



## **MEMORIAL DESCRITIVO**

### **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM TSD NA CIDADE DE MONTE ALEGRE-GO**

**PROPONENTE:** PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTE ALEGRE-GO

**OBJETO:** PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DE VIAS URBANAS

**LOCAL:** RUA SIZERANDES, RUA PEDRO LUDOVICO TRECHO 1, RUA PEDRO LUDOVICO TRECHO 2, RUA V E AV. LAVA PÉS.

## APRESENTAÇÃO

O presente memorial descritivo refere-se à Implantação de Obras de pavimentação asfáltica em TSD, em via urbana na **RUA SIZERANDES, RUA PEDRO LUDOVICO TRECHO 1, RUA PEDRO LUDOVICO TRECHO 2, RUA V E AV. LAVA PÉS.**, conforme especificado em projeto, localizadas no do município de Monte Alegre - GO.

## OBRA DE PAVIMENTAÇÃO

Esta obra constitui-se na execução de pavimentação em TSD das ruas supracitadas com os seguintes serviços: 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. A execução da drenagem superficial com meio fio com sarjetas, passeio público, sinalização horizontal e vertical será executada pelo município.

## MEMORIAL DESCRITIVO

Os serviços básicos que constam deste projeto são assim discriminados: Administração Local de Obra, **Serviços Preliminares, Mobilização e Desmobilização, Terraplanagem e Pavimentação**, 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).

### 1.1. Administração Local

#### 1.1.1. Administração da obra

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).

## **1.2. 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 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.

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.

### **1.2.1. Placa da obra**

A placa terá dimensão de 3 x 1,5 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.

### **1.2.2. Locação de pavimentação**

Este serviço consiste na marcação topográfica do trecho a ser executado, locando todos os elementos necessários à execução e constantes no projeto. Deverá prever a utilização de equipamentos topográficos ou outros equipamentos adequados à perfeita marcação dos projetos e greides, bem como para a locação e execução dos serviços de acordo com as locações e os níveis estabelecidos nos projetos.

A medição deste serviço será por m<sup>2</sup> de área locada.

## **1.3. Mobilização e Desmobilização**

### **1.3.1. Mobilização**

Mobilização compreende o efetivo deslocamento e instalação no local onde deverão ser realizados os serviços, de todo o pessoal técnico e de apoio, materiais e equipamentos necessários à execução dos mesmos.

### **1.3.2. Desmobilização**

Desmobilização compreende a desmontagem do canteiro de obras e consequentemente a retirada do local de todo o efetivo, além dos equipamentos e materiais de propriedade exclusiva da Contratada, entregando a área das instalações devidamente limpas.

Para a obra em questão, a mobilização e desmobilização deverão obedecer a composição 009 anexa.

## **Serviços Topográficos**

Locação e estaqueamento do eixo das pistas de acordo com o projeto anexo; Atualização do Nivelamento e Seções transversais; Locação do greide e perfis transversais em obediência ao projeto.

### **3.1. Terraplanagem**

O projeto de terraplenagem tem por objetivo definir e preparar a seção geométrica, mediante a execução de cortes ou aterros, localização e distribuição dos volumes destinados à conformação do greide e da plataforma, conforme elementos definidos pelo projeto. (ver perfil longitudinal e seções transversais).

Tanto os solos substituídos, quanto os aterros serão compactados em camadas máximas de 25 cm, até atingirem 95% do grau de densidade dado pelo ensaio DPT-ME-47/64 para as camadas inferiores, e a 100% do grau de densidade atingido no mesmo ensaio para as camadas dos últimos 60 cm de altura.

Quando as camadas de aterros forem muito finas e lançadas sobre o leito da rodovia existente, este deve ser escarificado até uma profundidade de 15 cm, para que haja a união desejada entre as camadas após a sua regularização e compactação.

**-Escavação, Carga e Transporte de materiais** – Execução corpo viário consiste em um conjunto de operações cuja finalidade é construir o corpo da via, tomando como referência as cotas do greide projetado de terraplenagem (Nota de Serviço), onde será marcado em campo através dos offsets.

**-Execução de escavação, carga e transporte do material de corte.**

Consiste em desmontar por ação mecânica o maciço (corte) pré-definido pelo projeto, dentro das normas e especificações rodoviárias de modo que permita a execução da Rodovia.

Execução:

a) Escavar os segmentos das vias (cortes), cuja implantação requer escavação e transporte do material constituinte do terreno natural ao longo do eixo e no interior dos limites dos offsets que definem o corpo da Rodovia;

b) A operação de execução limita-se em escavar até atingir as cotas e larguras do projeto (greide) levando em consideração as declividades dos taludes;

c) O material escavado será destinado e transportado para os locais previamente definidos e designados pela equipe de fiscalização (bota-fora);

d) Todo material extraído dos cortes serão classificados por técnicos da equipe de fiscalização obedecendo às seguintes definições: 1ª categoria, 2ª categoria e 3ª categoria.

Pois para cada grandeza e resistência do solo existem preços diferenciados de acordo com o grau de dificuldade no processo de escavação.

a) 1ª categoria:

Compreende os solos em geral do tipo argila, rocha em adiantado estágio de decomposição e seixos rolados ou não rolados com diâmetros máximos inferiores a 15 cm, qualquer que seja o teor de umidade que apresentem.

b) 2ª categoria:

Compreende as rochas com resistência a penetração mecânica inferior a do granito, blocos de rocha com volume inferior a 1m<sup>3</sup>, matacões e pedras de diâmetro médio superior a 15 cm, cuja extração se processe através do uso combinado de explosivos, tratores com lâmina ou Hipers, mais ferramentas manuais.

c) 3ª categoria:

Compreende as rochas com resistência a penetração mecânica igual ou superior ao do granito, blocos de rocha com diâmetro médio superior a 1m<sup>3</sup> e maciços cujo volume seja necessário o emprego contínuo de explosivos para que haja redução das partículas que possibilitem o seu carregamento e transporte;

As medições serão apropriadas em metros cúbicos medidos nos maciços dos cortes, através das seções transversais (ver projeto terraplenagem);

Os cálculos dos volumes deverão ser processados e apresentados em planilhas específicas, levando em consideração os estaqueamentos da obra, o lado em que se encontram e sua classificação.

#### **- Corpo de aterros – lançamento e compactação em camada**

A camada final da terraplenagem será em solo (argila). A liberação da compactação poderá ser realizada visualmente após um mínimo de 13 passadas com rolo vibratório com energia de compactação máxima. Deverá ser liberada pela topografia a parte geométrica. Caso o fiscal não esteja satisfeito apenas com a visualização deverão ser realizados ensaios para a determinação da densidade de campo desse material.

#### **Execução:**

- a) A compactação terá processo mecânico que visa reduzir o volume dos seus espaços vazios, aumentando o seu peso específico aparente e tornando-o assim mais instável;
- b) Para os corpos de aterros de altura superiores a 2 (dois) metros as camadas inferiores até a cota 60 cm de espessura abaixo do greide projetado deve ser compactado em camadas de no máximo 60 cm de espessura por lançamento, dentro da umidade ótima, até atingir um grau de compactação de no mínimo 95% do P. N.;
- c) Para a camada final o grau de compactação não poderá ser inferior a 100% do P. N.;
- d) Os equipamentos utilizados devem atender as especificações da cada tipo de solo que será utilizado no corpo do aterro, tendo em vista a projeção, o transporte e o cronograma definido para cada etapa da obra;
- e) De modo geral os rolos vibratórios devem ser usados para solos arenosos, para solos argilosos os rolos do tipo pé-de-carneiro são os indicados, sendo que os rolos pneumáticos se adaptam a quase todos os tipos de solo;

f) Os serviços executados serão apropriados por metro cúbico, medido no local obedecendo às dimensões projetadas dos maciços de aterros e liberados.

### **- REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO**

Após a terraplenagem, todo o subleito deverá ser regularizado e nivelado de acordo com projeto geométrico, com largura de 8,0 metros, tanto no sentido longitudinal quanto no transversal e compactado, até atingir 100% do Proctor Normal.

Onde a altura de aterro for inferior a 20 (vinte) cm o local deverá ser escarificado no mínimo uma espessura de 15 (quinze) cm, para uma melhor homogeneização do material.

Neste serviço estão incluídas todas as operações necessárias à sua completa execução e são medidos em m<sup>2</sup>.

Estes serviços são regulados pela Especificação Geral do DNIT.

### **- 3.7. Execução e Compactação de base**

#### **- Base Estabilizada Granulometricamente**

O pavimento será executado em uma camada de 20 cm de base, conforme as dimensões mínimas apresentadas nas normas DNIT 139/2010 “**Pavimentação – Sub-base estabilizada granulometricamente - Especificação de serviço**” E DNIT 141/2010 “**Pavimentação – Base estabilizada granulometricamente - Especificação de serviço**”, e 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 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 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 as especificadas, verificando eixo e bordos.

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.

### **3.2. Pavimentação**

#### **- 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 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, dispondo 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 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  $\pm 0,2 \text{ l/m}^2$ .

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 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 ( $P_1$ ) 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 ( $P_2$ ) 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.

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.

### **- 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**

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;
- 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-	□ 5

				100	
Nº 10	2,0	-	0-10	10-40	<input type="checkbox"/> 5
Nº 200	0,07 4	0-2	0-2	0-2	<input type="checkbox"/> 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) quantidades de asfáltico a

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

As ligante 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:

#### 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:

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.

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.

## **- 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 370 km, da capital Brasília - DF à Monte Alegre - GO. 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 Monte Alegre - GO, conforme croqui de jazida. Por fim, a brita comercial utilizada na execução do TSD será extraída e transportada até o local da obra do

município de Monte Alegre - GO, com distância de 13,2 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 em conjunto com a equipe de controle tecnológico, que deverá providenciar os ensaios característicos para cada etapa (citados anteriormente).

### **3.3. Drenagem**

A drenagem superficial consiste em um dispositivo para escoamento da água pluvial. Para este projeto a drenagem superficial contempla: Meio-fio com sarjeta e valeta de proteção, além de saídas de água com escada e dissipadores de energia, conforme projeto. E será executada pela CONTRATANTE

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

#### **- MEIO-FIO COM SARJETA**

O meio-fio é um elemento de concreto moldado “in loco”, destinado a separar a faixa de pavimentação da faixa de passeio. Deverão ser executados guia (meio-fio) e sarjeta conjugados de concreto, moldada in loco em trecho reto com extrusora, 45 cm base (15 cm base da guia + 30 cm base da sarjeta) x 22 cm altura. (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 deve possuir resistência mínima de 20 MPa no ensaio de compressão simples, aos 28 dias de idade.

Para o assentamento dos meios-fios, 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

tenham 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.

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.

As sarjetas devem ser moldadas “in loco” ou pré-moldadas, 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.

A colocação do meio-fio deve preceder à execução da sarjeta adjacente. Estes dispositivos devem estar concluídos antes da execução do revestimento betuminoso.

### **Passeios Públicos e Rampas**

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.

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.

Monte Alegre - GO, 06 de agosto de 2025.

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