas, declividades e localizações indicadas em projeto.

Quando o material resultante da escavação for apropriado para reaterro da vala após a construção, será depositado lateralmente ao longo da vala de modo a ser facilmente reaproveitado. Caso seja considerado inadequado terá que ser removido para fora da faixa e o reaterro deverá ser feito com material de primeira categoria importado.



**PREFEITURA DE JAPORÁ  
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



Quando a escavação apresentar perigo de deslizamento ou queda de barreiras, deverá ser providenciada a construção de paredes de escoramento. Conforme o grau de capacidade do terreno o escoramento poderá ser feito de modo contínuo ou descontínuo. Em casos Especiais de cavas muito fundas, materiais altamente friáveis, etc., a fiscalização poderá exigir o uso de escoramento com emprego de perfis metálicos, que deverão ser cavados com as alertas paralelas aos lados da escavação e o preenchimento dos vãos deverá ser feito horizontalmente com tábuas em bruto colocadas atrás dos perfis, poderão ser utilizadas vigas horizontais e estroncadas de madeira roliça. Terminada a escavação e lançada a fundação e antes de executar o reaterro, o escoamento terá que ser removido para fora da cava, na medida em que subir o reaterro.

O esgotamento de água dos fundos das cavas deverá ser feito de modo a evitar reflexos sobre a fundação.

### **3.3.2. REATERRO**

O reaterro ao redor e 30 cm acima dos bueiros e galerias deverá estar isento de material orgânico e compactado manualmente.

O material será depositado em camadas uniformes de 20 cm e compactado Manualmente e/ou mecanicamente num grau não inferior a 95% relativo ao proctor normal.

O reaterro e a compactação deverão ser feitos simultaneamente em ambos os lados da tubulação a mesma altura.

Não é permitido o trânsito de equipamentos pesados por cima dos bueiros e galerias antes do reaterro alcançar uma altura mínima de 60 cm na parte superior do tubo.

## **4. REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE FUNDO DE VALA**

### **4.1. GENERALIDADES**

Este serviço consiste na regularização e compactação de fundo de vala necessário para o assentamento de bueiros, galerias e drenos.



**PREFEITURA DE JAPORÁ**  
**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



#### **4.2. EQUIPAMENTOS**

Serão empregadas ferramentas manuais e equipamentos para compactação.

#### **4.3. EXECUÇÃO**

Após execução do serviço de escavação, o fundo da vala será objeto de operações de nivelamento e apiloamento até se obter suporte compatível com as cargas das tubulações.

### **5. GALERIAS TUBULARES**

#### **5.1. GENERALIDADES**

Esta especificação trata da execução de galerias, destinadas a conduzir subterraneamente às águas superficiais coletadas para locais de descarga mais favoráveis.

#### **5.2. MATERIAIS**

Os tubos serão de concreto armado, classe PS-I e PA-I.

Os tubos de concreto simples deverão obedecer, no seu recebimento e emprego, a EB-106 e serão suas amostras submetidas aos testes designados pela ABNT por MB-19.

Os tubos de concreto armado deverão obedecer a NBR 8890/2007.

#### **5.3. EXECUÇÃO**

O assentamento da tubulação deverá seguir paralelamente à abertura da vala, sempre no sentido de jusante para montante.

Antes do assentamento da galeria, o fundo da vala deverá ser regularizado e compactado manualmente na largura de fundo da vala.

Sempre que for interrompido o trabalho, o último tubo assentado deverá ser tampado, a fim de evitar a entrada de elementos estranhos.



**PREFEITURA DE JAPORÃ**  
**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



Antes da execução, deve-se verificar se as extremidades dos tubos estão perfeitamente limpas.

A ponta do tubo deverá ficar perfeitamente centralizada em relação à bolsa.

As juntas serão de argamassa de cimento e areia, traço 1:3 em volume. Essa argamassa deverá ser respaldada externamente com inclinação de 45° sobre a superfície do tubo. Depois de arrematadas, as juntas deverão ser pintadas com tinta betuminosa na parte externa e interna, quando possível.

Terminado o assentamento da galeria, a vala deverá ser reaterrada manualmente em camada de 0,20 m de espessura, com material proveniente da escavação e isento de pedregulhos, até 0,30 m acima da geratriz superior da galeria.

## **6. POÇOS DE VISITA**

### **6.1. GENERALIDADES**

Especificação trata da construção de poço de visita, destinado ao monitoramento da rede de drenagem.

Serão construídas de acordo com projeto específico, na região central da seção transversal das ruas, conforme indicações em projeto.

### **6.2. MATERIAIS**

- |  |                 |
|--|-----------------|
| ✓ TIJOLO   | CERÂMICO FURADO |
| ✓ ARGAMASSA PARA REJUNTAMENTO CIMENTO E AREIA, TRAÇO 1:3 |                 |
| ✓ ARGAMASSA PARA REVESTIMENTO CIMENTO E AREIA, TRAÇO 1:3 |                 |
| ✓ CONCRETO SIMPLES                                       | FCK = 13,5 Mpa  |
| ✓ CONCRETO ESTRUTURAL                                    | FCK = 18,0 Mpa  |

### **6.3. EXECUÇÃO**



**PREFEITURA DE JAPORÁ  
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



A escavação deverá ser procedida com cuidados adicionais com menor área de projeção possível. É recomendável que seja manual.

O fundo da cava deverá ser apiloado com brita para receber a laje de fundo em concreto simples.

A primeira fiada de tijolo maciço de alvenaria deverá ser assentada ainda com o concreto fresco de laje de fundo, de modo a permitir maior aderência.

As paredes serão chapiscadas e revestidas inteiramente.

Deverá ser construída uma chaminé em alvenaria com tampa de ferro fundido para facilitar o acesso a esses poços de visita.

## **7. BOCAS DE LOBO**

### **7.1. GENERALIDADES**

Especificação trata da construção de boca-de-lobo, destinada a captar as águas superficiais precipitadas.

Serão construídos no tipo simples, junto aos meios-fios em tangente, conforme indicações no projeto. Não serão aceitos pela fiscalização, bocas-de-lobo localizadas nos trechos em curva dos meios-fios, bem como quando executados sem os rebaixamentos previstos no projeto.

### **7.2. MATERIAIS**

- |  |   |
|--|---|
| ✓ TIJOLO   | MACIÇO RECOZIDO   |
| ✓ ARGAMASSA PARA REJUNTAMENTO CIMENTO E AREIA, TRAÇO 1:3 |   |
| ✓ ARGAMASSA PARA REVESTIMENTO CIMENTO E AREIA, TRAÇO 1:3 |   |
| ✓ CONCRETO SIMPLES                                       | FCK = 13,5 Mpa  |
| ✓ CONCRETO ESTRUTURAL                                    | FCK = 18,0 Mpa  |
| ✓ GRELHA E QUADRO  | 0,90 X 0,40 m COM 32 kg, CANTONEIRAS DE 2"x2"x1/8", CHAPAS 2"x 1/4 E BARRAS DE AÇO CA-50 1/4" |



**PREFEITURA DE JAPORÁ**  
**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



### **7.3. EXECUÇÃO**

A escavação deverá ser procedida com cuidados adicionais com menor área de projeção possível. É recomendável que seja manual.

O fundo da cava deverá ser apiloado com brita para receber a laje de fundo em concreto simples.

A primeira fiada de tijolo maciço de alvenaria deverá ser assentada ainda com o concreto fresco de laje de fundo, de modo a permitir maior aderência.

As paredes serão chapiscadas e revestidas inteiramente.

As grelhas e quadros deverão ser assentados nos níveis previstos no projeto e envolvidos em concreto simples.

A base e o revestimento do pavimento deverão ser reconstituídos com as características preconizadas nas especificações dos serviços de pavimentação.

### **8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ✓ DNIT 026/2004 – ES – Drenagem – Caixas Coletoras;
- ✓ DNIT 030/2004 – ES – Drenagem – Dispositivos de Drenagem Pluvial Urbana;
- ✓ ABNT NBR 8890/2007 – Tubo de Concreto de Seção Circular para Águas Pluviais e Esgoto Sanitário – Requisitos e Métodos de Ensaio;
- ✓ ABNT NBR 12266/1992 – Projeto e Execução de Valas para Assentamento de Tubulação de Água, Esgoto ou Drenagem Urbana;
- ✓ FIGUEIREDO, Ricardo Schettini – CARAMALAC, João Luiz S. – Chuvas no Mato Grosso do Sul. Campo Grande: Departamento de Obras Públicas (DOP), 1990.
- ✓ BOTELHO, Manoel H. C. – Águas de Chuva Engenharia das Águas Pluviais nas Cidades. 2ª Ed. São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 1998.



**PREFEITURA DE JAPORÃ**  
**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



## **MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**

Obra: **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**

Local: Rua 3, Rua Sesquicentenário e Rua 2 – Distrito de Jacareí

Município: Japorá/MS

Área a pavimentar: 4.394,88 m<sup>2</sup>

Data: Agosto/2018

### **1. APRESENTAÇÃO**

#### **1.1. INTRODUÇÃO**

Este Volume único - RELATÓRIO DO PROJETO - contém o *Memorial Descritivo* do projeto Básico de Engenharia para implantação de infraestrutura urbana – PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA, no Distrito de Jacareí no município de Japorá/MS.

#### **1.2. METAS**

A meta deste projeto é implantar na área de intervenção, pavimentação asfáltica numa área de 4.394,88 m<sup>2</sup> e 1.077,80 m de meio-fio e sarjeta conjugados.

### **2. ESTUDOS**

#### **2.1. TOPOGRÁFICOS**

Os Estudos Topográficos foram desenvolvidos a partir das plantas planialtimétricas fornecidas pelo município e através de dados coletados em levantamento local.



## **2.2. HIDROLÓGICOS**

### **2.2.1. PRELIMINARES**

Os Estudos Hidrológicos desenvolvidos permitem avaliar a suficiência de vazão dos dispositivos de drenagem existentes, e para o dimensionamento de outros que fizerem necessários. Definem também a caracterização climática e pluviométrica, bem como, possibilitam a determinação do índice pluviométrico anual, que caracteriza o fator climático, necessário para o cálculo do número "N" nos projetos de pavimentação.

Evidentemente, tais elementos permitem a definição do prazo de execução e estimativa de rendimento dos equipamentos, nestas condições climatológicas, necessárias à fixação das produções horárias das equipes, e em última análise, a determinação dos custos.

### **2.2.2. DADOS EXISTENTES**

Índice de pluviometria foi calculado pela seguinte fórmula:

$$I = 1.174,80 Tr^{0,179} / (t + 12)^{0,780}$$

Onde:

- ✓ I = intensidade pluviométrica, em mm/h;
- ✓ Tr = tempo de recorrência, em anos;
- ✓ t = tempo de concentração, em minutos.

### **2.2.3. TRÁFEGOS**

Com base nesses estudos, foi determinado para um período de 5 anos o número de operações de eixo padrão (número N), para as vias que compõem o sistema viário do empreendimento.



**PREFEITURA DE JAPORÃ  
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



Conforme recomendação técnica adotou-se para cálculo do número N a taxa de crescimento anual de 5%, definido pela seguinte fórmula:

$$V_m = V_o/2 \times (2 + P \times t)$$

$$N = 365 (\text{dias p/ ano}) \times P \times V_m \times (F_e) \times (F_c) \times (F_r)$$

Onde:

- ✓  $V_m$  = volume médio diário de veículos de cada tipo durante o período de projeto adotado;
- ✓  $V_o$  = volume inicial diário de cada tipo em um único sentido;
- ✓  $F_c$  = fator de carga;
- ✓  $F_e$  = Fator de eixo;
- ✓  $F_r$  = fator climático regional, para altura de chuva menor que 1.500 mm:  
 $F_r=1,4$ ;
- ✓  $P$  = período de projeto em anos;
- ✓  $T$  = taxa de crescimento do volume de tráfego.

### **2.3. GEOTÉCNICOS**

Os estudos geotécnicos têm por objetivo a identificação e a determinação do subleito, e dos materiais a serem utilizados na terraplenagem e na pavimentação, como caixa de empréstimo e jazida.

Os ensaios geotécnicos serão realizados obedecendo às metodologias preconizadas pelo DNIT.

## **3. PROJETOS**

### **3.1. SISTEMA VIÁRIO**

#### **3.1.1. PRELIMINARES**



**PREFEITURA DE JAPORÃ  
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



Na parte II, foram definidos os conceitos e fixadas às normas e critérios adotados para a consecução dos serviços em pauta. Nesta abordagem, apresentam-se as diversas estruturas preconizadas, sua concepção e os dados disponíveis para a seleção final da proposta.

### **3.1.2. SEÇÃO TIPO**

Para as ruas incluídas neste empreendimento a seção transversal foi prevista com as seguintes características:

- ✓ Pista com larguras definidas em projeto;
- ✓ Declividade transversal de 3%, com caimento duplo para os bordos;
- ✓ Meio-fio com sarjeta nos bordos;

### **3.1.3. GEOMETRIA**

Nos cruzamentos adotou-se meio-fio com configuração geométrica circular, com maior mínimo de 5,00 m, considerando um limpa-rodas com 5,00 m de extensão, além do raio estipulado.

Os greides de pavimentação serão lançados procurando conciliar o escoamento superficial das vias com a situação altimétrica das edificações. As concordâncias verticais serão determinadas através de parábolas simples do segundo grau.

### **3.1.4. TERRAPLENAGEM**

O subleito das ruas serão regularizados e compactados a 95% do proctor normal, na largura e declividade transversal proposta na seção tipo definida em projeto, com os greides indicados nos perfis longitudinais.

## **3.2. PROJETO DE DRENAGEM**

### **3.2.1. APRESENTAÇÃO**



**PREFEITURA DE JAPORÁ  
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



O Projeto de microdrenagem compõe-se de verificação de capacidade das sarjetas, através da associação das vazões das sub-bacias com a determinação do máximo percurso para escoamento superficial. Este critério permitiu a minimização dos custos de investimento no que se refere à implantação de galerias de águas pluviais.

### **3.2.2. CÁLCULO DAS VAZÕES**

Para o cálculo das vazões de contribuição das sub-bacias para as sarjetas, adotou-se a metodologia já consagrada e exposta pelo Eng.º Ulisses M. A. de Alcântara, na separata SURCAN, do antigo Estado da Guanabara.

O cálculo das vazões de contribuição foi efetuado pelo método racional, levando-se em consideração os diversos parâmetros regionais já definidos nos Estudos Hidrológicos.

A fórmula adotada foi:

$$Q = C.i.A$$

Onde:

- ✓ Q = vazão, em m<sup>3</sup>/s;
- ✓ C = coeficiente de escoamento superficial;
- ✓ A = área da bacia, em m<sup>2</sup>;
- ✓ I = intensidade pluviométrica, em mm/h.

### **3.2.3. CÁLCULO DA CAPACIDADE DAS SARJETAS**

A condução das águas precipitadas será efetuada pelas sarjetas formadas pela configuração geométrica proposta para as vias. A verificação da capacidade de saturação deste dispositivo auxiliar de drenagem foi proposta através da fórmula de Izzard, como segue:

$$Q=375.(z/n).i^{1/2}.y^{8/3}$$

$$V=0,958.z^{-1/4}.(i^{1/2}/n)^{3/4}.Q^{1/4}$$



**PREFEITURA DE JAPORÁ**  
**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



Onde:

- ✓ Q = vazão de capacidade, em l/s;
- ✓ V = velocidade média de escoamento, em m/s;
- ✓ z = inverso da declividade transversal, em m/m;
- ✓ n = coeficiente de rugosidade, sendo: 0,015 para concreto, 0,017 para pavimentação asfáltica e 0,033 para revestimento primário;
- ✓ i = gradiente hidráulico, em m/m;
- ✓ y = altura do tirante hidráulico, em m.

Adotou-se como limites de escoamento a velocidade em 3,00 m/s e altura de 14,5 cm para sarjeta em concreto.

### **3.3. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO**

#### **3.3.1. APRESENTAÇÃO**

O procedimento proposto nesse projeto baseia-se no Método de Pavimentos Flexíveis do DNIT, com as adequações necessárias à finalidade pretendida.

#### **3.3.2. ESTRUTURA**

A espessura preconizada para a regularização e compactação do subleito, foi de no mínimo 20 cm.

A estrutura do pavimento flexível das vias em questão baseou-se na metodologia de dimensionamento do DNIT, exposto pelo Eng. Murilo Lopes de Souza, em 1966. Os números de operações equivalentes ao eixo padrão foram calculados conforme exposto na parte II – Estudos, que levaram em consideração para análise e dimensionamento o período de 5 anos.



**PREFEITURA DE JAPORÃ  
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



As espessuras totais do pavimento (H) para cada tipo de vias foram calculadas, pela fórmula apresentada a seguir, em termos de material granular, com coeficiente de equivalência estrutural  $K=1,0$ , em função do CBR do subleito e do número N.

$$R.Kr+B.Kb \geq H20$$

Onde:

- ✓ R = espessura do revestimento em cm;
- ✓ Kr = coeficiente estrutural do revestimento;
- ✓ B = espessura da base em cm;
- ✓ Kb = coeficiente estrutural da base;
- ✓ CBR = índice suporte califórnica (coeficiente estrutural de suporte);
- ✓ H20 = espessura equivalente para o CBR.

Para implantação das obras foi previsto o revestimento com concreto asfáltico usinado a quente (CBUQ) e base estabilizada granulometricamente sem mistura na pista.

#### **4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

##### **4.1 PREPARO E REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO**

Este serviço consistirá na execução de operações feitas com a finalidade preparar o local de implantação da pavimentação, numa superfície de terraplanagem já constituída uma plataforma sobre a qual possam ser colocadas as camadas componentes do pavimento. Estas operações podem ser em: Acréscimo ou Remoção de materiais, escarificação e conformação da plataforma na espessura máxima de 0,20m, umedecimento ou aeração da área em obras, compactação e outras operações complementares que resultarem necessárias.



**PREFEITURA DE JAPORÁ  
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



O trecho será liberado desde que esteja de acordo com os alinhamentos, cotas, seções transversais, tolerâncias e características de compactação indicadas nos desenhos, especificações e inscrições da fiscalização.

Os materiais empregados na regularização do subleito serão os do próprio subleito. No caso de substituição ou de adição de material, estes deverá ter procedência de cortes ou de pedreira, conforme determinar a fiscalização. O ISC determinado com a energia do método DNER-ME 47-67 deve ser igual ou superior ao do subleito e a expansão inferior a 2%.

São indicados os seguintes tipos de equipamento execução deste serviço:

- ✓ Moto-niveladora pesada, com escarificador
- ✓ Carro-tanque distribuidor de água.
- ✓ Rolos compactadores dos tipos:
- ✓ pé-de-carneiro, liso vibrador e pneumático
- ✓ Grade de discos

Toda a vegetação e material orgânico serão removidos. Após a execução de cortes e adição de material necessário para atingir o greide de projeto, segue-se uma escarificação geral de 0,20m, seguida de umedecimento ou secagem, compactação e acabamento. Os aterros além dos 0,20m máximos previstos. Serão executados de acordo com as especificações de terraplanagem. O grau de compactação deverá ser de no mínimo 100% em relação à massa específica aparente máxima seca, obtida no ensaio DNER 47-64 e o teor da umidade deverá ser a umidade ótima do ensaio citado mais ou menos 2%.

## **4.2 BASE**

A base deverá ser do tipo "SOLO-BRITA", na proporção de 50% de brita e 50%, material de primeira categoria. Cujos procedimentos métodos construtivos seguem abaixo. Esta especificação se aplica a execução de camada de base granular, constituída exclusivamente de produtos de britagem.

### **4.2.1 MATERIAIS**



**PREFEITURA DE JAPORÁ**  
**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



A camada de base será executada com material que preencha os seguintes requisitos:

a) O material a ser empregado deverá se enquadrar em uma das faixas granulométricas do quadro abaixo:

PENEIRAS MM	FAIXAS		
	A	B	C
2" = 50.8	100	100	---
1" = 25.4	---	75 - 90	100
3/8" = 9.5	30 - 65	40 - 75	50 - 85
Nº 04 = 4.8	25 - 55	30 - 60	35 - 65
Nº 10 = 2.0	15 - 40	20 - 45	25 - 50
Nº 40 = 0.42	08 - 20	15 - 30	15 - 30
Nº 200 = 0.074	02 - 08	05 - 15	05 - 15

b) A fração que passa na nº 40 deverá apresentar limite de liquidez menor ou igual que 25%, índice de plasticidade maior ou menor que 6%, quando estes limites forem ultrapassados, o equivalente de areia deverá ser > 30%.

c) A porcentagem do material que passa na peneira Nº 200, não deve ultrapassar 2/3 da porcentagem que passa na peneira Nº 40.

O índice suporte califórnia não deverá ser inferior a 60% e a expansão máxima será de 0,5%, determinados segundo o método do DNER-ME 49-64 e com a energia do método DNER-ME 49-64. Para vias em que o tráfego previsto para o período de projeto ultrapassar o valor de  $N=5 \times 10^6$ , o índice de suporte califórnia do material da camada de base não deverá ser inferior a 80%; neste caso se for necessário, as especificações complementares poderão fixar a energia de compactação do método T-180-57 da AASHO;



**PREFEITURA DE JAPORÁ  
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



O agregado retido na peneira 10 deve ser constituído de partículas duras e duráveis, isentas de fragmentos moles, alongados ou achatados, isentos de matéria vegetal ou de outra substância prejudicial.

Quando submetido ao ensaio de Los Angeles, não deverá apresentar desgaste superior a 50%.

No caso de solos lateríticos apresentando expansão inferior a 0,2%, no ensaio do índice de suporte califórnia realizado com a energia do método DNER-ME 48-64 com sobrecarga de 10 libras, são exigidos os seguintes requisitos:

**a)** Para um tráfego previsto para o período de projeto de  $N < 5 \times 10^6$ , o índice de suporte califórnia mínimo será de 60%, obtido com o ensaio realizado com a energia do método DNER-ME 48-64.

O limite de liquidez deverá ser inferior ou igual a 40% e o índice de plasticidade inferior ou igual a 12%.

Tolera-se uma porcentagem passando na peneira nº 200 de até 1,4 vezes os valores indicados no quadro que fornece as faixas granulométricas para materiais de base, alterando-se as porcentagens nas demais peneiras de modo a manter a continuidade da curva granulométrica.

**b)** Para um tráfego previsto para o período de projeto de  $N > 5 \times 10^6$ , o Índice de Suporte Califórnia mínimo será de 80%, obtido no ensaio realizado com a energia do método DNER-ME 48-64.

O limite de liquidez deverá ser inferior ou igual a 35% e o índice de plasticidade inferior ou igual a 10%.

Deverão ser obedecidas todas as demais características exigidas para a base.

Para qualquer tráfego, a fração retida na peneira nº 10, constituída de pedregulho laterítico, deverá apresentar no ensaio de los angeles um desgaste máximo de 50%.

Para os fins desta Especificação, estende-se como solo laterítico o solo cuja fração coloidal (abaixo de 2 micra) apresenta reação molecular sílica/sesquióxidos menor que 2 e, em conjunto, as seguintes características: presença apreciável de óxido de ferro, tendência para concrecionamento e endurecimento sob exposição ao sol, baixa expansibilidade e fraco teor de matéria orgânica.



**PREFEITURA DE JAPORÁ**  
**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



<b>ENSAIO</b>	<b>VALOR MÁXIMO</b>
Abrasão "Los Angeles", após 500 revoluções	50%
Sanidade, após 5 ciclos, usando sulfato de sódio	12%

#### **4.2.2 EQUIPAMENTO**

Para execução de base são identificados os seguintes equipamentos:

- ✓ Central de mistura;
- ✓ Distribuidor de agregados;
- ✓ Motoniveladora com escarificador;
- ✓ Rolo de pneus auto propulsionado, com largura de cobertura superior a 2.00m uma carga mínima por cada roda de 2.500 Kg e pressão de inflação que permita atingir uma pressão de contato "Pneu-superfície da camada de base" superior a 80 libras/polegadas quadrada;
- ✓ Rolo de pneu que poderá ser complementado com rolo liso vibratório, tendo tambor, com uma largura superior a 1.40m frequência regular e peso estático superior a 3.000 Kg;
- ✓ Grade de disco.
- ✓ Além desses, poderão ser usados outros equipamentos, aceitos ou indicados, pela fiscalização.

#### **4.2.3 EXECUÇÃO**

Compreende as operações de espalhamento, mistura e pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento dos materiais importados, realizadas na pista, devidamente preparada na largura desejada, nas quantidades que permitam, após compactação, atingir a espessura projetada.

Os materiais de base serão explorados, preparados e espalhados de acordo com especificações complementares.



**PREFEITURA DE JAPORÁ  
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



Quando houver necessidade de executar camadas de base com espessura final superior a 20 cm. A espessura mínima de qualquer camada de base será de 10 cm, após a compactação.

O grau de compactação deverá ser no mínimo, 100% em relação à massa específica aparente, seca máxima, obtida do ensaio citado 2%, obtida no ensaio DNER-ME 48-64, e o teor de umidade deverá ser a umidade ótima do ensaio citado  $\pm 2\%$ .

#### **4.2.4 CONTROLE**

##### **a) Controle Tecnológico**

##### **a.1) Ensaios:**

Serão procedidos:

- ✓ determinações de massa específica aparentes "in situ", com espaçamento máximo de 100m de pista, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação;
- ✓ uma determinação do teor de umidade, cada 100m, imediatamente antes da compactação;
- ✓ ensaios de caracterização (limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria, respectivamente segundo os métodos DNER-ME 44-64, ME 82-63 e ME 80-64, com espaçamento máximo de 150m de pista, e, no mínimo, dois grupos de ensaio por dia);
- ✓ um ensaio do índice de suporte Califórnia, com a energia de compactação do método DNER-ME 48-64, com espaçamento máximo de 300 m de pista, e, no mínimo, um ensaio a cada dois dias;
- ✓ um ensaio de compactação, segundo o método DNER-ME 48-64, para determinação de massa específica aparente, seca, máxima de 100 m de pista, com amostras coletadas em pontos obedecendo sempre à ordem: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, eixo, bordo direito, etc..., a 60 cm do bordo.

O número de ensaios de compactação poderá ser reduzido desde que se verifique a homogeneidade do material.



**PREFEITURA DE JAPORÁ**  
**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



✓ uma determinação do equivalente de areia, com espaçamento de 100m no caso de materiais com índice de plasticidade maior do que 6% e limite de liquidez maior do que 25%.

**a.2) Controle Geométrico:**

Após a execução da base, proceder-se-á à relocação e nivelamento do eixo e dos bordos, permitindo-se as seguintes tolerâncias.

- ✓  $\pm 10$  cm, quanto a largura da plataforma.
- ✓ até 20%, em excesso para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta.

Na verificação do desempenho longitudinal da superfície não se tolerarão flechas maiores que 1,5 cm, quando determinadas por meio de régua de 3,00m.

Não se tolerará nenhum valor individual de espessura fora do intervalo de  $\pm 2$  cm, em relação à espessura do projeto.

No caso de se aceitar, dentro das tolerâncias estabelecidas, uma camada de base com espessura média inferior a de projeto, o revestimento será aumentado de uma espessura estruturalmente equivalente à diferença encontrada.

No caso de aceitação de camada de base dentro das tolerâncias, com espessura média superior à de projeto, a diferença não será deduzida do revestimento.

## **4.3 IMPRIMAÇÃO**

### **4.3.1 APRESENTAÇÃO**

Este serviço consistirá no fornecimento e aplicação de material betuminoso de baixa viscosidade sobre a superfície de uma base concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso. A finalidade deste tipo de imprimadura é obter aglutinação das partículas da superfície, impermeabilizá-la e promover condições de aderência entre a base e a camada de revestimento.

### **4.3.2 MATERIAIS**



**PREFEITURA DE JAPORÁ**  
**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



O material betuminoso a ser utilizado para execução da imprimação será o asfalto diluído de cura média CM-30. A temperatura de aplicação do material betuminoso deverá ser fixada para cada tipo de ligante em função da relação temperatura-viscosidade, escolhendo-se para isto uma faixa de 20 a 80 segundos SAYBOLT-FUROL para asfaltos diluídos.

#### **4.3.3 EQUIPAMENTOS**

O equipamento utilizado na execução da imprimadura será constituído de: vassoura mecânica rebocável, caminhão distribuidor de material betuminoso sob pressão, tanques de armazenamento, equipamento de aquecimento e ferramentas manuais. O distribuidor de material betuminoso deverá ser um caminhão-tanque equipado com: serpentinas e combustores de alta pressão para queima de querosene ou óleo, bomba reguladora de pressão, barra de circulação total, com dupla injeção, para pressão constante em todos os bicos, bicos espargidores espaçados de tal modo que com ajustamento vertical da barra, possam assegurar o recobrimento das faixas.

O distribuidor deverá ser equipado com: tacômetro instalado na cabina do motorista em local de fácil observação, a fim de controlar a velocidade por meio de uma quinta roda, acessórios que possibilitem a circulação aquecida para homogeneização, aquecimento da barra distribuidora e de todas as peças frias até que a temperatura se iguale a do material betuminoso e possa manter o asfalto em circulação pela barra. O motor do veículo deverá ter bastante potência para manter uma velocidade uniforme durante a aplicação e os pneus deverão ser suficientemente largos para assegurar uma pressão na pista nunca superior a 65 libras por polegadas de largura.

Os tanques de armazenamento deverão ter isolamento térmico e termômetro convenientemente colocados. Deverão estar equipados com serpentinas capazes de aquecer o material betuminoso e manter sua temperatura dentro dos limites especificados, utilizando-se para isso aquecedores a óleo. O controle da temperatura no depósito será feito por instalação automática, para evitar superaquecimento do material betuminoso.

O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.



**PREFEITURA DE JAPORÁ**  
**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



#### **4.3.4 EXECUÇÃO**

A imprimação deverá ser aplicada somente sobre superfície levemente úmidas e quando a temperatura ambiente a sombra, for de pelo menos 13°C quando em declínio sem neblina ou chuva eminente.

Imediatamente antes da aplicação do asfalto de imprimadura sobre uma superfície já preparada, todos os materiais soltos ou nocivos deverão ser removidos por meio de varredura com emprego de vassoura mecânica, completa por meio de cooperação manual. Cuidado particular deverá ser tomado para limpar inteiramente os bordos da faixa a ser imprimada, especialmente os que forem adjacentes a depósitos minerais que possam ter sido colocados na plataforma do trecho., tais agregados deverão ser removidos a pá antes da varredura. Na ocasião da aplicação do material betuminoso, a base deve se encontrar levemente umedecida.

Depois de preparada a superfície aplica-se o material betuminoso na viscosidade de trabalho, na quantidade certa, e de modo uniforme. Esta quantidade será determinada no canteiro da obra e deverá ser absorvida pela superfície em 24 horas. A taxa de aplicação depende da capacidade de penetração do ligante utilizado, e do tipo de textura da superfície, variando de 0,8 a 1,6 litros por metro quadrado.

Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível fechada ao trânsito. Quando isto não for possível trabalhar-se-á em meia pista fazendo-se a imprimação adjacente, assim que a primeira for aberta ao trânsito. O tempo de exposição da base imprimada ao trânsito será condicionado pelo comportamento da primeira, não devendo ultrapassar a 30 dias.

A fim de evitar a superposição ou excesso de material nos pontos iniciais da imprimadura deverão ser colocadas faixas de papel, tipo "KRAFT", transversalmente na pista, de modo que o material betuminoso comece sobre essas faixas. O papel será depois removido e destruído.

Um regador ou um distribuidor manual equipado com bicos de pulverização deverá ser usado para aplicar material de imprimadura necessário nas áreas inacessíveis ao distribuidor e para os lugares omitidos pelo distribuidor, por não ter sido possível o acesso nestes pontos.



**PREFEITURA DE JAPORÁ  
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



O material betuminoso, após a distribuição, deverá permanecer em repouso até que seque ou endureça suficientemente. A superfície imprimada deverá ser protegida contra danos ao menos cinco dias antes de ser colocada a camada seguinte.

A fiscalização exigirá nova imprimadura nos pontos onde a mesma não for considerada satisfatória. Não sendo possível evitar o tráfego sobre as áreas imprimadas antes da cura completa, a fiscalização poderá autorizar a passagem de veículos sobre a superfície, com a adição de areia ou pedrisco fino para proteger a película. Durante a execução do espargimento de materiais betuminosos o empreiteiro deverá proteger com anteparos adequados as construções, sarjetas, guias, postes, etc. e todas as estruturas que possam ser atingidas por aquele material durante a sua aplicação.

#### **4.4 PINTURA DE LIGAÇÃO**

##### **4.4.1 APRESENTAÇÃO**

A pintura de ligação consiste na aplicação de ligante asfáltico sobre superfície de base de pavimento ou revestimento asfáltico anterior à execução de uma camada asfáltica qualquer, objetivando promover condições de aderência entre as mesmas.

Sendo decorridos 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 ou pó de pedra deve ser feita a pintura de ligação, conforme Especificação de Serviço DNIT 031/2006 – ES.

##### **4.4.2 MATERIAIS**

O ligante asfáltico empregado na pintura de ligação deve ser do tipo RR-1C. A taxa recomendada de ligante asfáltico é de 0,30 a 0,40 l/m<sup>2</sup>. Antes da aplicação a emulsão deve ser



**PREFEITURA DE JAPORÃ  
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



diluída na proporção 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 0,80 a 1,00 l/m<sup>2</sup>.

#### **4.4.3 - EQUIPAMENTOS**

- ✓ Vassoura mecânica rotativa;
- ✓ Carro equipado com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento para distribuição do material;

#### **4.4.4 EXECUÇÃO**

Toda superfície a ser pintada deve ser varrida, a fim de ser eliminado o pó e todo e qualquer material solto.

Aplica-se, a seguir, o ligante asfáltico adequado na temperatura compatível com seu tipo, na quantidade recomendada e de maneira uniforme. A temperatura de aplicação deve ser fixada para cada tipo de ligante asfáltico em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. Após aplicação do ligante deve ser esperado o escoamento da água e evaporação em decorrência da ruptura. A tolerância admitida para a taxa de aplicação do ligante asfáltico diluído com água é de  $\pm 0,20$  l/m<sup>2</sup>.

Deve ser executada a pintura de ligação na pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deve ser deixada, sempre que possível fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, trabalhar em meia pista, executando a pintura de ligação da adjacente, assim que a primeira for permitida ao tráfego.

### **4.5 REVESTIMENTO ASFÁLTICO**

#### **4.5.1 APRESENTAÇÃO**



**PREFEITURA DE JAPORÁ**  
**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



Concreto betuminoso é o revestimento flexível, resultante da mistura a quente, em usina, de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e material betuminoso, espalhado e comprimido a quente e executado conforme especificação de serviço DNER-ES-P-09.

#### **4.5.2 MATEIAIS**

**a) CIMENTOS ASFÁLTICOS:**

De penetração 50/60, 85/100, 100/120;

**b) AGREGADO GRAÚDO:**

O agregado graúdo deve ser pedra britada, ou outro material previamente aprovado pela fiscalização. O agregado graúdo deve-se constituir de fragmentos sãos, duráveis, livres de torrões de argila e substâncias nocivas. O valor Máximo tolerado, no ensaio de desgaste Los Angeles, é de 50%. Deve apresentar boa adesividade. Submetido ao ensaio de durabilidade, com sulfato de sódio, não deve apresentar perda superior a 12% em 5 ciclos. O índice de forma não deve ser inferior a 0,5.

Opcionalmente poderá ser determinada a porcentagem de grãos de forma defeituosa, que se enquadrem na expressão:

$$1 + g > 6 e$$

onde:

- ✓ 1 = maior dimensão do 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 malha quadrada, adotando-se a fórmula:

$$1 + 1,25g > 6 e$$

Sendo:

- ✓ g = a medida das aberturas de duas peneiras, entre as quais fica retirado o

grão.



**PREFEITURA DE JAPORÁ**  
**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



A porcentagem de grãos de forma defeituosa não pode ultrapassar 20%.

**c) AGREGADO MIÚDO:**

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

**d) MATERIAL DE ENCHIMENTO (FILLER):**

Deve ser constituído por constituído por materiais minerais finalmente divididos inertes em relação aos demais componentes da mistura, não plásticos, tais como cimento portland, cal extinta, pós-calcários, etc., e que atendam a seguinte granulometria:

<b>PENEIRA</b>	<b>% MINIMA, PASSANDO</b>
Nº40	100
Nº80	95
Nº200	65

Quando da aplicação, devese estar seco e isento de grumos.

#### **4.5.3 COMPOSIÇÃO DA MISTURA**

A composição do concreto betuminoso deve satisfazer os requisitos do quadro seguinte. A faixa a ser usada deve ser aquela, cujo diâmetro máximo seja igual ou inferior a 2/3 da espessura da camada de revestimento.

<b>PENEIRAS</b>		<b>PORCENTAGEM PASSANDO, EM PESO</b>		
Pol	mm	A	B	C
2	50,8	100	-	-
1 1/2	38,1	95-100	100	-
1	25,4	75-100	95-100	-



**PREFEITURA DE JAPORÃ**  
**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



3/4	19,1	60-90	80-100	100
1/2	12,7	-	-	85-100
3/8	9,5	35-65	45-80	75-100
Nº4	4,8	25-50	28-60	50-85
Nº10	2,0	20-40	20-45	30-75
Nº40	0,42	10-30	10-32	15-40
Nº80	0,18	5-20	8-20	8-30
Nº200	0,074	1-8	3-8	5-10

Betume solúvel no cS2(+) % :

- ✓ 4,0-7,0 -na camada de ligação (Binder);
- ✓ 4,5-7,5 – na camada de ligação e rolamento;
- ✓ 4,5-9,0 – nas camadas de rolamento.

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.

A curva granulométrica, indicada no projeto poderá apresentar as seguintes tolerâncias:

<b>PENEIRAS</b>	<b>MM</b>	<b>%PASSANDO, EM PESO</b>
3/8 ''-1/2''	9,5-38,0	±7
Nº40-Nº4	0,42-4,8	±5
Nº80	0,18	±3
Nº200	0,074	±2

Deverá ser adotado o método Marshall para a verificação das condições de vazios, estabilidade e fluência da mistura betuminosa, seguindo os seguintes valores:

	<b>Camada de cimento</b>	<b>Camada de ligação(binder)</b>
--	--------------------------	----------------------------------



**PREFEITURA DE JAPORÁ**  
**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



Porcentagem de vazios	3 a 5	4 a 6
Relação betume /vazios	75-82	65-72
Estabilidade, mínima	350kg(75 golpes)	350kg(75 golpes)
	250kg(50golpes)	250kg(50 golpes)
Fluência, 1/100''	8-18	8-18

As especificações complementares fixarão a energia de compactação.

As misturas devem atender às especificações da relação betume/vazios ou aos valores mínimos de vazios do agregado mineral dados pela linha inclinada dados pela seguinte fórmula:

$$V=10 (1,57-0,31 \log P)$$

Onde:

- ✓ V= Vazios do agregado mineral (%) mínimo.
- ✓ P=Bitola da peneira em mm.

#### **4.5.4 EQUIPAMENTOS**

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

##### **a) DEPOSITOS PARA MATERIAL BETUMINOSO:**

Os depósitos para o ligante betuminoso deverão ser capazes de aquecer o material, as temperaturas fixadas nesta especificação. O aquecimento deverá ser feito por meio de serpentinas a vapor, eletricidade ou outros meios, de modo a não haver contato de chamas com interior do depósito. Deverá ser instalado um sistema de circulação para o ligante betuminoso, de modo a garantir a circulação, desembaraçada e contínua, do depósito ao misturador, durante todo o período de operação. Todas as tubulações e acessórios deverão ser dotadas de isolamento, a fim de evitar



**PREFEITURA DE JAPORÃ  
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



perdas de calor. A capacidade dos depósitos deverá ser suficiente para no mínimo, três dias de serviço.

**b) USINAS PARA MISTURAS BETUMINOSAS:**

A usina deverá estar equipada com uma unidade classificadora de agregados, após o secador dispor de misturador tipo pugmil, com duplo eixo conjugado, provido de palhetas reversíveis e removíveis, ou outro tipo capaz de produzir uma mistura uniforme. Deve, ainda, o misturador possuir dispositivo de descarga, de fundo ajustável e dispositivo para controlar o ciclo completo de mistura. Um termômetro, com proteção metálica e escala de 90°C a 210°C, deverá ser fixada na linha de alimentação do asfalto, em local adequado, próximo a descarga do misturador. A usina deverá ser equipada, além disso, com um termômetro de mercúrio, com escala em "dial", pirômetro elétrico, ou outros instrumentos termométricos aprovados, colocados na descarga do secador, para registrar a temperatura dos agregados.

**c) ACABADORA:**

O equipamento para espalhamento e acabamento deverá ser constituído de pavimentadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento cotas e abaulamentos 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 frente e para trás. As acabadoras deverão ser equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento dos mesmos, a temperatura requerida, para colocação da mistura sem irregularidades.

**d) EQUIPAMENTO PARA A COMPRESSÃO:**

O equipamento para compressão será constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem, ou outro equipamento aprovado pela fiscalização. Os rolos compressores tipo tandem, devem ter uma carga de 8 a 12 toneladas. Os rolos pneumáticos, autopropulsores, devem ser dotados de pneus que permitam a calibragem de 35 a 120 libras por polegada quadrada.

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



**PREFEITURA DE JAPORÁ**  
**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



**e) CAMINHÕES PARA TRANSPORTE DA MISTURA:**

Os caminhões, tipo basculante, para o transporte de concreto betuminoso, deverão ter caçambas metálicas robusta, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleos crus e finos, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura às chapas.

**4.5.5 EXECUÇÃO**

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.

A temperatura de aplicação do cimento asfáltico será determinada pela fiscalização. A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 a 150 segundos, Saybolt-Furol, indicando-se, preferencialmente, a viscosidade de 85+10 segundos Saybolt-Furol. Entretanto não devem ser feitas misturas a temperaturas inferiores à 107°C e nem superiores a 177°C.

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

**a) PRODUÇÃO DO CONCRETO BETUMINOSO:**

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

**b) TRANSPORTE DO CONCRETO BETUMINOSO:**

O concreto betuminoso produzido deverá ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, nos veículos basculantes antes especificados.

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.



**PREFEITURA DE JAPORÁ  
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



**c) DISTRIBUIÇÃO E COMPRESSÃO DA MISTURA:**

As misturas de concreto betuminoso devem ser distribuídas somente quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10°C, e com tempo não chuvoso.

A distribuição do concreto betuminoso deve ser feita por máquinas acabadoras, conforme já especificado.

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

Imediatamente 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.

A temperatura recomendável para a compressão da mistura, é aquela na qual o ligante apresenta uma viscosidade Saybolt-Furol, de 140 ±15 segundos, para o cimento asfáltico.

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

A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinais, 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 compactação especificada.

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.

**d) ABERTURA AO TRÂNSITO:**

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



**PREFEITURA DE JAPORÁ**  
**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



#### **4.5.6 CONTROLE**

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

##### **a) CONTROLE DE QUALIDADE DO MATERIAL BETUMINOSO:**

O controle de qualidade do material betuminoso constará do seguinte:

- ✓ 1 ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para todo carregamento que chegar à obra;
- ✓ 1 ensaio de ponto de fulgor, para cada 100t;
- ✓ 1 índice de Pfeiffer, para cada 500t;
- ✓ 1 ensaio de espuma, para todo carregamento que chegar a obra.

##### **b) CONTROLE DE QUALIDADE DOS AGREGADOS:**

O controle de qualidade dos agregados constará do seguinte:

- ✓ ensaios de granulometria do agregado a cada 900 m<sup>3</sup>;
- ✓ 1 ensaio de desgaste Los Angeles, por mês, ou quando houver variação da natureza do material;
- ✓ 1 ensaio de densidade a cada 900 m<sup>3</sup>
- ✓ 1 ensaio de índice de forma, para cada 900m<sup>3</sup>.
- ✓ 1 ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo, por dia;
- ✓ 1 ensaio de granulometria do material de enchimento (filler) por dia.

##### **c) CONTROLE DE QUALIDADE DE LIGANTE NA MISTURA:**

Devem ser efetuadas duas extrações de betume, de amostras coletadas na pista, depois da passagem da acabadora, para cada dia de 8 horas de trabalho. A porcentagem do ligante poderá variar no Máximo +- 0,3%da fixada no projeto.

##### **d) CONTROLE DE GRADUAÇÃO DA MISTURA DE AGREGADOS:**



**PREFEITURA DE JAPORÁ**  
**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



Será procedido o ensaio de granulometria da mistura dos agregados resultantes das extrações citadas no item anterior. A curva granulométrica deve manter-se continua, enquadrando-se dentro das tolerâncias especificadas no item C.

**e) CONTROLE DAS CARACTERÍSTICAS MARSHALL DA MISTURA:**

Dois ensaios Marshall, com três corpos de prova cada devem ser realizados por dia de produção de mistura. Os valores de estabilidade e de fluência deverão satisfazer ao especificado no item C. As amostras devem ser retiradas após a passagem da acabadora e antes da compressão.

**f) CONTROLE DE COMPRESSÃO:**

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

Na impossibilidade de utilização deste equipamento, admite-se o processo do anel de aço. Para tanto, colocando-se sobre a base, antes do espalhamento da mistura, anéis de aço de 10 cm de diâmetro interno e de altura 5 mm inferior à espessura da camada comprimida. Após a compressão são retirados os anéis e medida a densidade aparente dos corpos de prova neles moldados.

Deve ser realizada uma determinação, cada 50m de meia pista, não sendo permitidas densidades inferiores a 95% da densidade do projeto.

O controle 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 moldagem destes corpos de prova deverão ser colhidas bem próximas ao local onde serão realizados os furos e antes da sua compressão. A relação entre estas duas densidades não deverá ser inferior a 100%.

**g) CONTROLE DE ESPESSURA:**

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.



**PREFEITURA DE JAPORÁ  
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



Admitir-se-á variação de  $\pm 10\%$ , da espessura de projeto, para pontos isolados, e até 5% de redução de espessura, em 10 medidas sucessivas.

**h) CONTROLE DE ACABAMENTO DA SUPERFÍCIE:**

Durante a execução, deverá ser feito diariamente o controle de acabamento da superfície de revestimento, com o auxílio de duas réguas, uma de 3,00m e outra de 0,90m, 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 uma das réguas.

**4.6 MEIO FIO COM SARJETAS, TENTOS E CALÇADAS COM ACESSIBILIDADE**

**4.6.1 APRESENTAÇÃO**

Esta especificação trata de construção de meio-fios e sarjetas para o escoamento de águas superficiais, tanto para acabamento do pavimento e rampas para acesso aos portadores de necessidades especiais, que serão executados de acordo com as normas e padrão da Prefeitura Municipal.

**4.6.2 MATERIAIS**

Todos os materiais empregados deverão atender integralmente às especificações correspondentes adotados.

O concreto para revestimento deverá ser dosado para uma resistência a compressão aos 28 dias (RC-28) de acordo com o projeto e com o consumo mínimo de cimento de  $200 \text{ kg/m}^2$  de concreto. No mais, o concreto deverá ser preparado de acordo com o prescrito na Norma NBR 6118/2003 da ABNT.

**4.6.3 EXECUÇÃO**



**PREFEITURA DE JAPORÃ**  
**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



As escavações deverão ser executadas de acordo com os alinhamentos e cotas constantes do projeto. Onde houver necessidade de execução de reaterro este deverá ser devidamente compactado em camadas de, no máximo, 15 cm de espessura, na massa específica para a regularização do subleito.

As dimensões das estruturas forma e declividade, bem como sua localização, são indicadas no projeto.

As argamassas poderão ser preparadas manualmente ou em betoneiras. No primeiro caso a areia e o cimento deverão ser misturados secos, até que a mistura apresente coloração uniforme, após isso, adiciona-se a água, enquanto continua a mistura.

A quantidade de água a ser adicionada deverá ser suficiente para a obtenção de uma argamassa de consistência tal que permita o manuseio e espalhamento fáceis com colher de pedreiro. A argamassa deverá ser preparada na quantidade requerida para uso imediato apenas. A argamassa que não tiver sido usada de 45 minutos, após a adição de água, deverá ser rejeitada. Não será permitido o retemperamento da argamassa.

## **5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

A seguir apresentam-se das especificações e normas preconizadas pelo Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes – DNIT.

- ✓ DNIT 104/2009 – ES – Terraplenagem – Serviços Preliminares;
- ✓ DNIT 106/2009 – ES – Terraplenagem – Cortes;
- ✓ DNIT 107/2009 – ES – Terraplenagem – Empréstimos;
- ✓ DNIT 108/2009 – ES – Terraplenagem – Aterros;
- ✓ DNIT 137/2010 – ES – Pavimentação – Regularização do Subleito;
- ✓ DNIT 141/2010 – ES – Pavimentação – Base Estabilizada Granulometricamente;
- ✓ DNIT 144/2010 – ES – Pavimentação Asfáltica – Imprimação com Ligante Asfáltico Convencional;
- ✓ DNIT 031/2006 – ES – Pavimentos Flexíveis – Concreto Asfáltico;
- ✓ DNIT 018/2006 – ES – Drenagem – Sarjetas e Valetas de Drenagem;



**PREFEITURA DE JAPORÁ**  
**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



✓ DNIT 020/2006 – ES – Drenagem – Meio-Fios e Guias;



**PREFEITURA DE JAPORÁ**  
**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



## **MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA SINALIZAÇÃO VIÁRIA URBANA**

Obra: **SINALIZAÇÃO VIÁRIA URBANA**

Local: Rua 3, Rua Sesquicentenário e Rua 2 – Distrito de Jacareí

Município: Japorá/MS

Data: Agosto/2018

### **1. APRESENTAÇÃO**

#### **1.1. INTRODUÇÃO**

Este Volume único - RELATÓRIO DO PROJETO - contém o *Memorial Descritivo* do Projeto Básico de Engenharia para execução do serviço de sinalização horizontal e vertical, em vias a serem pavimentadas no Distrito de Jacareí município de Japorá/MS.

#### **1.2. METAS**

A meta deste projeto é realizar a sinalização horizontal com 53,60 m<sup>2</sup> e colocação de 14,00 placas de regulamentação ou advertência para sinalização vertical e 16,00 placas para indicação dos logradouros.

#### **1.3. REQUISITOS GERAIS**

Serão de livre escolha da contratada os métodos executivos empregados no desenvolvimento dos serviços, estando sujeitos, todavia, às determinações da fiscalização do órgão executor, sempre que julgar necessário salvaguardar a qualidade, os prazos e as condições de segurança em todos os serviços prestados.



**PREFEITURA DE JAPORÁ  
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



A execução dos serviços obedecerá rigorosamente os projetos, instruções e prazos a serem fornecidos pelo órgão executor, bem como as demais disposições de contrato e da presente especificação técnica.

Todo ônus decorrentes da execução de serviços em desacordo com os projetos de sinalização ou com a presente especificação técnica correrão por conta exclusiva da contratada.

Sempre que for constatado o aparecimento de interferências que impeçam o desenvolvimento normal dos serviços contratados e, principalmente, nos casos em que sua continuidade gere situações de insegurança a veículos e pedestres, a fiscalização do órgão executor deverá ser acionada de imediato, pela contratada para que possam ser tomadas as devidas providências.

## **2. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL**

### **2.1. PREPARAÇÃO DO PAVIMENTO**

A superfície a ser demarcada deve se apresentar seca e livre de sujeira, óleos, graxas ou qualquer outro material estranho que possa prejudicar a aderência da tinta ao pavimento. O pavimento deve ser limpo de maneira adequada e compatível com o tipo de material a ser removido.

As sinalizações existentes nos trechos a serem pintados devem ser removidas ou recobertas, não deixando quaisquer marcas ou falhas que possam prejudicar a nova sinalização. Nos pavimentos novos deve ser previsto um período para sua cura antes da execução da sinalização definitiva, de uma a duas semanas.

Os serviços de sinalização horizontal só podem ser iniciados após a instalação de todos os elementos para uma sinalização de obra adequada a cada local de serviço. Estes elementos devem atender as normas do Código de Trânsito Brasileiro.

#### **2.1.1. PRÉ-MARCAÇÃO**



**PREFEITURA DE JAPORÃ  
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



Antes da aplicação da tinta deve ser feita a pré-marcação, seguindo-se rigorosamente as cotas do projeto. Na repintura é permitido o uso das faixas antigas como referencial, desde que não comprometa as cotas do projeto e a normas definidas pelo Código de Trânsito Brasileiro.

### **2.1.2. DEMARCAÇÃO**

É necessário verificar as seguintes condições ambientais para executar a demarcação:

- ✓ Temperatura ambiente superior a 5° C;
- ✓ Temperatura ambiente inferior a 40° C;
- ✓ Temperatura do pavimento superior a 3° C do ponto de orvalho;
- ✓ Umidade relativa do ar menor que 80%;
- ✓ Que não esteja chovendo ou chovido antes de 2 horas da execução.

Em caso de equipamentos autropulsados desenhados com controles para aplicação em condições climáticas adversas, permite-se o seu uso fora das faixas indicadas, quando as temperaturas, porem mantêm às restrições em relação a chuva ou excesso de umidade e ponto de orvalho.

## **2.2. MATERIAIS**

### **2.2.1. TINTAS**

A tinta logo após a abertura do recipiente, não deve apresentar sedimentos, natas ou grumos. A tinta deve ter condições para ser aplicada por máquinas apropriadas e ter a consistência especificada, sem ser necessária a adição de outro aditivo. No caso de adição de micro esferas de vidro, tipo I-B, pode ser adicionado no máximo 5% de solvente em volume sobre a tinta, compatível com a mesma, para acerto da viscosidade.

As tintas deverão ser aplicadas na espessura de 0,6 mm, de forma mecânica e manual.



**PREFEITURA DE JAPORÃ  
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



## **2.2.2. MICRO ESFERAS DE VIDRO**

As micro esferas devem ser adicionadas em duas etapas:

- ✓ 1ª Etapa: tipo 1-B – incorporadas a tinta antes de sua aplicação, a razão mínima de 200 a 250 g/l de tinta;
- ✓ 2ª Etapa: tipo F e G – aplicada por aspersão, concomitantemente com a aplicação da tinta, à razão que assegure a mínima retrorefletividade especificada.

## **3. SINALIZAÇÃO VERTICAL**

### **3.1. OBJETIVO**

Esta especificação fixa condições exigíveis relativas à execução de serviços de instalação de suportes e placas de sinalização vertical.

### **3.2. REQUISITOS GERAIS**

Sempre que houver necessidade, poderá ser determinada pela fiscalização do órgão a instalação de placas cobertas por material não transparente. A remoção dessas coberturas será realizada pelas equipes de implantação de sinalização no momento da deflagração do projeto.

Todos os suportes, placas de sinalização, conjunto de braçadeiras completos, cabos de aço e demais acessórios serão fornecidos pela contratada, inclusive, cimento, areia, brita, ferramentas e equipamentos necessários aos serviços.

### **3.3. INSTALAÇÃO / LIMPEZA DE SINALIZAÇÃO VERTICAL**

#### **3.3.1. VERIFICAÇÃO DE INTERFERÊNCIAS**



**PREFEITURA DE JAPORÁ  
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



Antes da implantação de cada projeto, a contratada deverá, através de um supervisor de campo, analisar a existência de interferências enterradas e aéreas nos locais determinados para execução da sinalização. Havendo qualquer interferência deverá comunicar imediatamente a fiscalização para que sejam tomadas as devidas providências.

As perfurações executadas e não aproveitadas pelo aparecimento de interferências deverão ser reiteradas e o piso original recomposto às expensas pela contratada.

Durante a execução dos projetos de sinalização vertical, todos os danos causados as redes de concessionárias, a qualquer bem público ou de terceiros, serão de exclusiva responsabilidade da contratada, que arcará com todos os ônus e reparos correspondentes.

### **3.3.2. EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES**

As fundações para suportes de sinalização vertical devem ter forma circular, com diâmetro mínimo igual a três vezes o diâmetro do suporte e compatível, devendo ser executadas manualmente, sempre que possível.

### **3.3.3. INSTALAÇÃO DE SUPORTE DE SINALIZAÇÃO**

Logo depois de executadas as escavações, serão instalados os suportes de sinalização, de acordo com o tipo determinado em projeto para cada local.

Os suportes serão instalados perfeitamente no prumo e o lançamento do concreto será feito em camadas de 30 cm de altura, devidamente apiloadas.

Somente após o tempo de cura do concreto devem ser colocadas as placas de sinalização.

Todo entulhe resultante da instalação de suporte de sinalização deverá ser recolhido pela equipe no instante de execução dos serviços, bem como deverá ser executada a recomposição do piso original.

### **3.3.4. INSTALAÇÃO DE PLACAS DE SINALIZAÇÃO**



**PREFEITURA DE JAPORÁ**  
**ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**



As placas poderão ser simples ou moduladas:

- ✓ Nas simples, a fixação se dará em postes de madeira ou PVC;
- ✓ Nas moduladas, a fixação será por conjuntos de elementos de fixação.

As placas em pórtico ou semi-pórticos serão fixadas à estrutura através de suportes especiais compatíveis com projeto.

Recomenda-se especial cuidado na instalação das placas em campo, verificando-se todas as mensagens, de forma que as mesmas sejam transmitidas exatamente da forma determinada pelo projeto.