



OBRA: PAVIMENTAÇÃO COM MEIO-FIO E SARJETA

LOCAL: SETOR FERNANDINHO / DIVINÓPOLIS DO TOCANTINS

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE DIVINÓPOLIS DO TOCANTINS

MEMORIAL DESCRITIVO

1. APRESENTAÇÃO:

Com base nos fundamentos da Lei N° 8.666/93, em sua versão modificada pela Lei N° 8.883/94 e atualizada pela Lei N° 9.648/98, este Memorial Descritivo visa fornecer informações e elementos técnicos a permitir a execução de Pavimentação Asfáltica, em consonância com as orientações fornecidas pelas normas técnicas brasileiras vigentes, seguindo as descrições e os orçamentos integrantes deste documento.

Este memorial refere-se à pavimentação com TSD (Tratamento Superficial Duplo) com capa selante, calçada e meio-fio com sarjeta, de ruas do Setor Fernandinho, localizadas na zona urbana do município de Divinópolis do Tocantins-TO, de propriedade da Prefeitura Municipal de Divinópolis do Tocantins. Todas as obras e serviços deverão ser executados rigorosamente em consonância com os projetos básicos fornecidos, com os demais projetos complementares e outros projetos e ou detalhes a serem elaborados e ou modificados pela contratante, com as prescrições contidas no presente memorial e demais memoriais específicos de projetos fornecidos e ou a serem elaborados.

Todos os serviços serão executados segundo as Normas Técnicas (ABNT) e especificações constantes no processo, conforme as indicações dos projetos e as descritas neste memorial. Em caso de quaisquer impasses a equipe de fiscalização será soberana para determinar qual material deverá ser utilizado.

Os projetos, a execução e a fiscalização da obra deverão ser registrados no CREA e demais órgãos necessários à legalização da obra.

A contratada deverá manter no local da obra:

1. Diário de obra, atualizado;



ESTADO DO TOCANTINS
PREFEITURA MUNICIPAL DE DIVINÓPOLIS DO TOCANTINS

2. Cópias dos projetos, memorial descritivo, bem como toda e qualquer documentação necessária ao bom andamento da obra;
3. Equipamentos para a execução da referida obra serão de inteira responsabilidade da contratada;
4. Não será permitida a permanência de funcionários sem o devido registro;
5. Responsável Técnico, devidamente habilitado, no local das obras.

2. OBJETO:

O presente memorial refere-se pavimentação com TSD (Tratamento Superficial Duplo) com capa selante, calçada e meio-fio com sarjeta, e sinalização viária de ruas do Setor Fernandinho, localizadas na zona urbana, com extensão de 1.164,25 (hum mil e cento e sessenta e quatro virgula vinte e cinco) metros, no Município de Divinópolis do Tocantins, distante 130 (cento e trinta) quilômetros da capital do Estado do Tocantins – Palmas.

3. METAS:

A meta do Memorial Descritivo é a pavimentação de 1.164,25 (hum mil e cento e sessenta e quatro virgula vinte e cinco) metros em ruas do Setor Fernandinho. Os trechos a serem beneficiados são os seguintes:

- **Trecho 01 – Rua 05** – Com início na Rua do Coco e término na Rua Macilon Martins, conforme Projeto Executivo;
- **Trecho 02 – Rua 13** – Com início na Rua 02 e término na Rua 05, conforme Projeto Executivo;
- **Trecho 03 – Rua 04** – Com início na Rua Padre Juarez e término na Rua 05, conforme Projeto Executivo;
- **Trecho 04 – Rua 03** – Com início na Rua Padre Juarez e término na Rua 05, conforme Projeto Executivo.



4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Para realização desta obra, os serviços deverão ser executados de forma técnica e economicamente viável, dentro dos padrões adotados pela Prefeitura Municipal de Divinópolis do Tocantins de acordo com as normas praticadas pela Agência Tocantinense de Transporte e Obras - AGETO-TO e Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte - DNIT.

Após a conclusão da pavimentação das ruas, nos trechos especificados acima, os mesmos deverão apresentar as características abaixo especificadas:

- a) Calçada com largura mínima de 1,20 m para cada lado;
- b) Meio-fio (0,13 metros) com sarjeta (0,30 metros), conforme especificado nos projetos;
- c) Largura da pista de rolamento com revestimento em TSD de 6,60 metros;
- d) Sinalização horizontal e vertical conforme projetos executivos.

5. REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

5.1. Definição e generalidades

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

A execução será feita de forma a atender aos perfis transversais e longitudinais indicados no projeto e constitui operação que será executada prévia e isoladamente da construção de outra camada do pavimento.

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 necessária, o



solo substituto deverá ser analisado, não se admitindo ISC < 8,0% e expansão superior a 2%.

5.2. Equipamentos

Os equipamentos indicados para a execução da regularização do subleito são os seguintes:

- a) Todo o equipamento deve ser cuidadosamente examinado pela Fiscalização, devendo receber dela a aprovação, sem o que não será dada ordem de serviço. O equipamento mínimo é o fixado no contrato.
- b) A “motoniveladora” deve ser suficientemente potente para escarificar, destorroar, misturar e homogeneizar massas, cuja espessura após a compactação possa atingir pelo menos a 0,20 m, e de conformar a superfície acabada dentro das exigências da especificação.
- c) A “Grade de Discos”, rebocada por um conveniente “Trator de Pneus”, deve ser capaz de complementar os trabalhos de “destorroamento”, “mistura” e “homogeneização do teor de água” iniciado pela motoniveladora. Poderão ser usados dispositivos tipo “Pulvimixer”.
- d) Os “Caminhões Distribuidores de Água” deverão ter capacidade suficiente para evitar o transtorno ocasionado por um número excessivo de unidades. Em qualquer hipótese não será aceito uma unidade com capacidade menor que 4.000 litros.
- e) Poderão ser, de um modo geral, usados isoladamente ou em combinação os três seguintes tipos de “Rolos Compactadores”:
 - Rolo Pé de Carneiro (pata curta) Vibratório – autopropulsor ou rebocável por “Trator de Pneus”, com controle de frequência de vibração, mais indicado para solos coesivos.



- Rolo Liso Vibratório – autopropulsor ou rebocável por “Trator de Pneu”, com controle de frequência de vibração, mais indicados para solos com pequena coesão.
- Rolo Pneumático – autopropulso com pressão fixa ou variável mais indicado para a operação de acabamento.
- Outros rolos especialmente aprovados pela Fiscalização.

5.3. Execução

A execução de Regularização do Subleito envolve basicamente as seguintes operações:

- Escarificação e espalhamento dos materiais;
- Destorroamento e homogeneização dos materiais secos;
- Umedecimento (ou aeração) e homogeneização da umidade;
- Compactação;
- Acabamento;
- Liberação ao Tráfego.

5.3.1. Escarificação e Espalhamento dos Materiais

Após a marcação topográfica da regularização, proceder-se-á a escarificação, até 0,20 m abaixo da cota de projeto, e ao espalhamento do material escarificado até a cota estabelecida para o material solto, de modo que após a “compactação” e o “acabamento” atinja a cota do Projeto.

Caso seja necessária a importação de materiais, os mesmos serão lançados após a escarificação e espalhamento do material, efetuando-se então



uma nova operação de espalhamento. As raízes e materiais pétreos com $\varnothing > 50,8$ mm porventura existentes serão removidos.

A escarificação e o espalhamento serão feitos usando respectivamente o escarificador e a lâmina da motoniveladora.

5.3.2. Destorroamento e Homogeneização dos Materiais Secos

O material espalhado será homogeneizado com o uso combinado de grade de disco e motoniveladora. A homogeneização prosseguirá até visualmente não se distinguir heterogeneidades. Nessa fase será completada a remoção de raízes, materiais pétreos com $\varnothing > 50,8$ mm e outros materiais estranhos.

5.3.3. Umedecimento (ou Aeração) e Homogeneização da Umidade

Para atingir-se a faixa de umidade na qual o material será compactado, serão utilizados carros tanques (para umedecimento), motoniveladora e grade de disco. A faixa de umidade de compactação (hc) terá como limites (hot - 1,5)% e (hot + 1,5)% onde a umidade ótima hot é a obtida numa curva de compactação com amostra não trabalhada colhida para cada segmento aparentemente uniforme de material já homogeneizado a seco, com extensão máxima de 200m.

5.3.4. Compactação

A compactação deve ser executada preferencialmente com o rolo pé-de-carneiro vibratório (com controle de frequência de vibração) de “pata curta”. Eventualmente os lisos vibratórios e os pneumáticos autopropulsores para solos muito arenosos e para “acabamento”.



O serviço será considerado aprovado desde que apresente um GC > 100% do Proctor Intermediário e umidade “in situ” variando < 2% da umidade ótima de laboratório.

5.3.5. Acabamento

A operação de acabamento envolve rolos compactadores e motoniveladoras que darão a conformação geométrica longitudinal e transversal da superfície.

Deverá ser utilizada conformação geométrica por corte, visto que a execução de camadas de aterro com reduzidas espessuras acarreta a formação de camada instável denominada meia-sola.

As pequenas “depressões e saliências”, resultantes do acabamento com uso de rolos pé-de-carneiro (pata curta) vibratório autopropulsores, ou rebocáveis, não são problemas à superfície acabada.

6. TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO

6.1. Definição e generalidades

Tratamento Superficial Duplo (TSD) de penetração invertida é um revestimento constituído de duas aplicações de material betuminoso e duas camadas de agregado mineral.

O TSD pode ser do tipo penetração invertida, quando as aplicações de ligante são feitas antes do espalhamento dos agregados, ou de penetração direta, que é caracterizado pelo espalhamento primeiramente do agregado e, posteriormente, do ligante para a execução de cada camada.



O TSD pode ser visto como um Tratamento Superficial Simples (TSS) de agregado D1/d1 coberto com outro TSS de agregado D2/d2, sendo D a malha da peneira na qual passa 100% e d a malha da peneira 100% retido.

Desta forma, vários conceitos preferentes ao TSS, apresentados na Especificação ESP-TO-P 08/92 – Tratamento Superficial Simples e relacionado com a qualidade dos materiais e com os tipos de equipamentos são também aplicável ao TSD.

Para a relação entre os diâmetros de agregados das duas camadas tem-se usualmente a regra $d1 = d2$, conhecida às vezes como composição de classes granulométrica contínua.

Uma diferença fundamental entre os Tratamentos Superficiais e as Misturas Asfálticas é que: num tratamento quanto maior o “diâmetro do agregado” maior o “consumo de asfalto” e numa mistura asfáltica quanto menor o “diâmetro do agregado” maior o “consumo de asfalto”.

Esta diferença é explicada pelo fato de que quanto mais fina for à granulometria de um agregado, maior será sua área especificada, ou seja, maior será a “área a cobrir” de asfalto, que é o caso de uma Mistura. No caso de um tratamento, o asfalto não cobre inteiramente o agregado, mas vai fixá-lo por baixo - necessitando de tanto mais asfalto quanto maior for o diâmetro da partícula a fixar.

Sob a ação do tráfego, as partículas agregadas vão se soltando e depois de formados, os primeiros pequenos buracos, sob a ação conjunta do binômio tráfego/água, vão se transformando em “panelas” e, em seguida, em “grandes crateras”.

Para se adiar o fenômeno da desagregação num Tratamento Superficial deve-se entre outras providencias:

a) garantir uma ótima adesividade entre o ligante e o agregado;



ESTADO DO TOCANTINS
PREFEITURA MUNICIPAL DE DIVINÓPOLIS DO TOCANTINS

- b) garantir um “espalhamento” o mais uniforme possível do agregado, e principalmente do ligante. Deve-se, a todo custo, evitar as chamadas “falhas de bico”, que provocam faixas longitudinais com deficiências de asfalto;
- c) usar um CAP, quando indicado, o mais consistente possível (o “mais duro” possível), principalmente nos climas quentes, compatível com o seu espalhamento na pista (numa temperatura máxima de 177°).

As dosagens de agregado e de ligante para o Tratamento Superficial Duplo - TSD é geralmente feita como sequência de dois TSS (tratamento superficial simples). O Tratamento Superficial Duplo - TSD é geralmente utilizado:

- a) Como revestimento de pistas de rodovias com tráfego máximo de $N_t < 5 \times 10^6$, para 10 anos.

Algumas vezes se usa o TSD como uma primeira etapa da chamada Pavimentação por etapas. Neste caso deve-se prever a execução da 2ª etapa após decorridos 5 (cinco) anos da construção do TSD.

Quando o tráfego apresenta ($2,5 \times 10^6 < N \leq 5 \times 10^6$), é preferível usar-se a combinação de classes granulométricas I - II, e quando a 2ª camada de agregado é de forma tipicamente cúbica a combinação I - III.

Para tráfego com ($106 < N \leq 2,5 \times 10^6$) deve-se usar a combinação II - III que é mais econômica, conforme será mostrado no item 3.0.

Para o tráfego com $N < 106$ recomenda-se as combinações II - III e I - III, sendo que esta última proporciona superfície menos áspera e, portanto, mais confortável.

- b) Para revestimento de acostamentos de rodovias pavimentadas, recomenda-se as combinações I - II e I - III para tráfego com caminhões e carretas pesadas e as combinações II - III e I - III para tráfego menos severo.



c) Como tratamento rejuvenescedor ou impermeabilizante de revestimentos asfálticos, em serviços de manutenção.

E conveniente não se fazer coincidir, nem as “juntas transversais de construção” e nem a “junta longitudinal de construção”, desde que a execução é feita em meia-pista (geralmente com 3,50 m).

Assim, a 1ª camada do TSD deve ser feita em duas faixas com larguras diferenciadas em 0,20 m (por exemplo, 3,60 m e 3,40 m) e a 2ª camada (a superior) em duas faixas com larguras iguais (por exemplo, 3,50 m e 3,50 m). Com esse procedimento, desencontra-se em 0,10 m as duas “juntas longitudinais” (a superior e a inferior).

Poder-se-ia, com mais segurança, diferenciar as duas faixas da camada superior também em 0,20 m, mas, na ordem inversa (por exemplo, 3,40 m e 3,60 m) obtendo-se um desencontro de 0,20 m. Entretanto torna-se impossível fazer coincidir a faixa central de sinalização com a junta da 2ª camada.

Por outro lado, deve-se desencontrar as “juntas transversais” da 1ª e da 2ª camada, em cerca de 2,50 m. Evidentemente, deve-se para o TSD traçar as curvas “viscosidade x temperatura” como no TSS.

6.2. Materiais

Todos os materiais devem satisfazer às Especificações aprovadas pela Prefeitura.

6.2.1. Material Asfáltico

Podem ser empregados os seguintes materiais:

- Cimento Asfáltica de Petróleo:



CAP-150/200 (classificados por penetração) ou CAP-7 (classificado por viscosidade);

- Emulsão Asfáltica Catiônica de Ruptura Rápida

RR-2C (O CAP residual é normalmente um CAP 50/60, a menos de outra indicação específica do Projeto quanto à viscosidade).

6.2.2. Melhorador de Adesividade (“Dope”)

Deve ser usado quando se necessite melhorar a adesividade do ligante com o agregado, na quantidade prevista no projeto. Esta recomendação é válida quando o ligante é CAP.

6.2.3. Agregado

O agregado a ser utilizado deverá ser pedra britada ou seixo agregado que tenha as mesmas características. Não é permitida a mistura de agregados para emprego na execução de TSD.

O agregado deve possuir partículas limpas, duras, isentas de torrões de argila, qualidades essas avaliadas por inspeção visual.

O desgaste por abrasão Los Angeles (determinado pelo Método DNER-ME 35/64) não deve ser superior a 40%. Quando não houver, na região, material com esta qualidade admite-se o emprego de agregados com até 50%, desde que esses agregados tenham apresentado comprovadamente bom comportamento em serviços semelhantes.

O índice de forma obtido pelo ensaio DNER-ME 86/64 não deve ser inferior a 0,5. Opcionalmente, poderá ser determinada a porcentagem de grão de forma defeituosa, que se enquadrem na expressão:

$$l + g > 6E, \text{ onde:}$$

l - maior dimensão de grão;

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



ESTADO DO TOCANTINS
PREFEITURA MUNICIPAL DE DIVINÓPOLIS DO TOCANTINS

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

A porcentagem de grãos defeituosos não poderá ultrapassar 20%. Para o estabelecimento da classe granulométrica, deve-se ter: $D \leq 1 \frac{1}{4}$ " (31,8 mm) e $d \geq 3/16$ " (4,8 mm). Se possível, deve-se adotar uma das classes granulométricas: I, II e III apresentadas a seguir, já referidas no item 1.0:

Classe I: $3/4$ " - $5/8$ " (19 - 16 mm)

Classe II: $5/8$ " - $3/8$ " (16 - 10 mm)

Classe III: $3/8$ " - $1/4$ " (10 - 6,3 mm)

Se a pedra for de diabásio, ou de uma natureza mineralógica sujeita a alterações, deve ser realizada a avaliação da durabilidade pelo emprego de soluções de sulfato de sódio ou de magnésio (DNER-ME 89/64). Se houver uma perda superior a 12% com sulfato de sódio, em 5 ciclos, deve-se impedir a britagem da pedra.

Caso se trate de cascalho ou seixo britados, deve-se exigir pelo menos duas faces britadas. Deve-se recomendar que a britagem seja feita com uma relação.

A adesividade deve ser determinada com o ligante que se vai realmente usar. Deve-se determinar a adesividade com o CAP-7 (DNER-ME 79/63); se ela for insatisfatória deve-se usar um "dope", na proporção mínima de 0,5% e máxima de 1%, em relação ao peso do CAP, repetindo-se o ensaio até se encontrar um "dope" que no intervalo de % acima apresente um resultado satisfatório.

O melhorador de adesividade ("dope") deve necessariamente ser adquirido separadamente e incorporado ao CAP na proporção indicada pelo projeto caso sejam satisfeitas as condições e os limites acima.



6. 3. Execução

A execução do Tratamento Superficial Duplo - TSD envolve basicamente as seguintes operações:

- Para TSD de penetração invertida:

- Limpeza da superfície imprimada ou com pintura de ligação;
- 1º espargimento do ligante asfáltico (1º banho);
- 1ª distribuição dos agregados (1ª camada);
- Compressão da 1ª camada;
- 2º espargimento do ligante asfáltico (2º banho);
- 2ª distribuição dos agregados (2ª camada);
- Compressão da 2ª camada;
- Liberação ao tráfego;
- Eliminação dos rejeitos;
- Eventualmente, caso sejam aplicadas emulsões asfálticas, espargimento de um banho diluído (FOG), a critério da fiscalização.

- Para TSD de penetração direta:

- Limpeza da superfície imprimada ou com pintura de ligação;
- 1ª distribuição dos agregados (1ª camada);
- Compressão da 1ª camada;
- 1º espargimento do ligante asfáltico (1º banho);
- 2ª distribuição dos agregados (2ª camada);
- Compressão da 2ª camada;
- 2º espargimento do ligante asfáltico (2º banho);
- Liberação ao tráfego;
- Eliminação dos rejeitos.



6.3.1. Limpeza da Superfície Subjacente

A superfície da camada subjacente deve se apresentar completamente limpa e isenta de pó, poeira ou de outros elementos. A operação de limpeza pode-se processar por equipamentos mecânicos (vassouras rotativas ou jatos de ar comprimido) ou, em circunstâncias especiais, mesmo por varredura manual.

6.3.2. Distribuição dos Agregados

A distribuição dos agregados deve seguir de perto a operação de espargimento do ligante betuminoso. Um espaçamento da ordem dos 50 m é razoável, devendo-se ter em conta as seguintes regras práticas:

- a uma mesma temperatura, quanto maior a viscosidade do ligante a empregar, tanto menor deverá ser o espaçamento;
- a uma mesma viscosidade do ligante a empregar, quanto menor for a temperatura ambiente, tanto menor deverá ser o espaçamento;

Eventuais falhas na cobertura da área deverão ser corrigidas com processo manual adequado. Excessos de agregado devem ser removidos antes da compressão.

6.3.3. Compressão dos Agregados

Os agregados, após espalhamento, deverão ser comprimidos o mais rapidamente possível. Nos trechos em tangente, a compressão deve-se iniciar pelos bordos e progredir para o eixo e, nas curvas, deverá progredir sempre do bordo mais baixo para o bordo mais alto.



O número de passadas do rolo compressor deve ser no mínimo 3, sendo que cada passagem deverá ser recoberta, na vez subsequente, em pelo menos a metais da largura do rolo.

A primeira camada deverá receber, individualmente, apenas uma fraca compressão, procedimento este que faculta corrigir eventuais faltas e/ou excessos. A seguir executa-se a segunda camada, analogamente à primeira, procedendo-se, contudo a compressão nos moldes exigidos.

6.3.4. Liberação ao Tráfego

Para a liberação ao tráfego devem ser obedecidas as seguintes recomendações:

- Cimento Asfáltico:

A liberação pode-se processar após resfriamento total do ligante, exigindo-se o controle de velocidade do tráfego usuário - velocidade máxima de 40 km/h.

- Emulsão Asfáltica:

Recomenda-se evitar o tráfego por um período de 48 horas após a execução.

6.3.5. Eliminação dos Rejeitos

A forma de composição dos agregados no TSD implica numa inevitável parcela de rejeição.

Sob condições normais de execução, as partículas de agregado da 1ª camada que não são fixadas pelo ligante são praticamente eliminadas durante a mesma, sendo muito pequena a parte residual (no máximo de 2%). Entretanto,



mesmo essa pequena parte deve ser eliminada antes do 2ºbanho, para que sejam fixadas as partículas soltas.

A 2ª camada do TSD tende a apresentar uma maior parcela residual incluindo também uma parcela de partículas mal fixadas, numa posição instável. Os procedimentos de limpeza - eliminação dos rejeitos deve ser efetuada após os primeiros dias de ação do tráfego usuário (5 a 10 dias), pois as partículas soltas, sob a ação das cargas de tráfego, propiciam o arrancamento daquelas que se encontram fixadas.

6.3.6. Aplicação do Banho Diluído de Emulsão Asfáltica

Uma vez processada a eliminação dos rejeitos pelo tráfego usuário e pelos procedimentos de limpeza, uma alternativa construtiva, que apresenta bons resultados quando se trabalha com emulsão asfáltica, é a aplicação de um “reforço de asfalto”, obtido através de um banho diluído de emulsão asfáltica em água (0,4 : 0,4) numa taxa da ordem de 0,8 l/m² sobre a 2ª camada de agregado.

Essa taxa de 0,4 l/m² de emulsão deve ser subtraída da taxa adotada para a emulsão do 2º banho, exigindo, portanto, que a aplicação deste banho seja decidido antes da aplicação do 2ºbanho.

6.3.7. Capa Selante

Capa selante é uma camada de agregado miúdo (diâmetro máximo de 4,8 mm) executado sobre a 2ª camada de agregado do TSD. Esta camada de agregado miúdo é incorporada ao TSD através da aplicação de uma taxa de ligante definida no projeto ou pela Fiscalização. A execução desta camada só será efetivada quando prevista no projeto ou solicitada pela Fiscalização.



7. MEIOS-FIOS COM SAJERTA

7.1. Definição e generalidades

Os Meios-Fios também chamados de banquetas ou guias são dispositivos de drenagem superficiais, pré-moldados ou moldados “in loco” e se prestam a disciplinar e conduzir o fluxo das águas pluviais precipitadas sobre o pavimento da rodovia e lançando-as para outros dispositivos complementares que proporcionarão um deságue seguro, protegendo o corpo estradal.

São aplicadas nos bordos das pistas em aterros, nos canteiros centrais e nos elementos de interseção, para drenagem e canalização do tráfego.

As guias deverão estar rigorosamente dentro das medidas projetadas e não deverão apresentar torturas. Serão rejeitadas pela Fiscalização, as guias que apresentarem torturas superiores a 0,5cm, constatadas pela colocação de uma régua na face superior e na face lateral sobre a sarjeta.

Quando não houver indicação em contrário no projeto, as guias e as sarjetas serão executadas em concreto de resistência mínima a compressão aos 28 dias de 20 MPa. A Fiscalização poderá exigir em qualquer tempo, a moldagem de corpos de prova, em número representativo a seu critério.

As guias serão assentadas rigorosamente no greide projetado e serão rejuntadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 e as juntas serão alisadas com um ferro de 3/8”.

Não serão aceitas guias quebradas. As guias serão assentadas diretamente sobre o terreno; este será umedecido e apiloado.

7.2. Materiais

O concreto utilizado nos dispositivos em que se especifica este tipo de revestimento deverá ser dosado experimentalmente para uma resistência característica à compressão (fck) min. aos 28 dias de 20 Mpa. O concreto utilizado



deverá ser preparado de acordo com o prescrito nas normas MBR 6118 e NBR 7187 da ABNT.

7.3. Equipamentos

Os equipamentos necessários à execução destes dispositivos compreendem os manuais e os mecânicos, sendo os seguintes:

- a) Manuais: os manuais abrangem as seguintes ferramentas: pá, picareta, enxada, colher-de-pedreiro e desempenadeira de madeira ou régua de desempena;
- b) Mecânicos: motoniveladora, pá carregadeira dotada de retroescavadeira, tratores de lâmina, “sapos mecânicos”, placas vibratórias ou soquetes mecânicos e betoneira.

7.4. Execução

7.4.1. Meios-Fios Moldados “In Loco”

O processo executivo compreende as seguintes etapas:

- escavação do terreno anexo ao bordo do pavimento, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas no projeto;
- execução de camada de brita para regularização e apoio dos meios-fios;
- instalação e assentamento dos meios-fios pré-moldados, de forma compatível com o projeto-tipo considerado;
- rejuntamento com argamassa cimento-areia, traço 1:3;
- recomendações gerais.



7.4.2. Meios-Fios Moldados “In Loco” com Formas Metálicas Deslizantes

O processo executivo, com o emprego de máquinas automotrizes (moldagem por extrusão) compreende as seguintes etapas:

- Escavação do terreno anexo ao bordo do pavimento, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas no projeto;
- Execução de camada de brita para regularização e apoios dos meios-fios;
- Lançamento, por extrusão, do concreto;
- Execução de juntas de dilatação, a intervalos de 12,00 m;
- Recomendações gerais:

Para garantir maior resistência dos meios-fios a impactos laterais, quando estes não forem contidos por canteiros ou passeios, serão aplicadas escoras de concreto magro (“bolas”), espaçadas de 2 m. em qualquer dos casos o processo executivo a ser utilizado será adaptado às particularidades de cada obra e submetido à aprovação da Fiscalização.

7.4.3. Sarjetas

As sarjetas serão moldadas após o assentamento das guias com as dimensões do projeto, e na falta deste, terão as espessuras de 08 cm junto a guia, 10 cm na face oposta e 30 cm de largura.

A face superior da sarjeta será alisada com desempenadeira.

Após a execução das guias e sarjetas, os passeios e canteiros serão recompostos, apiloados e conformados à secção de projeto ou conforme orientação da Fiscalização. A compactação deverá ser feita com rolo compressor ou roda de veículo ou manualmente nos trechos de difícil acesso.



8. CALÇADAS

As calçadas serão executadas em concreto rústico com 5 cm de espessura. As calçadas deverão ser previamente capinadas, e fortemente apiloadas com compactador mecânico tipo sapo, de modo a construir uma superfície firme e de resistência uniforme.

Para a execução das calçadas deverá ser utilizado concreto FCK de 20 MPA, traço 1:2,7:3 (cimento/areia média/brita 1), com preparo mecânico em betoneira.

Nos pontos que o terreno apresentar muito mole, será necessário proceder-se sua remoção até uma profundidade conveniente, substituindo-se por material mais resistente.

A calçada acabada deverá ter caimento médio de 3% 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.

Nas rampas de acessibilidade deverá ser colocado piso tátil, conforme especificado em projeto. Os pisos deverão ser em placas de ladrilho hidráulico, tátil e/ou direcional, na cor amarela, com peças nas dimensões de 20 x 20 cm, e assentamento com argamassa, traço 1:3.

A aplicação deste revestimento é integrada ao piso, sendo aplicado direto no contrapiso. Para a fixação das placas, deve ser utilizada argamassa e rejunte adequado. O piso deve estar nivelado para receber as placas respeitando as medidas para que não forme desnível.



9. ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS E SERVIÇOS

1 – ADMINISTRAÇÃO LOCAL

1.1 – Administração Local

A Contratada deverá manter em seu quadro um Engenheiro Civil, com pelo menos 10 horas semanais de atuação, para acompanhar a execução do serviço de pavimentação, drenagem e sinalização, conforme projetos executivos.

2 – SERVIÇOS PRELIMINARES

2.1 – Placa de obra em chapa de aço galvanizado

A placa deverá ser confeccionada nas dimensões de 3,00 x 1,50 m. Ela deverá ser confeccionada em chapas de aço galvanizada. As informações deverão estar em material plástico (poliestireno), para fixação ou adesivação nas placas. Quando isso não for possível, as informações deverão ser pintadas com pintura a óleo ou esmalte.

As placas serão afixadas em local visível, preferencialmente no acesso principal do empreendimento ou voltadas para a via que favoreça melhor visualização. As placas devem ser mantidas em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade do padrão das cores, durante todo o período de execução do projeto.

2.2 – Sinalização de trânsito noturna

A Contratada deverá realizar sinalização noturna, com lâmpada fluorescente tubular T10, de 20 ou 40 watts, fixada em soquete de porcelana base E27, para uso externo, fio de cobre, classe 1, isolamento em PVC/A, antichama BWF-B 450/750 V, seção nominal de 2,5 mm² e balde vermelho para sinalização de vias.



Esta sinalização deverá estar presente, sempre que houver interrupção do trânsito, nas vias a serem pavimentadas.

3 – TERRAPLENAGEM

3.1 – Locação de pavimentação

Consiste na locação e estaqueamento do eixo das pistas de acordo com o projeto, atualização do nivelamento e seções transversais e locação do greide e perfis transversais em obediência ao projeto.

3.2 – Regularização do Subleito

Ver item 5.

3.3 – Escavação e carga de material de 1ª categoria

O material considerado de qualidade ruim (espessura de 0,10 metros) deverá ser retirado do local onde o pavimento será colocado e deverá ser descartado em bota-fora. Este material deverá ser retirado com trator de esteiras de 110 a 160 HP e carregamento dos caminhões com pá carregadeira de 170 HP. O serviço deverá ser executado de acordo com o perfil transversal e longitudinal indicados em projeto.

3.4 – Transporte comercial com caminhão basculante – Rodovia com revestimento primário

O transporte do material a ser descartado na execução da pavimentação, deverá ser em rodovia com revestimento primário, por meio de caminhão basculante com capacidade para 6,00 m³ ou superior, a uma Distância Média de Transporte (DMT) de 0,88 km.



3.5 – Transporte comercial com caminhão basculante – Rodovia pavimentada

O transporte do material a ser descartado na execução da pavimentação, deverá ser em rodovia pavimentada, por meio de caminhão basculante com capacidade para 6,00 m³ ou superior, a uma Distância Média de Transporte (DMT) de 4,32 km.

4 – PAVIMENTAÇÃO

4.1 – Escavação e carga de material de 1ª categoria

O material a ser utilizado na pavimentação deverá ser de 1ª categoria, retirada em jazidas, constando escavação, com trator de esteiras de 110 a 160 HP e carregamento dos caminhões com pá carregadeira de 170 HP. O serviço deverá ser executado de acordo com o perfil transversal e longitudinal indicados em projeto.

O material da ultima camada de terraplenagem, deve apresentar características iguais ou superiores as especificadas para as camadas, obedecendo aos seguintes limites: diâmetros máximos das partículas igual ou inferior a 76 mm e as raízes e blocos de pedra com diâmetro superior a 76 mm e outros materiais estranhos, devem ser removidos.

4.2 – Execução e compactação de base e sub base

A compactação deverá ser mecânica, com uso de compactador, compreendendo o fornecimento de mão de obra e equipamentos para espalhamento, homogeneização, compactação, nivelamento e acabamento final da rodovia, devendo a mesma ficar apta ao transito de veículos.

A execução do revestimento deverá atender basicamente às seguintes operações: espalhamento, homogeneização dos materiais secos,



umedecimento ou aeração e homogeneização da umidade, compactação, acabamento e liberação para o revestimento.

O material espalhado deverá ser homogeneizado com o uso combinado de grade de disco e motoniveladora. A homogeneização prosseguirá até que visualmente não se distinga um material do outro. A pulverização dos materiais é fundamental. Nessa fase serão retirados blocos de pedra, raízes e outros materiais estranhos.

Para atingir-se a faixa do teor de umidade na qual o material será compactado, serão utilizados carros tanques para umedecimento, motoniveladora e grade de discos para homogeneização da umidade e uma possível aeração. A faixa de umidade para compactação terá como limites (hot – 2,0)% e (hot + 1,0)%. É muito importante uma perfeita homogeneização da umidade para uma boa compactação.

A compactação deve ser executada preferencialmente com rolo liso vibratório autopropulsor isoladamente ou em combinação com rolo vibratório pé-de-carneiro autopropulsor (pata curta). No acabamento deve ser também utilizado o rolo pneumático.

A operação de acabamento será executada com motoniveladora e rolos compactadores usuais, que darão a conformação geométrica longitudinal e transversal da plataforma, de acordo com o Projeto.

4.3 – Execução de imprimação com asfalto diluído

Embora geralmente seja encerrada como uma operação simples, a imprimação é de grande importância para o comportamento futuro do revestimento asfáltico, ou seja, do pavimento.

Os serviços de imprimação, que consistem na aplicação de material asfáltico sobre a superfície de uma base acabada, antes da execução de um revestimento asfáltico qualquer, objetivando o aumento da coesão da superfície da



ESTADO DO TOCANTINS
PREFEITURA MUNICIPAL DE DIVINÓPOLIS DO TOCANTINS

base, pela penetração do material asfáltico, impermeabilizar a base e proporcionar a aderência entre a base e o revestimento.

O material a ser utilizado na imprimação deverá ser o CM-30, conforme definido em projeto, e tem a finalidade de permitir a penetração do ligante nos vazios da base e definir sua impermeabilidade.

A imprimação deve ser feita com o asfalto liquidificado, que deve manter baixa viscosidade durante certo período de tempo, geralmente até 24 horas, obtendo-se uma penetração de aproximadamente 3 mm (asfalto de cura média baixa viscosidade, normalmente um AD-CM-30).

Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la sempre que possível fechada ao trânsito. Quanto isto não for possível, trabalhasse-a em meia pista, fazendo-se a imprimação da adjacente, assim que a primeira for permitida a sua abertura ao trânsito.

O tempo de exposição da base imprimada ao trânsito será condicionado pelo comportamento da primeira, não devendo ultrapassar a 30 dias. Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser imediatamente corrigida. Na ocasião da aplicação do ligante asfáltico, a camada granular (base), deve se encontrar levemente úmida.

Para a sua execução deverá ser utilizado utilizadas, de preferência, vassouras mecânicas rotativas. Como alternativa, admite-se o uso de vassourões comuns, quando esta operação for manual, ou mesmo de jato de ar comprimido.

Para a distribuição do material asfáltico deve ser utilizado caminhão espargidor equipado com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, capaz de promover a aplicação uniforme do ligante, devendo possuir barra de distribuição do tipo "circulação plena", que possibilite ajustamentos verticais e largura variáveis de espalhamento e tacômetro, termômetros e espargidor manual, sendo este aplicável ao tratamento de pequenas áreas e correções localizadas.



4.4 – Construção de pavimento com TSD

Ver item 6.

5 - TRANSPORTE

5.1 – Transporte comercial com caminhão basculante – Rodovia com revestimento primário

O transporte do cascalho a ser utilizado na pavimentação, será realizado em rodovia com pavimentação primária, por meio de caminhão basculante com capacidade para 14,00 m³ ou superior, a uma Distância Média de Transporte (DMT) de 7,45 km.

5.2 – Transporte comercial com caminhão basculante – Rodovia pavimentada

O transporte do cascalho a ser utilizado na pavimentação, será realizado em rodovia com pavimentação primária, por meio de caminhão basculante com capacidade para 14,00 m³ ou superior, a uma Distância Média de Transporte (DMT) de 0,92 km.

5.3 – Transporte comercial de brita

Consiste no transporte da brita a ser utilizada na execução da pavimentação. O transporte deverá ser realizado com caminhão basculante de 18 metros cúbicos ou superior a distância média de transporte de 80 quilômetros.

5.4 – Transporte de material asfáltico – CM-30

Consiste no transporte do material de imprimação, a ser utilizado na execução da pavimentação. O transporte deverá ser realizado com caminhão com



capacidade de 30.000 litros, em rodovia pavimentada, a distância média de transporte de 130 quilômetros.

5.5 – Transporte de material asfáltico – RR-2C

Consiste no transporte do material a ser utilizado na execução da pavimentação. O transporte deverá ser realizado com caminhão com capacidade de 30.000 litros, em rodovia pavimentada, a distância média de transporte de 130 quilômetros.

6 – DRENAGEM SUPERFICIAL

6.1 – Guia (meio-fio) e sarjeta em trecho reto

Ver item 7.

6.1 – Guia (meio-fio) e sarjeta em trecho curvo

Ver item 7.

7 – CALÇADAS

7.1 – Revolvimento e limpeza manual do terreno

Para a realização das calçadas será necessário a limpeza manual do terreno, com capina e raspagem superficial.

1.7.2 – Escavação e carga de material de 1ª categoria

Ver item 8.

1.7.3 – Aterro manual de valas com solo argilo-arenoso

Ver item 8.



1.7.4 – Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via com revestimento primário

O transporte do cascalho a ser utilizado nas calçadas, será realizado em rodovia com revestimento primário, por meio de caminhão basculante com capacidade para 10,00 m³ ou superior, a uma Distância Média de Transporte (DMT) de 7,45 km, compreendendo o trecho da jazida até a entrada da cidade.

1.7.5 – Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via pavimentada

O transporte do cascalho a ser utilizado nas calçadas, será realizado em rodovia com pavimentação, por meio de caminhão basculante com capacidade para 10,00 m³ ou superior, a uma Distância Média de Transporte (DMT) de 0,92 km, compreendendo o trecho da entrada da cidade até o local a ser pavimentado.

1.7.6 – Execução de passeio ou piso de concreto

Ver item 8.

8 – SINALIZAÇÃO VIÁRIA

8.1 – Placa de Sinalização Viária

O material a ser utilizado na confecção das placas será a chapa de aço número 15m, com espessura de 1,25 mm, conforme especificações da NBR 11904 - Placas de aço para sinalização viária. As placas serão pintadas com tintas refletivas, de modo que permita a visibilidade noturna.

A forma padrão do sinal de regulamentação é a circular, e as cores são vermelha, preta e branca. Constituem exceção, quanto à forma, os sinais R-1 "Parada Obrigatória".



ESTADO DO TOCANTINS
PREFEITURA MUNICIPAL DE DIVINÓPOLIS DO TOCANTINS

Para mensagens do sinal de regulamentação R-1, devem ser utilizada as fontes de alfabetos do tipo Arial, retrorrefletividade e iluminação. A tinta será com pintura eletrostática na frente e atrás, preto semi-fosco. As películas utilizadas serão a plástica retrorrefletivas com esferas inclusas.

A utilização das cores dos sinais de regulamentação deve ser feita obedecendo aos critérios abaixo e ao padrão Munsell indica:

COR	PADRÃO MUNSELL (PM)	UTILIZAÇÃO NOS SINAIS DE REGULAMENTAÇÃO
Vermelha	7,5 R 4/14	Fundo do sinal R-1; Orla e tarja dos sinais de regulamentação em geral
Preta	N 0,5	Símbolos e legendas dos sinais de regulamentação
Branca	N 9,5	Fundo de sinais de regulamentação; Letras do sinal R-1

Observação: R - red – vermelho; N – neutral (cores absolutas)

Os tubos de sustentação das placas devem ser de aço galvanizado com costura, classe média, com conexão ranhurada, diâmetro de 50 milímetros, instalado em prumada. Os tipos de suportes a serem utilizados, suas dimensões e respectivas fundações, serão os detalhados no Projeto Executivo.

As fundações para suportes de sinalização vertical devem ter forma circular, com diâmetro mínimo igual à 3 (três) vezes o diâmetro do suporte e compatível, devendo ser executadas manualmente, sempre que possível.

A colocação dos suportes de sinalização deverá ser executada após as escavações, de acordo com o tipo determinado em projeto para cada local. Os suportes serão instalados perfeitamente no prumo e o lançamento do concreto (fck = 12 MPa) será feito em camadas de 30cm de altura, devidamente apiloadas. Somente após o tempo de endurecimento do concreto devem ser colocadas as placas de sinalização.



Todo entulho resultante da colocação de suportes de sinalização deverá ser recolhido pela equipe no instante da execução dos serviços, bem como deverá ser efetuada a recomposição do piso original.

8.2 – Placa de logradouro público

As placas serão confeccionadas em chapas de aço plano, esmaltadas, para a identificação dos números das ruas. As dimensões são 45x20 centímetros e serão fixadas nos tubos de aço galvanizados, com costura, classe leve, DN 50 mm, E= 3,00 mm, conforme a NBR 5580, e localizadas nos cruzamentos, conforme projeto executivo.

8.3 – Sinalização horizontal com tinta retrorefletiva

A sinalização horizontal deverá ser com tinta branca para demarcação viária à base de resina acrílica, e solvente apropriado para a tinta, para utilização nas faixas de pedestres. Para a demarcação da delimitação das vias do sentido do tráfego, será utilizado tinta amarela à base de resina acrílica, e solvente apropriado para a tinta.

As cores deverão ser brancas número 9.5 e/ou amarela 10VR 7/14, conforme notação MUNSELI. As microesferas de vidro “DROP ON” devem ser retro refletiva, tipo II. Deverão também ser limpas e incolores.

8.4 – Piso tátil direcional e/ou alerta

Nas rampas de acessibilidade deverá ser colocado piso tátil, conforme especificado em projeto. Os pisos deverão ser em placas de ladrilho hidráulico, tátil e/ou direcional, na cor amarela, com peças nas dimensões de 20 x 20 cm, e assentamento com argamassa, traço 1:3.



10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a realização dos serviços não será permitido o acúmulo de material ao longo dos bordos da plataforma, com o objetivo de dar livre escoamento às águas superficiais.

Caso seja necessário bota-fora, o mesmo deve ser feito lançando o excesso em local que não causam prejuízo ao meio ambiente, drenagem ou as obras de arte ou em local a serem indicados pela Fiscalização.

Não será permitida a execução dos serviços desta especificação em dias de chuva.

A comissão de fiscalização por ocasião do recebimento provisório da obra realizará uma minuciosa vistoria na mesma, devendo solicitar da contratada, quaisquer reparos ou complemento de serviços que se fizerem necessários. O recebimento provisório só se dará após o atendimento, pela contratada, das solicitações que por ventura forem feitas à época da vistoria.

O recebimento definitivo da obra, só se dará após a comprovação de perfeito estado de funcionamento da obra, pela comissão de fiscalização.

Divinópolis do Tocantins, 30 de junho de 2020.

Eng. Civil Luciano Alves Oliveira
CREA-TO nº 305799/D