



FORTALEZA DO TABOCÃO – TO  
HONESTIDADE, TRABALHO E RESPEITO

## MEMORIAL DESCRITIVO

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM TSD NA CIDADE DE  
FORTALEZA DO TABOCÃO – TO

**PROPOSTA Nº 35.176/2018 – MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL**

**CONVÊNIO:** 868.878

**OPERAÇÃO:** 1.054.592 - 55

**PROPONENTE:** PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA DO TABOCÃO – TO

**OBJETO:** AV. BENEDITO GONÇALVES DE PÁDUA, S/Nº, SETOR VISTA ALEGRE



## FORTALEZA DO TABOCÃO – TO HONESTIDADE, TRABALHO E RESPEITO

### 1. APRESENTAÇÃO

O presente MEMORIAL DESCRITIVO refere-se à Implantação de Obras de pavimentação asfáltica em TSD, em via urbana, na Av. Benedito Gonçalves de Pádua, conforme especificado em projeto, localizadas no do município de Fortaleza do Tabocão, objeto de Convênio nº 867.878

### 2. OBRA DE PAVIMENTAÇÃO

Esta obra constitui-se na execução de pavimentação em TSD da seguinte via urbana:

- **Avenida Benedito Gonçalves de Pádua**

Limpeza do terreno com remoção de vegetação e entulhos por meios mecânicos ou manuais, regularização dos perfis longitudinais e transversais das vias, regularização do subleito, estabilização, imprimação e aplicação de TSD, execução da drenagem superficial e passeio público.

ÁREA DE INTERVENÇÃO: 8.574,20 m<sup>2</sup>

### 3. MEMORIAL DESCRITIVO

Os serviços básicos que constam deste projeto são assim discriminados: **Serviços Preliminares, Terraplanagem, Pavimentação, Drenagem Superficial, Sinalização viária e Passeio Público** sendo o serviço de pavimentação subdividido em regularização do subleito, compactação de uma ou duas camadas (**sub-base e base, mínimo 20 cm cada**) e capa asfáltica (imprimação, TSD e Capa Selante).

#### 3.1. Administração da obra



## FORTALEZA DO TABOÇÃO – TO HONESTIDADE, TRABALHO E RESPEITO

Para o gerenciamento da obra deverá ter um Engenheiro civil que tenha total domínio da obra para acompanhamento geral, estar disponível para qualquer dúvida que o encarregado da obra solicitar, além da disponibilidade de contato sempre quando for necessário.

Será de extrema importância um encarregado geral da obra fiscalizando e acompanhando toda e qualquer execução de serviço expresso em projeto. O encarregado deverá estar presente nas decisões e nas necessidades do dia a dia dos funcionários.

Vale ressaltar que são consideradas como administração local despesas que não foram atribuídas ao custo de execução de cada etapa do empreendimento.” Redação dada pelo Tribunal de Contas da União, Revista TCU, volume 32, número 88 de abr/jun/2001. Da medição: A Administração Local será paga mensalmente e proporcionalmente através das medições dos serviços executados e aceitos, conforme recomendação do Tribunal de Contas da União, no Acórdão TCU 2.622/2013 – Plenário e no documento Orientações para Elaboração de Planilhas Orçamentárias de Obras Públicas (2014).

### **3.2. Mobilização e Desmobilização**

Mobilização compreende o efetivo deslocamento e instalação no local onde deverão ser realizados os serviços de equipamentos necessários à execução dos mesmos. Desmobilização compreende a desmontagem e conseqüentemente a retirada do local de todo os dos equipamentos utilizados durante a obra, entregando a área das instalações devidamente limpa.

Para a obra em questão, foi considerado o deslocamento por vias pavimentadas, do Município de Palmas – TO até o Município de Fortaleza do Tabocão – TO, com distancia de transporte média de 165,00 km.

A mobilização e desmobilização deverão ser realizadas através de uma carreta prancha com capacidade de transporte de todos os equipamentos necessários para a execução do presente projeto, como terraplenagem e pavimentação asfáltica, que corresponde a um número considerável de maquinas e equipamentos pesados.



## FORTALEZA DO TABOCÃO – TO HONESTIDADE, TRABALHO E RESPEITO

Também foram considerados neste item os veículos de produção como, caminhões basculantes e caminhões de carroceria, os mesmos irão auxiliar no funcionamento dos equipamentos pesados e transporte de materiais durante a obra.

Segue a lista dos equipamentos pesados e veículos de transportes que serão utilizados:

<b>EQUIPAMENTOS TRANSPORTADOS</b>	<b>Quantidade</b>
TRATOR DE ESTEIRAS, COM RODA MOTRIZ ELEVADA E LÂMINA	1
PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS	1
MOTONIVELADORA POTÊNCIA BÁSICA LÍQUIDA	1
ROLO COMPACTADOR PE DE CARNEIRO VIBRATORIO	1
GRADE DE DISCO REBOCÁVEL COM 20 DISCOS	1
TRATOR DE PNEUS C/ VASSOURA MECÂNICA	1
ROLO COMPACTADOR DE PNEUS	1
ESPARGIDOR DE ASFALTO PRESSURIZADO	1
CAMINHÃO DE TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO 20.000 L, COM CAVALO MECÂNICO	1
MÁQUINA EXTRUSORA DE CONCRETO PARA GUIAS E SARJETA	1
<b>VEÍCULOS DE PRODUÇÃO</b>	<b>Quantidade</b>
CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3, TRUCADO CABINE SIMPLES	1
CAMINHÃO PIPA 10.000 L TRUCADO	1
CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3, TRUCADO, C/ DISTRIBUIDOR DE AGREGADOS ACOPLADO	1
CAMINHÃO TOCO INCLUSIVE CARROCERIA FIXA ABERTA DE MADEIRA P/ TRANSPORTE GERAL DE CARGA SECA	1

### 3.3. Serviços Preliminares

Os serviços preliminares da obra compreenderão as instalações de infraestrutura adequada para o início das atividades. Tal infraestrutura está relacionada à montagem do canteiro de obra, parte integrante e de apoio ao empreendimento, além de serviços topográficos e de marcação em geral para a perfeita locação e execução da obra de pavimentação.

A instalação do canteiro de obra consistirá, primeiramente, na limpeza do terreno sendo feita a retirada de vegetação ou entulhos por meios mecânicos ou manuais. Após



## FORTALEZA DO TABOCÃO – TO HONESTIDADE, TRABALHO E RESPEITO

esse procedimento será feita a marcação e locação do posicionamento do canteiro de obra a ser definida pela CONTRATADA em comum acordo com a FISCALIZAÇÃO, observando as normas e procedimentos pertinentes. Foi previsto a locação de containers, tamanho 2,30x6,00 metros, para instalação do canteiro de obras.

A CONTRATADA deverá prever a utilização de equipamentos topográficos ou outros equipamentos adequados à perfeita locação, execução da obra e ou serviços de acompanhamento, e de acordo com as locações e os níveis estabelecidos nos projetos de pavimentação. Deverá ser feita a locação da tubulação, levando-se em conta pontos importantes do projeto, tais como caixas de ligação, bocas de lobo, encontros de condutos, variações de declividade e cada estaca será marcada a cota do terreno e a profundidade da escavação necessária.

### **3.3.1. Placa da obra**

A placa terá dimensão de 2,00x2,50 metros, fixada em pontaletes de madeira, sobre um lastro de concreto magro, e deverá conter todas as informações sobre a obra. O local de instalação da placa da obra será determinado pela fiscalização, que emitirá autorização para a sua colocação.

A colocação abrange todos os serviços necessários à instalação das placas nos locais determinados pela fiscalização, sendo obedecidas as orientações do fornecedor da placa para a correta fixação das mesmas.

### **3.4. Terraplanagem**

#### **3.4.1. Escavação, carga e transporte de material**

Cortes são segmentos, cuja implantação requer escavação do terreno natural, ao longo do eixo e no interior dos limites das seções do projeto, que definem o corpo estradal.

As operações de corte compreendem:



## FORTALEZA DO TABOÇÃO – TO HONESTIDADE, TRABALHO E RESPEITO

- a) escavação dos materiais constituintes do terreno natural até o greide de terraplenagem indicado no projeto;
- b) carga e transporte dos materiais para aterros ou bota-foras;

Os materiais de 1ª categoria compreendem os solos em geral, residuais ou sedimentares, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15 m, qualquer que seja o teor de umidade apresentado.

Estes materiais deverão ser transportados em caminhões basculantes com capacidade de 10m<sup>3</sup> por carga, para locais previamente indicados no croqui apresentado em anexo, de forma a não causar transtornos provisórios ou definitivos à obra, sendo sua distância de transporte média de 3,53 km.

### **3.4.2. Limpeza superficial da camada vegetal em jazida**

Os serviços de limpeza das jazidas, consistem em todas as operações de desmatamento, destocamento, retiradas de restos de raízes envoltos em solo, solos orgânicos, entulhos e outros materiais impeditivos à implantação do empreendimento ou exploração de materiais das áreas de empréstimo.

A jazida prevista para retirada de material está localizada no Município de Fortaleza do Tabocão – TO, e fica distante do local da obra, em média 3,53 km

### **3.4.3. Regularização do Subleito**

Regularização do subleito é a denominação tradicional para as operações (cortes e aterros até 0,20m) necessárias à obtenção de um leito “conformado” para receber um pavimento. Cortes e aterros acima de 0,20m são considerados serviços de terraplanagem, enquanto a regularização do subleito, que também envolve a compactação dos 0,20m superiores do subleito é considerada um serviço de pavimentação.



## FORTALEZA DO TABOÇÃO – TO HONESTIDADE, TRABALHO E RESPEITO

Pode acontecer numa regularização do subleito, caso o solo seja orgânico, ou expansivo, ou de baixa capacidade de suporte, ou seja, solo de má qualidade, a necessidade de substituição da camada de solo. Sendo necessário, o solo substituto deverá ser analisado, não se admitindo **ISC<8.0% e expansão superior a 2%**.

A execução da regularização do subleito envolve basicamente as seguintes operações: escarificação e espalhamento dos materiais, homogeneização dos materiais secos, umedecimento ou aeração e homogeneização da umidade, compactação e acabamento.

Os equipamentos a serem utilizados nestas operações são os seguintes:

- Motoniveladora
- Grade de disco
- Caminhões “pipa”
- Rolos Compactadores
- Trator de Pneus.

Ao executar a regularização e compactação do subleito, ter cuidado de não atingir as tubulações de água, esgoto, telefone e fossas, bem como os tipos de moradias para não causar danos às mesmas.

O controle geométrico da regularização deve ser o mesmo da terraplanagem, sendo a área regularizada e compactada compreendendo a largura da via acrescida de 0,30m para cada lado pelo comprimento da mesma, observando as declividades longitudinal e transversal de cada via.

O controle tecnológico da regularização do subleito deve atender os seguintes critérios:

- Para cada “pano” de até 100m de comprimento fazer um ensaio padrão de compactação com material retirado da pista, já homogeneizado. Aproximadamente no mesmo local realizar a determinação da densidade “in situ”, calculando-se então o Grau de Compactação-GC.



## FORTALEZA DO TABOÇÃO – TO HONESTIDADE, TRABALHO E RESPEITO

- O serviço será considerado aprovado desde que apresente no mínimo um GC=100% do Proctor Normal e umidade “in situ” variando no máximo 2% da umidade ótima de laboratório.

### 3.4.4. Execução da Sub-base e Base

#### - Sub-base e Base Estabilizada Granulometricamente

O pavimento será executado em uma ou duas camadas de **14cm** de espessura, compostas de materiais granulares devidamente analisados, não se admitindo materiais com ISC<40% e exigindo expansão <0,5%.

Os equipamentos a serem utilizados nas operações de estabilização da base são os seguintes:

- Motoniveladora
- Grade de disco
- Caminhões “pipa” 10.000L
- Rolos Compactadores vibratórios
- Trator de Pneu

A execução da estabilização da sub-base e base envolve basicamente as seguintes operações: espalhamento dos materiais, homogeneização dos materiais secos, umedecimento ou aeração e homogeneização da umidade, compactação e acabamento.

Ao executar a estabilização granulométrica da sub-base e base, ter cuidado de não atingir as tubulações de água, esgoto, telefone e fossas, bem como os tipos de moradias para não causar danos às mesmas.

O controle geométrico da base deve ser o mesmo do subleito, sendo a área regularizada e compactada compreendendo a largura da via acrescida de 0,30m para cada lado pelo comprimento da mesma, observando as declividades longitudinal e transversal de cada via

A espessura da camada de sub-base e base compactadas não deve ser inferior a **14cm**, verificando eixos e bordos.



## FORTALEZA DO TABOCÃO – TO HONESTIDADE, TRABALHO E RESPEITO

O controle tecnológico da regularização do subleito deve atender os seguintes critérios:

- Para cada “pano” de até 100m de comprimento fazer um ensaio padrão de compactação com material retirado da pista, já homogeneizado. Aproximadamente no mesmo local realizar a determinação da densidade “in situ”, calculando-se então o Grau de Compactação-GC.
- O serviço será considerado aprovado desde que apresente no mínimo um GC=100% do Proctor Normal e umidade “in situ” variando no máximo 2% da umidade ótima de laboratório.

### 3.5. Pavimentação

#### 3.5.1. Imprimação

Imprimação consiste na aplicação de material asfáltico sobre a superfície da base concluída, antes da execução do revestimento asfáltico, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilização e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

- **Condições Gerais**

a) O ligante asfáltico não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente for inferior a 10 °C, ou em dias de chuva, ou quando a superfície a ser imprimada apresentar qualquer sinal de excesso de umidade.

b) Todo carregamento de ligante asfáltico que chegar à obra deve apresentar, por parte do fabricante/distribuidor, certificado contendo os resultados dos ensaios de caracterização exigidos nesta Norma, correspondente à data de fabricação ou ao dia de carregamento para transporte com destino ao canteiro de serviço, se o período entre os dois eventos ultrapassar 10 dias. Deve trazer, também, indicação clara de sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e a distância de transporte entre o fornecedor e o



## FORTALEZA DO TABOÇÃO – TO HONESTIDADE, TRABALHO E RESPEITO

canteiro de obra.

c) É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los.

- **Materiais**

a) O ligante asfáltico empregado na imprimação pode ser o asfalto diluído CM-30, em conformidade com a norma DNER – EM 363/97, ou a emulsão asfáltica do tipo EAI, em conformidade com a norma DNIT 165/2013 – EM.

b) A taxa de aplicação “T” é aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente na obra. As taxas de aplicação do asfalto diluído usuais são da ordem de 0,8 a 1,6 l/m<sup>2</sup> e da emulsão asfáltica da ordem de 0,9 a 1,7 l/m<sup>2</sup>, conforme NORMA DNIT 144/2012 - ES.

- **Equipamentos**

a) Para a varredura da superfície da base usam-se vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, a operação ser executada manualmente. O jato de ar comprimido também pode ser usado.

b) A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento que permitam a aplicação do ligante asfáltico em quantidade uniforme.

c) Os carros distribuidores de ligante asfáltico, especialmente construídos para esse fim, devem ser providos de dispositivos de aquecimento, dispendo de tacômetro, calibradores e termômetros com precisão de 1 °C, instalados em locais de fácil observação e, ainda, possuir espargidor manual, para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo



## FORTALEZA DO TABOCÃO – TO HONESTIDADE, TRABALHO E RESPEITO

de ajustamento vertical e larguras variáveis de espalhamento uniforme do ligante asfáltico.

d) O depósito de material asfáltico, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter capacidade para armazenar a quantidade de ligante asfáltico a ser aplicada em, pelo menos, um dia de trabalho.

- **Execução**

a) Antes da execução dos serviços, deve ser implantada a adequada sinalização, visando à segurança do tráfego no segmento rodoviário, e efetuada sua manutenção permanente durante a execução dos serviços.

b) Após a perfeita conformação geométrica da base, proceder à varredura da superfície, de modo a eliminar todo e qualquer material solto.

c) Antes da aplicação do ligante asfáltico a pista pode ser levemente umedecida.

d) Aplica-se, a seguir, o ligante asfáltico, na temperatura adequada, na quantidade recomendada e de maneira uniforme. A temperatura de aplicação do ligante asfáltico deve ser fixada para o tipo de ligante, em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para seu espalhamento. A faixa de viscosidade recomendada para espalhamento dos asfaltos diluídos é de 20 a 60 segundos Saybolt Furol (NBR 14.491:2007). No caso de utilização da EAI a viscosidade de espalhamento é de 20 a 100 segundos Saybolt Furol.

e) A tolerância admitida para a taxa de aplicação do ligante asfáltico definida pelo projeto e ajustada experimentalmente no campo é de  $\pm 0,2$  l/m<sup>2</sup>.

f) Deve-se imprimir a largura total da pista em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, trabalha-se em uma faixa de tráfego e executa-se a imprimação da faixa de tráfego adjacente assim que a



## FORTALEZA DO TABOCÃO – TO HONESTIDADE, TRABALHO E RESPEITO

primeira for liberada ao tráfego. O tempo de exposição da base imprimada ao tráfego, depois da efetiva cura, deve ser condicionado ao comportamento da mesma, não devendo ultrapassar 30 dias.

g) A fim de evitar a superposição ou excesso nos pontos iniciais e finais das aplicações devem ser colocadas faixas de papel transversalmente na pista, de modo que o início e o término da aplicação do ligante asfáltico situem-se sobre essas faixas, as quais devem ser, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser imediatamente corrigida.

- **Controle de Execução**

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

O controle da quantidade do ligante asfáltico aplicado deve ser efetuado aleatoriamente, mediante a colocação de bandejas, de massa (P1) e área (A) conhecidas, na pista onde está sendo feita a aplicação. O ligante asfáltico é coletado na bandeja na passagem do carro distribuidor.

Com a pesagem da bandeja depois da cura total (até massa constante) do ligante asfáltico coletado (P2) se obtém a taxa de aplicação do resíduo (TR) da seguinte forma:

$$TR = \frac{P_2 - P_1}{A}$$

A partir da taxa de aplicação do resíduo (TR) se obtém a Taxa de Aplicação (T) do material asfáltico, em função da porcentagem de resíduo verificada no ensaio de laboratório, quando do recebimento do correspondente carregamento do ligante asfáltico.



## FORTALEZA DO TABOÇÃO – TO HONESTIDADE, TRABALHO E RESPEITO

Para trechos de imprimação de extensão limitada ou com necessidade de liberação imediata, com área de no máximo 4.000 m<sup>2</sup>, devem ser feitas 5 determinações de T, no mínimo, para controle.

Nos demais casos, para segmentos com área superior a 4.000 m<sup>2</sup> e inferior a 20.000 m<sup>2</sup>, o controle da execução da imprimação deve ser exercido mediante a coleta de amostras para determinação da taxa de aplicação, feita de maneira aleatória, de acordo com o Plano de Amostragem Variável.

### 3.5.2. Revestimento – Tratamento Superficial Duplo

Tratamento superficial duplo – TSD é a camada de revestimento do pavimento constituída por duas aplicações de ligante asfáltico, cada uma coberta por camada de agregado mineral e submetida à compressão.

#### • Condições Gerais

- a) O ligante asfáltico não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente for inferior a 10 °C, ou em dias de chuva, ou quando a superfície que irá recebê-lo apresentar qualquer sinal de excesso de umidade.
- b) Todo carregamento de ligante asfáltico que chegar à obra deve apresentar, por parte do fabricante/distribuidor, certificado de resultados de análise dos ensaios de caracterização exigidos nesta Norma, correspondente à data de fabricação ou ao dia de carregamento para transporte com destino ao canteiro de serviço, se o período entre os dois eventos ultrapassar de 10 dias. Deve trazer também indicação clara de sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre o fornecedor e o canteiro de obra.
- c) É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los.

#### • Materiais



## FORTALEZA DO TABOCÃO – TO HONESTIDADE, TRABALHO E RESPEITO

Os materiais constituintes do Tratamento Superficial Duplo são o ligante asfáltico e o agregado mineral, os quais devem satisfazer ao contido nas normas do DNIT.

### - **Ligante Asfáltico**

Podem ser empregados os seguintes ligantes, dependendo da indicação do projeto:

- Cimentos asfálticos CAP-150/200;
- Emulsões asfálticas, tipo RR-2C.

Os ligantes devem obedecer às exigências das Normas DNIT 095/2006-EM e DNER-EM 369/97.

O uso da emulsão asfáltica somente deve ser permitido quando for empregada em todas as camadas do revestimento.

### - **Melhorador de adesividade**

Não havendo boa adesividade entre o agregado e o ligante asfáltico deve ser empregado um melhorador de adesividade, na quantidade fixada no projeto da mistura.

A determinação da adesividade do ligante com o melhorador de adesividade deve ser definida pelos seguintes ensaios:

- Método para determinação expedita da adesividade - NBR 14329:1999.
- Método para determinação da adesividade a ligante (agregado graúdo) - DNER-ME 078/94.
- Método para determinação da adesividade a ligante (agregado) - DNER-ME 079/94.

### - **Agregados**

Os agregados podem ser pedra, cascalho ou seixo rolado, britados. Devem constituir-se de partículas limpas, duras, resistentes, isentas de torrões de argila e substâncias nocivas, e apresentar as características seguintes:

- a) Desgaste Los Angeles igual ou inferior a 40% (DNER-ME 035/98), admitindo-se agregados com valores maiores, no caso de em utilização anterior terem apresentado, comprovadamente, desempenho satisfatório;



## FORTALEZA DO TABOCÃO – TO HONESTIDADE, TRABALHO E RESPEITO

- b) Índice de forma superior a 0,5 (DNER-ME 086/94);
- c) Durabilidade, perda inferior a 12% (DNER-ME 89/94);
- d) Granulometria do agregado (DNER-ME 083/98), obedecendo às faixas da Tabela

1:

Peneiras		% passando, em peso			Tolerâncias da faixa de projeto
Malha	mm	1ª camada	2ª camada		
		A	B	C	
1"	25,4	100	-	-	± 7
¾"	19,0	90-100	-	-	± 7
½"	12,7	20-55	100	-	± 7
3/8"	9,5	0-15	85-100	100	± 7
Nº 4	4,8	0-5	10-30	85-100	± 5
Nº 10	2,0	-	0-10	10-40	± 5
Nº 200	0,074	0-2	0-2	0-2	± 2

### - Taxas de aplicação e de espalhamento

- a) As quantidades ou taxas de aplicação de ligante asfáltico e de espalhamento de agregados devem ser fixadas no projeto e ajustadas no campo, por ocasião do início dos serviços.
- b) As quantidades de ligante asfáltico a serem empregadas na 1ª e na 2ª aplicação devem ser definidas no projeto.
- c) Quando for empregado agregado poroso deve ser considerada a sua porosidade na fixação da taxa de aplicação do ligante asfáltico
- d) Recomendam-se, de uma maneira geral, as seguintes taxas de aplicação de agregados convencionais e de ligantes asfálticos conforme NORMA DNIT 147/2012 ES:



## FORTALEZA DO TABOÇÃO – TO HONESTIDADE, TRABALHO E RESPEITO

•

Camada	Ligante	Agregado
1ª	1,2 a 1,8 l m <sup>2</sup>	20 a 25 kg/m <sup>2</sup>
2ª	0,8 a 1,2 l m <sup>2</sup>	10 a 12 kg/m <sup>2</sup>

### Equipamentos

a) Carros distribuidores de ligante asfáltico, providos de dispositivos de aquecimento, tacômetro, calibradores, termômetros com precisão de 1 °C, em locais de fácil acesso, e espargidor manual para o tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento do ligante e que permitam uma aplicação homogênea;

b) Distribuidores de agregados rebocáveis ou automotrizes, possuindo dispositivos que permitam um espalhamento homogêneo da quantidade de agregados fixada no projeto;

c) Rolos compressores do tipo tandem ou, de preferência, pneumáticos, autopropulsores. Os rolos compressores tipo tandem deve ter uma carga superior a 25 kg e inferior a 45 kg por centímetro de largura de roda. Seu peso total não deve ser superior a 10 toneladas. Os rolos pneumáticos, autopropulsores, devem ser dotados de pneus que permitam a calibragem de 0,25 a 0,84 MPa (35 a 120 psi).

### • Execução

As operações para execução das camadas do TSD são discriminadas a seguir:



## FORTALEZA DO TABOCÃO – TO HONESTIDADE, TRABALHO E RESPEITO

a) Inicialmente, deve-se realizar uma varredura da pista imprimada ou pintada, para eliminar todas as partículas de pó.

b) A temperatura de aplicação do ligante asfáltico deve ser determinada em função da relação temperatura x viscosidade. Deve ser escolhida a que proporcionar a melhor viscosidade para o espalhamento. As faixas de viscosidade recomendadas são:

- Cimento asfáltico, 20 a 60 segundos Saybolt- Furol (DNER-ME 004/94);

- Emulsão asfáltica, 20 a 100 segundos Saybolt-Furol (DNER-ME 004/94).

c) No caso de utilização de melhorador de adesividade deve-se exigir que o aditivo seja adicionado ao ligante asfáltico no canteiro de obra, obrigando-se sempre a recirculação da mistura ligante asfáltico-aditivo.

d) O ligante asfáltico deve ser aplicado de uma só vez em toda a largura da faixa a ser tratada. Excedentes, falta ou escassez de ligante asfáltico na pista durante as operações de aplicação devem ser evitados ou corrigidos prontamente.

e) Cuidados especiais devem ser observados na execução das juntas transversais (início e fim de cada aplicação de ligante asfáltico) e das juntas longitudinais (junção de faixas quando o revestimento é executado em duas ou mais faixas), para se evitar excesso, escassez ou falta de ligante asfáltico aplicado nestes locais.

- No primeiro caso, geralmente deve ser utilizado, no início ou a cada parada do equipamento de aplicação de ligante, um recobrimento transversal da pista com papel ou outro material impermeável;

- No segundo caso, deve ser realizado pelo equipamento de aplicação de ligante um recobrimento adicional longitudinal da faixa adjacente, determinado na obra, em função das características do equipamento utilizado.



## FORTALEZA DO TABOCÃO – TO HONESTIDADE, TRABALHO E RESPEITO

f) Imediatamente após a aplicação do ligante deve-se realizar o espalhamento da 1ª camada do agregado, na quantidade indicada no projeto. Excessos ou escassez devem ser corrigidos antes do início da compressão.

g) Deve-se iniciar a compressão do agregado imediatamente após o seu lançamento na pista. A compressão deve começar pelas bordas e progredir para o eixo nos trechos em tangente e nas curvas deve progredir sempre da borda mais baixa para a borda mais alta, sendo cada passagem do rolo recoberta, na passada subsequente, de pelo menos metade da largura deste.

h) Após a compressão da camada, obtida a fixação do agregado, faz-se uma varredura leve do material solto.

i) Deve-se executar a segunda camada de modo idêntico à primeira.

j) Não deve ser permitido o tráfego quando da aplicação do ligante asfáltico ou do agregado. Deve-se liberar o tráfego somente após o término da compressão e de maneira controlada.

### **3.5.3. Transporte de Materiais para Execução da Pavimentação**

Para o transporte de material asfáltico RR-2C (para TSD e Capa Selante) e de CM-30, a distância a ser considerada será de 165 km, da capital Palmas - TO à Fortaleza do Tabocão - TO. Já o transporte de material de 1ª categoria para execução da base será extraído de jazida próxima ao local da obra, na Zona Rural de Fortaleza do Tabocão - TO, conforme croqui de jazida, e a distância considerada será de 3,53 km. Por fim, a brita comercial utilizada na execução do TSD será extraída e transportada até o local da obra do município de Colinas do Tocantins - TO, com distância de 115 km, em função desta ser o local mais próximo a ter um britador.

Caberá a CONTRATADA observar a qualidade do material no ato do recebimento, devendo contatar a equipe de FISCALIZAÇÃO do CONTRATANTE para verificação in loco



## FORTALEZA DO TABOÇÃO – TO HONESTIDADE, TRABALHO E RESPEITO

em conjunto com a equipe de controle tecnológico, que deverá providenciar os ensaios característicos para cada etapa (citados anteriormente).

### 3.6. Drenagem Superficial

A drenagem superficial consiste em um dispositivo para escoamento da água pluvial. Para este projeto a drenagem superficial contempla: Meio-fio com sarjeta e sarjetões.

Para auxiliar na drenagem superficial foram indicadas descidas d'água, que tem a função de coletar a água proveniente da chuva, através das sarjetas, passando por um dissipador de energia e conduzindo-as até o seu ponto de desague. Estes dispositivos são suficientes e eficazes para a condução da água.

Os detalhes construtivos das peças estão apresentados no projeto de drenagem superficial em anexo

#### 3.6.1. Meio-fio, sarjetas e sarjetões

O meio-fio é um elemento de concreto moldado "in loco", destinado a separar a faixa de pavimentação da faixa de passeio. A sarjeta e o sarjetão são canais longitudinais destinados a coletar e conduzir as águas superficiais da faixa pavimentada e da faixa de passeio ao dispositivo de drenagem.

Os meios-fios e sarjetas deverão ser executados em peças pré moldadas com dimensões de 100x15x13x30 cm (comprimento x base inferior x base superior x altura), as quais devem ser vibradas até seu completo adensamento e devidamente curadas antes de sua aplicação.

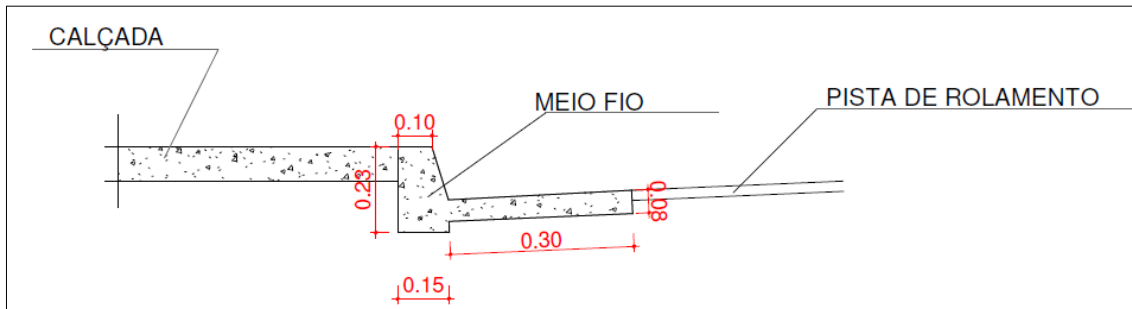
Seu comprimento deve ser reduzido para a execução de segmentos em curva. O concreto empregado na moldagem dos meios-fios e sarjetas devem possuir resistência mínima de 20 MPa no ensaio de compressão simples, aos 28 dias de idade.



## FORTALEZA DO TABOCÃO – TO HONESTIDADE, TRABALHO E RESPEITO

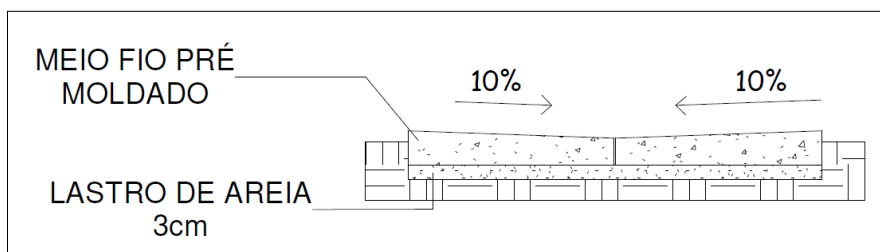
As sarjetas serão em concreto pré-moldado, com juntas de 1 cm de largura a cada 3 m. Estas juntas devem ser preenchidas com argamassa de cimento e areia de traço 1:4.

**Detalhe – Meio-Fio com sarjeta**



Para os sarjetões serão utilizados 2 meios fios pré-moldados com inclinação de 10%, assentado sobre camada de areia com espessura de 3 cm, e estão localizados nos encontros de ruas, conforme indicação em projeto.

**Detalhe – Sarjetões**



Para o assentamento dos meios-fios e sarjetas, o terreno de fundação deve estar com sua superfície devidamente regularizada, de acordo com a seção transversal do projeto, apresentando-se liso e isento de partículas soltas ou sulcadas e, não deve apresentar solos turfosos, micáceos ou que contenham substâncias orgânicas. Devem estar, também, sem quaisquer infiltrações d'água ou umidade excessiva.

Para efeito de compactação, o solo deve estar no intervalo de mais ou menos 1,5% em torno da umidade ótima de compactação, referente ao ensaio de Proctor Normal.



## FORTALEZA DO TABOÇÃO – TO HONESTIDADE, TRABALHO E RESPEITO

Após a compactação, deve-se umedecer ligeiramente o terreno de fundação para o lançamento do lastro.

Sobre o terreno de fundação devidamente preparado, deve ser executado o lastro de concreto das sarjetas, de acordo com as dimensões especificadas no projeto. O lastro deve ser apiloado, convenientemente, de modo a não deixar vazios.

O assentamento dos meios-fios deve ser feito antes de decorrida uma hora do lançamento do concreto da base. As peças devem ser escoradas, nas juntas, por meio de bolas de concreto com a mesma resistência da base.

Depois de alinhados o meio-fio deve ser feita a moldagem das sarjetas, utilizando-se concreto com plasticidade e umidade compatível com seu lançamento nas formas, sem deixar buracos ou ninhos.

A colocação do meio-fio deve preceder à execução da sarjeta adjacente.

Estes dispositivos devem estar concluídos antes da execução do revestimento betuminoso.

### **3.7. Calçadas (Passeio Público)**

As calçadas serão executadas em concreto com largura de 1,50 metros e 6 cm de espessura. As calçadas deverão ser previamente capinadas, aterradas com material de 1ª qualidade e fortemente apiloadas com compactador mecânico tipo sapo, de modo a construir uma superfície firme e de resistência uniforme.

Nos pontos que o terreno apresentar solo muito mole, será necessário proceder-se sua remoção até uma profundidade conveniente, substituindo-se por material mais resistente. Os quadros devem ter largura máxima de 1,50 metros, e serem concretados alternadamente, formando junta de dilatação, usando para tanto, ripas de madeira, sustentadas por pontas de ferro redondo de 10 cm e 30 cm de comprimento, cravadas alternadamente, de cada lado da ripa e espaçadas de no máximo 1,50 m.

As emendas das ripas serão feitas, sem superposição ou recobrimento, por simples justaposição das extremidades.



## FORTALEZA DO TABOCÃO – TO HONESTIDADE, TRABALHO E RESPEITO

Antes do lançamento do concreto, deve-se umedecer a base e as ripas, irrigando-as ligeiramente. As ripas servirão como forma devendo ser retiradas antes da concretagem do quadro lateral.

A calçada acabada deverá ter caimento médio de 2% em direção à rua não devendo apresentar nichos. O acabamento deverá ser feito com desempenadeira de mão.

Deverão ser executadas rampas de acesso nas proximidades das esquinas nos locais onde serão executadas as calçadas, as rampas devem seguir o projeto, e serão executadas com o mesmo material das calçadas.

### **3.8. Sinalização Viária**

A sinalização horizontal tem a finalidade de transmitir e orientar os usuários sobre as condições de utilização adequada da via, compreendendo as proibições, restrições e informações que lhes permitam adotar comportamento adequado, de forma a aumentar a segurança e ordenar os fluxos de tráfego.

#### **a. A sinalização horizontal é classificada segundo sua função:**

- Ordenar e canalizar o fluxo de veículos;
- Orientar o fluxo de pedestres;
- Orientar os deslocamentos de veículos em função das condições físicas da via, tais como, geometria, topografia e obstáculos;
- Complementar os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação, visando enfatizar a mensagem que o sinal transmite;
- Regulamentar os casos previstos no Código de Trânsito Brasileiro (CTB).

Em algumas situações a sinalização horizontal atua, por si só, como controladora de fluxos. Pode ser empregada como reforço da sinalização vertical, bem como ser complementada com dispositivos auxiliares.



## FORTALEZA DO TABOÇÃO – TO HONESTIDADE, TRABALHO E RESPEITO

### a. – Importância

A sinalização horizontal:

- Permite o melhor aproveitamento do espaço viário disponível, maximizando seu uso.
- Aumenta a segurança em condições adversas tais como: neblina, chuva e noite.
- Contribui para a redução de acidentes.
- Transmite mensagens aos condutores e pedestres.

Apresenta algumas limitações:

- Reduzir a durabilidade, quando sujeita a tráfego intenso;
- Visibilidade deficiente, quando sob neblina, pavimento molhado, sujeira, ou quando houver tráfego intenso.

### b. – Padrão de Forma e Cores

A sinalização horizontal é constituída por combinações de traçado e cores que definem os diversos tipos de marcas viárias.

#### i. – Padrão de Forma

- Contínua: corresponde às linhas sem interrupção, aplicadas em trecho específico de pista;
- Tracejada ou Seccionada: corresponde às linhas interrompidas, aplicadas em cadência, utilizando espaçamentos com extensão igual ou maior que o traço;
- Setas, Símbolos e Legendas: correspondem às informações representadas em forma de desenho ou inscritas, aplicadas no pavimento, indicando uma situação ou complementando a sinalização vertical existente.

#### ii. – Padrão de Cores



## FORTALEZA DO TABOCÃO – TO HONESTIDADE, TRABALHO E RESPEITO

Amarela, utilizada para:

- Separar movimentos veiculares de fluxos opostos.
- Regularizar ultrapassagem e deslocamento lateral.
- Delimitar espaços proibidos para estacionamento e/ou parada
- Demarcar obstáculos transversais à pista (lombada).

Branca, utilizada para:

- Separar movimentos veiculares de mesmo sentido.
- Delimitar áreas de circulação.
- Delimitar trechos de pistas, destinados ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais.
- Regularizar faixa de travessia de pedestres.
- Regularizar linha de transposição e ultrapassagem.
- Demarcar linha de retenção e linha de “Dê a preferência”.
- Inscrever setas, símbolos e legendas.

Vermelha, utilizada para:

- Demarcar ciclovias ou ciclo faixas;
- Inscrever símbolo (cruz).

Azul, utilizada como base para:

- Inscrever símbolo em áreas especiais de estacionamento ou de parada para embarque e desembarque para pessoas portadoras de deficiência física.

Preta, utilizada para:

- Proporcionar contraste entre a marca viária/inscrição e o pavimento, (utilizada principalmente em pavimento de concreto) não constituindo propriamente uma cor de sinalização.



## FORTALEZA DO TABOCÃO – TO HONESTIDADE, TRABALHO E RESPEITO

A utilização das cores deve ser feita obedecendo-se aos critérios abaixo e ao padrão Munsell indicado ou outro que venha a substituir, de acordo com as normas da ABNT.

<b>COR:</b> Amarela	<b>TONALIDADE:</b> 10 YR 7,5/14
<b>COR:</b> Branca	<b>TONALIDADE:</b> N 9,5
<b>COR:</b> Vermelha	<b>TONALIDADE:</b> 7,5 R 4/14
<b>COR:</b> Azul	<b>TONALIDADE:</b> 5 PB 2/8
<b>COR:</b> Preta	<b>TONALIDADE:</b> N 0,5

### iii. – Dimensões

As larguras das linhas longitudinais são definidas pela sua função e pelas características físicas e operacionais da via.

As linhas tracejadas e seccionadas são dimensionadas em função do tipo de linha e/ou da velocidade regulamentada para a via.

A largura das linhas transversais e o dimensionamento dos símbolos e legendas são definidos em função das características físicas da via, do tipo de linha e/ou da velocidade regulamentada para a via.

### iv. – Materiais

Diversos materiais podem ser empregados na execução da sinalização horizontal. A escolha do material mais apropriado para cada situação deve considerar os seguintes fatores: natureza do projeto (provisório ou permanente), volume e classificação do tráfego (VDM), qualidade e vida útil do pavimento, frequência de manutenção, dentre outros.

Na sinalização horizontal podem ser utilizadas tintas, massas plásticas de dois componentes, massas termoplásticas, plásticos aplicáveis a frio, películas pré-fabricadas, dentre outros.

Para proporcionar melhor visibilidade noturna a sinalização horizontal deve ser sempre retrorrefletiva.

### v. – Aplicação e manutenção da sinalização.



## FORTALEZA DO TABOÇÃO – TO HONESTIDADE, TRABALHO E RESPEITO

Para a aplicação de sinalização em superfície com revestimento asfáltico ou de concreto novos, deve ser respeitado o período de cura do revestimento. Caso não seja possível, a sinalização poderá ser executada com material temporário, tal como tinta de durabilidade reduzida;

A superfície a ser sinalizada deve estar seca, livre de sujeira, óleos, graxas ou qualquer outro material que possa prejudicar a aderência da sinalização ao pavimento;

Na reaplicação da sinalização deve haver total superposição entre a antiga e a nova marca/inscrição viária. Caso não seja possível, a marca/inscrição antiga deve ser definitivamente removida.

Neste Projeto foi adotada, como procedimento principal: a delimitação de faixas de tráfego.

### **3.9. Paisagismo**

Será prevista no canteiro central o paisagismo com o plantio de grama e palmeiras. Para o plantio da grama, deverão ser eliminados do local, pragas e ervas daninhas, bem como deverão ser removidos todos os entulhos existentes, após a limpeza deverá ser executado o preparo da terra: afofamento, nivelamento e adubação, com adição ao solo de calcário e cama de frango; em seguida deverá ser realizado o plantio das mudas

As covas para o plantio das palmeiras deverão ter dimensões de 80cm X 80 cm com 80cm de profundidade. O solo existente deverá ser retirado e substituído por terra de boa qualidade, própria para plantio.

Por um período não inferior a três anos, deverá ocorrer manutenção da área plantada. Para tanto é necessário a inspeção “in loco”, e após esta avaliação, executar atividades necessárias ao completo desenvolvimento das mudas e um perfeito crescimento, as quais podem ser: poda capina do sistema do coroamento, adubação de cobertura, replantio das mudas mortas, combate a formigas, e/ ou outras atividades.



**FORTALEZA DO TABOÇÃO – TO  
HONESTIDADE, TRABALHO E RESPEITO**

Para a delimitação do canteiro central, foi previsto a colocação de meio-fio de concreto pré-moldado, conforme detalhe em projeto.

Fortaleza do Tabocão – TO; 03 de janeiro de 2020

Denise Cristina O. Lima

Engenheira Civil

CREA 30304/D-TO

**Engenheira Civil Denise Cristina O. Lima  
CREA-TO 303044/D**