



Especificações Técnicas para Pavimentação

PLANO COMUNITÁRIO

A) CBUQ E SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM.

Pavimentação asfáltica, composta de remoção de material de 1ª categoria, espessura até 20 cm, inclusive bota-fora de material; regularização e compactação de subleito, compreendendo corte e aterros de até 20 cm de espessura; base estabilizada granulometricamente, com cascalho, espessura acabada de no mínimo 15 cm, inclusive escavação e transporte de material de jazida; imprimação com CM-30 e revestimento final de capa asfáltica com utilização de concreto betuminoso usinado a quente (C.B.U.Q), espessura mínima acabada de 2,5 cm.

1) Remoção de Material de 1ª Categoria

Consiste na abertura propriamente dita da rua com sua limpeza e retirada de material primário existente no local, tais como cobrimento vegetal, objetivando:

- Delimitação do espaço físico;
- Limpeza da praça de trabalho com remoção de entulho e outros;

2) Compactação de subleito

2.1- Esta operação destinada a conformar o leito da via pública, quando necessário, transversal e longitudinalmente, compreendendo cortes e/ou aterros com até 20 cm de espessura e de acordo com os perfis transversais e longitudinais indicados no projeto.

2.2- A regularização será executada prévia e isoladamente da construção de outra camada do pavimento.

2.3- Os cortes e aterros serão executados de acordo com as necessidades encontradas no campo e a princípio, deve-se, no entanto, considerar espessura máxima de 20 cm.

2.4- Não será permitida a execução dos serviços destas especificações em dias de chuva.

2.5- Os materiais empregados na regularização do subleito serão os do próprio subleito. Em caso de substituição ou adição de material, estes, deverão ser provenientes de ocorrências de materiais indicadas pela fiscalização e apresentar as seguintes características:

2.5.1- Não possuir partículas com diâmetro máximo acima de 76 mm (3 polegadas);

2.5.2- Índice Suporte Califórnia ISC conforme indicações do projeto e Expansão $\geq 2\%$, determinados através dos ensaios:

- Ensaio de Compactação DNER-ME 129 (Método A);



- Ensaio de Índice Suporte Califórnia DNER-ME 049 com a energia do ensaio de compactação.

2.5.3- Deverão ser ainda observadas a norma DNIT 137/2010 – ES, pertinente ao assunto.

3) **Execução de Base Estabilizada**

3.1- Base estabilizada granulometricamente - camada granular de pavimentação executada sobre a sub-base, subleito ou reforço do subleito devidamente regularizado e compactado.

3.2- Não será permitida a execução dos serviços destas especificações em dias de chuva.

3.3- Os materiais destinados a confecção da base devem apresentar as seguintes características:

a) Quando submetidos aos ensaios:

DNER-ME 080

DNER-ME 122

DNER-ME 082

DNER-ME 054

Deverão possuir composição granulométrica satisfazendo uma das faixas do quadro abaixo de acordo com o nº N de tráfego do DNER.

Tipos	Para $N > 5 \times 10^6$				Para $N < 5 \times 10^6$		Tolerâncias da faixa de projeto
	A	B	C	D	E	F	
	% EM PESO PASSANDO						
2"	100	100	-	-	-	-	± 7
1"	-	75-90	100	100	100	100	± 7
3/8"	30-65	40-75	50-85	60-100	-	-	± 7
Nº 4	25-55	30-60	35-65	50-85	55-100	10-100	± 5
Nº 10	15-40	20-45	25-50	40-70	40-100	55-100	± 5
Nº 40	8-20	15-30	15-30	25-45	20-50	30-70	± 2
Nº 200	2-8	5-15	5-15	10-25	6-20	8-25	± 2

- A fração que passa na peneira nº 40 deverá apresentar limite de liquidez inferior ou igual a 25% e índice de plasticidade inferior ou igual a 6%; quando esses limites forem ultrapassados, o equivalente de areia deverá ser maior que 30%.
- A porcentagem do material que passa na peneira nº 200 não deve ultrapassar 2/3 da porcentagem que passa na peneira nº 40.

b) Quando submetido aos ensaios:

DNER-ME 129 (Método B ou C)

DNER-ME 049

- O Índice de Suporte Califórnia, deverá ser superior a 60% e a expansão máxima será de 0,5%, com energia de compactação do Método B.
- Para vias em que o tráfego previsto para o período do projeto ultrapassar o valor de $N = 5 \times 10^6$, o Índice Suporte Califórnia do material da camada



de base deverá ser superior a 80%; neste caso, a energia de compactação será a do Método C.

- O agregado retido na peneira nº 10 deverá ser constituído de partículas duras e resistentes, isentas de fragmentos moles, alongados ou achatados, estes isentos de matéria vegetal ou outra substância prejudicial. Quando submetidos ao ensaio de Los Angeles (DNER-ME 035), não deverão apresentar desgaste superior a 55% admitindo-se valores maiores no caso de em utilização anterior terem apresentado desempenho satisfatório.

3.4- Deverão ainda ser observados todos os itens tratados pela norma DNIT 141/2010 – ES.

4) Imprimação com utilização de CM 30

4.1- Imprimação - consiste na aplicação de camada de material betuminoso sobre a superfície de base granular concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

4.2- O ligante betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente ou inferior a 10 °C, nem em dias de chuva.

4.3- Todo carregamento de ligante betuminoso que chegar a obra deverá ter certificado de análise além de apresentar indicações relativas ao tipo, procedência, quantidade do seu conteúdo e da distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de serviço.

4.4- Antes da execução da imprimação, toda superfície deverá sofrer uma varredura, de modo a retirar todo material solto que esteja sobre a base.

4.5- A taxa da aplicação do CM-30 a ser utilizado para imprimação será de 1,0 litros a 1,2 litros por m².

4.6- Deverão ainda ser observados todos os itens tratados pela norma DNIT 144/2014 – ES.

5) Pintura de Ligação

5.1- Pintura de ligação consiste na aplicação de ligante asfáltico sobre superfície de base ou revestimento asfáltico anteriormente à execução de uma camada asfáltica qualquer, objetivando promover condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

5.2- Antes da execução da pintura de ligação, toda superfície deverá sofrer uma varredura, de modo a retirar todo material solto que esteja sobre a superfície.

5.3- O ligante asfáltico empregado na pintura de ligação deve ser do tipo RR-1C, em conformidade com a Norma DNER-EM 369/97.



5.4- A taxa recomendada de ligante asfáltico residual é de 0,3 l/m² a 0,4 l/m². Antes da aplicação a emulsão deve ser diluída na proporção de 1:1 com água a fim de garantir a uniformidade na distribuição desta taxa residual. A taxa de aplicação de emulsão diluída é da ordem de 0,8 l/m² a 1,0 l/m².

5.5- A tolerância admitida para a taxa de aplicação da emulsão diluída é de +- 0,2 l/m².

5.6- Deverão ainda ser obedecidos todos os itens tratados pela norma DNIT 145/2012 – ES.

6) Revestimento Asfáltico com C.B.U.Q

6.1- Descrição:

Concreto betuminoso – é uma mistura executada em usina apropriada e com características específicas. É composta de agregado mineral graduado, material de enchimento (filer) e ligante betuminoso espalhada e compactada a quente. Deve ter espessura mínima acabada de 2,5 cm.

6.2- Condições gerais:

- a) O concreto betuminoso pode ser empregado como revestimento, base, regularização ou reforço do pavimento.
- b) O concreto betuminoso somente deverá ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10 °C.
- c) Não será permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação, em dias de chuva.
- d) Tendo sido decorridos mais de sete dias da execução da imprimação, tendo havido trânsito sobre a superfície imprimada, ou tendo sido a imprimação recoberta com areia, pó-de-pedra, etc., deverá ser feita uma pintura de ligação.
- e) Será exigido pelo menos 01 (um) ensaio de Estabilidade Marshall, Extração de Betume e Granulometria, do C.B.U.Q (Concreto Betuminoso Usinado à Quente) a cada fornecimento de 175 toneladas de massa asfáltica ou a cada 5.000,0 m² de pavimentação concluída.
- f) Ficará a critério da fiscalização da Prefeitura Municipal o aumento do número de ensaios necessários. Os resultados só serão considerados como satisfatórios se enquadrarem dentro da FAIXA “C” do DER/MG.
- g) Poderá ainda a fiscalização indicar fiscal para o acompanhamento do ensaio que deverá ser feito em laboratório nos domicílios do município. Podendo o ensaio ser feito em laboratório próprio da empresa a ser contratada ou laboratório idôneo indicado por esta mesma empresa.
- h) A confirmação dos resultados dos ensaios dentro dos padrões estabelecidos, não retira da Contratada a responsabilidade técnica pela execução.
- i) Todos os serviços que não atenderem as especificações técnicas da Prefeitura Municipal de Patos de Minas deverão ser recuperados ou refeitos conforme critério da fiscalização, sem implicar em ônus para a Contratante.

O espalhamento será efetuado por vibro-acabadoras. Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, as correções serão feitas pela adição manual de concreto betuminoso, sendo esse espalhamento executado por meio de ancinhos e rodos metálicos.



Imediatamente após a distribuição do concreto betuminoso, será iniciado o processo de rolagem para compressão. A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compressão deverá começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. Cada passada do rolo deverá ser recoberta, na seguinte, de pelo menos metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem seguirá até o momento em que seja atingida a compactação exigida.

Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

Os revestimentos concluídos deverão ser mantidos sem trânsito até o seu completo resfriamento. Quaisquer danos decorrentes da abertura ao trânsito sem a devida autorização serão de inteira responsabilidade da Contratada.

Observação: Para fins de pagamento do serviço de pavimentação executado, deverão ser juntados todos os tickets de pesagem acompanhados de planilha resumo com número dos mesmos e será feito em tonelada fornecida, devendo a Contratada apresentar planilha com resultados de todos os ensaios relativos aos trechos, juntamente com o visto da fiscalização da Prefeitura Municipal.

B) MEIO FIO

Toda borda deverá ser alinhada, fazendo-se a retirada dos excessos de massa asfáltica de forma ao meio fio ficar retilíneo quando da sua execução.

Será escavada ao longo da linha de meio fio, valeta com a dimensão de 15 cm de largura por 8 cm de profundidade, de forma que o meio fio fique 8 cm cravado em terreno firme.

As dimensões do meio fio extrusado são de 15 cm de largura na base, 10 cm de largura no topo e 23 cm de altura, desta forma a dimensão aparente do meio sobre o asfalto será de 15 cm.

Deverá ser executado juntamente ao meio-fio uma sarjeta de 30 cm de largura por 8 cm de espessura, correspondente aos 8 cm cravados do meio-fio.

A sarjeta deverá apresentar inclinação transversal mínima de 3%.

O concreto a ser utilizado é o concreto com Fck 15 MPa. Todo concreto produzido deverá ser aplicado imediatamente, não sendo admitidos intervalos durante a execução dos mesmos.



C) CALÇADAS

1) Serviços Preliminares

Os serviços de calçamento devem ser precedidos de limpeza do terreno no qual será executada a calçada nas dimensões indicadas em projeto.

A superfície de fundação do calçamento deve ser devidamente regularizada, de acordo com a seção transversal do projeto, apresentando-se lisa e isenta de partículas soltas ou sulcadas e ainda, não deve apresentar solos que contenham substâncias orgânicas, e sem quaisquer problemas de infiltrações d'água ou umidade excessiva.

A superfície preparada para a execução do calçamento deve estar bem compactada.

Deverão ser feitas demolições de alguns trechos de calçadas deterioradas. As demolições deverão ser executadas, sem a remoção do meio-fio, com cautela evitando-se transtornos no entorno e sempre que possível com reaproveitamento do material em bom estado de conservação.

O preparo do terreno sobre o qual se assentará a calçada é de máxima importância, para garantir a qualidade do serviço. Nos pontos em que ocorrem solos fracos (orgânicos ou saturados de água), torna-se necessária a sua remoção, até uma profundidade conveniente.

Os entulhos provenientes das demolições e da capina/limpeza deverão ser retirados e transportados para local de bota-fora, a ser definido pela fiscalização (com DMT de aproximadamente 5 km) e espalhados.

A remoção e o transporte de todo o entulho e detritos provenientes da limpeza do terreno ficarão a cargo do construtor.

O entulho será despejado em áreas de bota-fora aprovadas pela fiscalização, a uma distância de aproximadamente 5 km, onde deverá ser espalhado convenientemente.

2) Execução das calçadas

Depois de realizada a limpeza do terreno, será necessário a realização de compactação e regularização com um lastro de brita 2 ou 3, apiloado manualmente com espessura de 3 cm.

Antes de lançar o concreto, deve-se umedecer a base e as ripas, irrigando-as ligeiramente. O concreto utilizado deverá ter uma classe de resistência $f_{ck} \geq 20$ MPa e espessura de 6 cm, dando acabamento final com o uso de desempenadeira de madeira. A superfície concretada deve ser mantida continuamente úmida, quer irrigando-a diretamente, quer recobrando-a com uma camada de areia ou com sacos de cimento vazios, molhados várias vezes ao dia. A proteção com folhagem cortada também pode servir para evitar a incidência direta dos raios solares, esse tratamento deve ser indicado logo que o concreto esteja endurecido e ser mantido pelo espaço mínimo de 7 dias.



A calçada será feita com uma base de concreto com acabamento convencional, devendo ter caimento para a rua para que não acumule água sobre ela. As calçadas deverão ser executadas do meio-fio até o início do imóvel, sendo os 50 cm próximos ao meio-fio serão em grama e o restante em concreto, exceto nos locais onde houver rampas de garagem, devendo ser toda de concreto. Para a execução da calçada a área deverá ser dividida em placas de no máximo 2 m lineares utilizando juntas de dilatação feitas com ripas de madeira.

Segundo a Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP), devem ser empregadas ripas de madeira com 1 cm de espessura e com altura do revestimento (utilizar 12 cm altura para a ripa), ficando cravadas na base e dispostas transversalmente às guias. Após a concretagem, as ripas ficam incorporadas no concreto, porém aparentes na superfície do passeio.

Controle Tecnológico: deverão ser fornecidos a fiscalização ensaios de resistência a compressão do concreto, atestando a especificação da classe de resistência do concreto empregado nas calçadas.

D) RAMPAS DE ACESSIBILIDADE

Serão utilizados dois modelos de rampa, um modelo para calçadas com dimensão maior ou igual a 3m e o outro modelo para calçadas com dimensão menor que 3m, conforme pode ser visto em projeto, todos de acordo com a NBR 9050/2015 da ABNT. As rampas serão executadas nas esquinas das ruas onde serão feitos os calçamentos, juntas às faixas de travessia de pedestres como um recurso que facilita a passagem do nível da calçada para o da rua, melhorando a acessibilidade para as pessoas com: mobilidade reduzida, empurrando carrinho de bebê, que transportam grandes volumes de cargas e aos pedestres em geral.

As normas NBR 12255/1990 e NBR9050/2004 devem ser consultadas pelo executor dos serviços. Devem ser executada conforme projeto.

As rampas de acessibilidade para portadores de necessidades especiais, serão em concreto $f_{ck} = 20$ MPa, com revestimento (piso) em argamassa de cimento e areia 1:4, com espessura de 6,0 cm, acabamento cimentado liso com faixas de piso tátil de alerta, conforme projeto.

Os ladrilhos serão de concreto, com arestas vivas, na cor amarelo, perfeitamente maduros, desempenados, isentos de umidade, com dimensão de 40x40 e 1,2 cm de espessura.

O assentamento do ladrilho se dará após um período de pelo menos 10 dias da conclusão da base regularizada, utilizando-se argamassa pré-fabricada para pavimentação externa, misturada com água conforme determinação do fabricante.

O assentamento deverá ser iniciado com a argamassa ainda fresca, devendo sua utilização se dar até duas horas após a adição de água.



Deverão ser executados cordões na argamassa de assentamento com desempenadeira de aço outro com dentes de 2 mm de espessura, sendo que os excessos de argamassa deverão ser retirados e reaproveitados.

As faces inferiores dos ladrilhos deverão estar secas e limpas, durante sua aplicação. No assentamento os ladrilhos serão colocados e batidos um a um. As juntas entre ladrilhos deverão ser de 2 mm. Após o assentamento, preferencialmente após 7 dias, deverá ser executado o rejuntamento das peças, com nata de cimento.

NORMAS DE REFERÊNCIA:

- ABNT NBR 12255:1990. Execução e utilização de passeios públicos – Procedimento. 1990.
- ABNT NBR 9050:2015. Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. 2015.
- DNER-ME 035/98. Agregados - determinação da abrasão “Los Angeles”. 1998.
- DNER-ME 049/94. Solos – determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas. 1994.
- DNER-ME 054/97. Equivalente de areia. 1997.
- DNER-ME 080/94. Solos - análise granulométrica por peneiramento. 1994.
- DNER-ME 082/94. Solos - determinação do limite de plasticidade. 1994.
- DNER-ME 122/94. Solos - determinação do limite de liquidez - método de referência e método expedito. 1994.
- DNER-ME 129/94. Solos – compactação utilizando amostras não trabalhadas. 1994.
- DNIT 031/2006 – ES. Pavimentos flexíveis – Concreto asfáltico. 2006.
- DNIT 106/2009 – ES. Terraplanagem – Cortes. 2009.
- DNIT 107/2009 – ES. Terraplanagem – Empréstimos. 2009.
- DNIT 108/2009 – ES. Terraplanagem – Aterros. 2009.
- DNIT 137/2010 – ES. Pavimentação – Regularização do subleito. 2010.
- DNIT 138/2010 – ES. Pavimentação – Reforço do subleito. 2010.
- DNIT 141/2010 – ES. Pavimentação – Base estabilizada granulometricamente. 2010.
- DNIT 144/2014 – ES. Pavimentação – Imprimação com ligante asfáltico. 2014.
- DNIT 145/2012 – ES. Pavimentação – Pintura de ligação com ligante asfáltico. 2012.