
1. MEMORIAL DESCRITIVO

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM T.S.D, DRENAGEM SUPERFICIAL E SINALIZAÇÃO DO DE UM ACESSO MARGINAL A RODOVIA GO 43.

ENDEREÇO: RODOVIA GO 431 KM 24,7 PIRENÓPOLIS GOIAS.

INFORMAÇÕES E CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

Este projeto tem como objeto a elaboração, aprovação e construção de um acesso marginal a rodovia GO-431 no km 24,7, visando trazer segurança aos usuários locais ao acessar propriedades marginais a rodovia.

O acesso conta com 4 ramos (com largura mínima de 4 metros), tapers e faixas de aceleração/desaceleração (com largura de 3,60m) com uma rotula (com largura de 8,00m) e uma rua lateral (com largura de 8,00m), dispositivos de drenagem e sinalização horizontal e vertical, e tem como objetivo trazer segurança aos usuários obstruindo os acessos clandestinos ali existentes.

A rua lateral deve atender a todos os acessos do lado direito da rodovia desde a ponte até o km 24,7, onde deve contemplar o acesso a Pousada Vila do Comendador, acesso ao futuro condomínio Riviera Du Cerrado e a Chácara existente denominada Chácara Salek. De maneira que todos estes usuários venham usufruir desta benfeitoria, a construção desta rua lateral juntamente com a sarjeta de canteiro central obstrui os acessos irregulares ali existentes.

Este projeto contempla uma drenagem superficial contendo meio fio com e sem sarjeta, entradas e descidas d'água, valeta de canteiro central um dissipador de energia.

NOTA: a sarjeta existente do lado direito da rodovia entre as estacas 13 + 5 a 20 + 2 deve ser removida para a implantação da faixa de desaceleração e taper do Ramo 01 do acesso, porém esta previsto uma sarjeta de canteiro central em sua substituição no qual canaliza as águas pluviais até o dissipador que também será construído.

NOTA: a largura do canteiro central varia.

NOTA: Atualmente não existe iluminação pública no trecho do acesso marginal, e não será contemplado neste projeto.

Cálculos dos comprimentos das faixas de aceleração/desaceleração e tapers indicados na tabela abaixo.

Tabela 1 Cálculos dos comprimentos das faixas

MEMORIA DE CALCULO - COMPRIMENTOS DAS FAIXAS DE ACELERAÇÃO E DESACELERAÇÃO	
VELOCIDADE DIRETRIZ (KM/H)	100
VELOCIDADE DE SEGURANCA CURVA DE SAIDA (KM/H)	60
VELOCIDADE DE SEGURANCA CURVA DE ENTRADA (KM/H)	60
VELOCIDADE DE PROJETO DAS CURVAS DE CONVERSAO (KM/H)	40
GRAIDE DA RODOVIA	4%
RAMO 01	
FAIXA DE DESACELERAÇÃO	
COMPRIMENTO DO TAPER (M)	85
COMPRIMENTO DA FAIXA DE DESACELERAÇÃO INCLUSIVE TAPER (M)	120
FATOR DE AJUSTAMENTO PARA FAIXAS DE MUDANCA DE VELOCIDADE EM FUNÇÃO DO GRAIDE 4%	0,9
COMPRIMENTO DA FAIXA DE DESACELERAÇÃO INCLUSIVE TAPER AJUSTADA (M)	108
COMPRIMENTO DA FAIXA DE DESACELERAÇÃO INCLUSIVE TAPER (M) CONSIDERADA*	170
RAMO 02	
FAIXA DE ACELERAÇÃO	
COMPRIMENTO DO TAPER (M)	85
COMPRIMENTO DA FAIXA DE ACELERAÇÃO INCLUSIVE TAPER (M)	200
FATOR DE AJUSTAMENTO PARA FAIXAS DE MUDANCA DE VELOCIDADE EM FUNÇÃO DO GRAIDE 4%	1,7
COMPRIMENTO DA FAIXA DE ACELERAÇÃO INCLUSIVE TAPER AJUSTADA (M)	340
COMPRIMENTO DA FAIXA DE ACELERAÇÃO INCLUSIVE TAPER (M) CONSIDERADA	340
RAMO 03	
FAIXA DE ACELERAÇÃO	
COMPRIMENTO DO TAPER (M)	85
COMPRIMENTO DA FAIXA DE ACELERAÇÃO INCLUSIVE TAPER (M)	200
FATOR DE AJUSTAMENTO PARA FAIXAS DE MUDANCA DE VELOCIDADE EM FUNÇÃO DO GRAIDE 4%	0,6
COMPRIMENTO DA FAIXA DE ACELERAÇÃO INCLUSIVE TAPER AJUSTADA (M)	120
COMPRIMENTO DA FAIXA DE ACELERAÇÃO INCLUSIVE TAPER (M) CONSIDERADA*	170
RAMO 04	
FAIXA DE DESACELERAÇÃO	
COMPRIMENTO DO TAPER (M)	85
COMPRIMENTO DA FAIXA DE DESACELERAÇÃO INCLUSIVE TAPER (M)	120
FATOR DE AJUSTAMENTO PARA FAIXAS DE MUDANCA DE VELOCIDADE EM FUNÇÃO DO GRAIDE 4%	1,2
COMPRIMENTO DA FAIXA DE DESACELERAÇÃO INCLUSIVE TAPER AJUSTADA (M)	144
COMPRIMENTO DA FAIXA DE DESACELERAÇÃO INCLUSIVE TAPER (M) CONSIDERADA*	170
* TODAS AS FAIXAS DE ACELERAÇÃO DEVEM TER NO MINIMO O COMPRIMENTO DO TAPER.	

PROJETOS

Execução de um acesso marginal a Rodovia GO 431 constituída de Pavimentação Asfáltica com Tratamento Superficial Duplo Com Capa Selante (T.S.C), drenagem Superficial e sinalização.

Execução de Terraplanagem:

- ✓ Corte e aterro;

Execução de Drenagem Superficial:

- ✓ Meio fio MFC01 (Meio fio sem sarjeta);
- ✓ Meio fio MFC02 (Meio fio com sarjeta);
- ✓ Entradas D'água EDA 01 e EDA 02;
- ✓ Descidas D'água tipo Rápida DAR;
- ✓ Descidas D'água em Degraus DAD;
- ✓ Valeta de Canteiro Central SCC03;
- ✓ Dissipador de Energia DEB 01;

Execução de Pavimentação Asfáltica:

- ✓ Regularização e compactação de sub-leito, 20cm de espessura;
- ✓ Execução de Subbase estabilizada granulometricamente com 20cm de espessura;
- ✓ Execução de base estabilizada granulometricamente com 15cm de espessura;
- ✓ Aspersão de Imprimadura Impermeabilizante ADP CM -30;
- ✓ Aspersão de Imprimadura Ligante;
- ✓ Execução de Camada Rolamento (TSD).

SINALIZAÇÃO:

- ✓ Sinalização vertical;
- ✓ Sinalização Horizontal;

1 TERRAPLANAGEM

1.1 Corte

As áreas a ser objeto de escavação, para efeito da implantação do segmento de corte reportado, devem se apresentar convenientemente desmatadas e destocadas e estando o respectivo entulho removido, na forma do disposto na Norma DNIT 104/2009 - ES - Terraplenagem – Serviços Preliminares – Especificação de Serviço. Os segmentos em aterro, em cuja execução serão utilizados, de forma parcial ou total, os materiais escavados do segmento do corte a ser implantado, devem estar devidamente tratados em termos de desmatamento, destocamento e remoção do entulho e obstruções outras e, assim, em condições de receber as correspondentes deposições dos materiais provenientes do corte em foco.

1.1.1 Equipamentos

A escavação do corte deve ser executada mediante a utilização racional de equipamento adequado, que possibilite a execução dos serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida. A seleção do equipamento deve obedecer às indicações seguintes:

a) Corte em solo - utilizam-se, em geral, tratores equipados com lâminas, escavotransportadores, ou escavadores conjugados com transportadores diversos. A operação deve incluir, complementarmente,

a utilização de tratores e moto-niveladoras para escarificação, manutenção de caminhos de serviço e áreas de trabalho, além de tratores empurradores (“pushers”).

b) Corte em rocha – empregam-se perfuratrizes pneumáticas ou elétricas para o preparo das minas, tratores equipados com lâmina para a operação de limpeza da praça de trabalho, e

carregadores conjugados com transportadores para a carga e transporte do material extraído. Nesta operação, utilizam-se explosivos e detonadores adequados à natureza da rocha e às condições do canteiro de serviço.

c) Remoção de solos orgânicos, turfa ou similares, inclusive execução de corta-rios, utilizam-se retro escavadeiras e escavadeiras com implementos adequados, e complementados por outros equipamentos citados nas alíneas anteriores.

1.1.2 Execução

A escavação dos cortes deve subordinar-se aos elementos técnicos fornecidos ao executante e constantes das Notas de Serviço elaboradas em conformidade com o projeto de engenharia

O transporte e deposição adequada dos materiais escavados para aterros, bota-foras ou “praças de NORMA DNIT 106/2009-ES 5 depósito provisório”, conforme definido no Projeto de Engenharia. Cumpre observar que apenas devem ser transportados, para constituição dos aterros, os materiais que, pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes, sejam compatíveis com as especificações da execução dos aterros, em conformidade com o projeto.

A retirada das camadas de má qualidade, visando o preparo do subleito, de acordo com o projeto de engenharia. Tais materiais removidos devem ser transportados para locais previamente indicados, de modo a não causar transtorno à obra em caráter temporário ou definitivo.

Quando alcançado o nível da plataforma dos cortes,

- a) Se for verificada a ocorrência de rocha sã ou em decomposição, deve-se promover o rebaixamento do greide, da ordem de 0,40 m, e o preenchimento do rebaixo com material inerte, indicando no projeto de engenharia ou em sua revisão;
- b) Se for verificada a ocorrência de solos de expansão maior que 2% e baixa capacidade de suporte, deve-se promover sua remoção, com rebaixamento de 0,60 m, em se tratando de solos orgânicos, o projeto ou sua revisão fixarão a espessura a ser removida.
- c) No dos cortes em solo, considerando o preconizado no projeto de engenharia, devem ser verificadas as condições do solo “in natura” nas camadas superficiais (0,60 m superiores, equivalente à camada final do aterro), em termos de grau de compactação. Os segmentos que não atingirem as condições mínimas de compactação devem ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e, então, devidamente compactados, de sorte a alcançar a energia estabelecida no Projeto de Engenharia.

1.2 Homogeneização do Material

O material é espalhado, após ter atingido a cota desejada, deve ser, umedecido, se necessário, e homogeneizado mediante ação combinada da grade de discos e operações com a motoniveladora. Essas operações devem prosseguir até que o material apresente-se visualmente homogêneo, isento de grumos ou torrões. Admitem-se variações do teor de umidade entre -2,0 % a +1,0 % da umidade ótima de compactação. Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite mínimo especificado, deve-se proceder ao umedecimento da camada através de caminhão tanque irrigador. Se o teor de umidade de campo exceder ao limite superior especificado, deve-se aerar o material mediante ação conjunta da grade de discos e da motoniveladora, para que o material atinja o intervalo da umidade especificada.

1.3 Compactação

Concluídas as correções necessárias para obtenção do teor ótimo da umidade especificada, deve-se conformar a camada pela ação da motoniveladora, iniciando em seguida a compactação. Nos trechos em tangente, a compactação deve ser executada das bordas para o centro, em percurso equidistante da linha de base, eixo. O percurso ou passadas do equipamento utilizado devem distar entre si de forma tal que, em cada percurso, seja coberta metade de faixa do percurso anterior. Nos trechos em curva, havendo sobrelevação, a compactação deve progredir da borda mais baixa para a mais alta, com percursos análogos aos descritos para trechos em tangente. Nas partes adjacentes ao início e ao fim da camada em construção, a compactação deve ser executada transversalmente à linha do eixo. Nos locais inacessíveis aos rolos compactadores, como cabeceiras de obra de arte etc., a compactação deve ser executada com compactadores portáteis, manuais ou mecânicos. As operações de compactação devem prosseguir até que se atinja o grau de compactação de 95% em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida na energia especificada em projeto, obtida conforme NBR 7182(5). O número de passadas necessárias do equipamento de compactação, para atingir grau de compactação exigido, deve ser determinado experimentalmente na pista. Deve ser realizada nova determinação sempre que houver variação no material ou do equipamento empregado.

1.4 Acabamento

O acabamento deve ser executado pela ação conjunta da motoniveladora e do rolo de pneus ou liso. A motoniveladora deve atuar, quando necessário, exclusivamente em operação de corte, sendo vetada a correção de depressões por adição de material. As pequenas depressões e saliências, resultantes da atuação de rolo pé de carneiro de pata curta, podem ser toleradas, desde que o material não se apresente solto, sob a forma de lamelas. Em complementação às operações de acabamento, deve-se proceder a remoção das leiras, que se formam lateralmente ao platô acabado, como resultado da conformação da regularização.

2. DRENAGEM SUPERFICIAL

2.1. Serviços

A execução dos serviços deverá contemplar o fornecimento de todos os materiais e mão de obra que se fizerem necessários sendo:

Meio fio com e sem sarjeta extrudados, as quais deverão ser moldados “in loco”.

Entradas e descidas d'água os quais deverão ser moldadas “in loco” e deverão ser feitas com formas e concreto (armado quando necessário)

Execução das valetas de canteiro central com o uso de gabaritos.
Execução de dissipador de Energia com concreto e pedras agulhadas;

2.2. Execução

Meio Fio com e Sem Sarjeta

A contratada deverá proceder a demarcação do alinhamento do meio fio de modo a evitar ondulações tanto laterais quanto verticais assim seguindo com a regularização do terreno para receber as guias e sarjetas extrudadas, com dimensões conforme projeto com concreto 15 Mpa.

Será realizado através de extrusoras mantendo as espessuras e dimensões especificadas em projeto, será usado concreto tipo farofa, após a extrusão deve-se proceder com a regularização e preenchimento de buracos e falhas na superfície com desempenadeiras e moldes metálicos onde deve ser aplicado uma argamassa para garantir que a superfície esteja lisa e sem imperfeições.

A superfície da guia deverá obrigatoriamente ser lisa e contínua, não podendo ter quebras nem tampouco trincas. Na ocorrência de patologias do gênero, inclusive devido à má composição do concreto utilizado, poderá ser solicitado à executante do serviço que corrija ou se for o caso, retire e refaça o serviço.

Deve-se sinalizar indicando que o meio fio ainda não está curado e liberar o tráfego apenas após a cura do concreto. Deve-se seguir a geometria, medidas, inclinações especificadas no projeto.

Entradas E Descidas D'água

As descidas d'água devem ser feitas em concreto com resistência igual ou superior a 15 Mpa. A superfície a implantar as entradas e descidas d'água deve estar regularizada, e compactada. Deve se utilizar do auxílio de linha e réguas para garantir o alinhamento e declividade, após a regularização e compactação da superfície deve se proceder com a montagem das formas.

As formas devem ser em madeira serrada ou compensado resinado e devem ser montadas com mão de obra qualificada e conforme dimensões especificadas em projeto, deve-se concretar toda a descida d'água no mesmo dia para evitar emendas.

As formas só podem ser removidas após 7 dias, assim evitando trincas, e quebra de cantos durante sua retirada. Após retirado as formas deve ser verificado se ficaram nichos ou brocas no concreto.

Em caso de brocas ou nichos os mesmos devem ser preenchidos com concreto.

Valetas De Canteiro Central

As valetas de canteiro central devem ser feitas em concreto com resistência igual ou superior a 15 Mpa.

Deve ser escavado mecanicamente seguindo o máximo possível a geometria conforme o projeto, em seguida deve ser regularizado manualmente para manter a geometria da valeta e espessura do concreto.

A superfície a receber valetas de canteiro central deve estar regularizada, e compactada. Deve se utilizar do auxílio de linha e réguas para garantir o alinhamento e declividade, após a regularização e compactação da superfície deve se proceder com a montagem dos gabaritos.

Os gabaritos devem seguir as dimensões indicadas em projeto onde devem ser construídos com madeira serrada ou compensados, devem possuir uma espessura de 2,5cm, os mesmos devem ser fixados com o uso de estacas com um espaçamento de no máximo 2 metros.

A superfície a receber o concreto deve estar úmida, o concreto deve ser lançado dentro da vala e espalhado com o uso de réguas seguindo os gabaritos, em seguida deve-se fazer a regularização da superfície da valeta com o uso de desempenadeiras assim garantindo uma superfície mais lisa, após 4 horas deve se retirar os gabaritos e após 2 dias deve-se preencher o vazio ocupado pelos gabaritos com argamassa assim mantendo as juntas de dilatações.

Dissipadores De Energia

Os dissipadores devem ser feitos em concreto com resistência igual ou superior a 15 Mpa.

A Superfície a receber o dissipador deve estar regularizada, nivelada e compactada, deve ser instalada formas em madeira serrada ou compensado com o uso de estacas para sua fixação, deve ser seguido a geometria e dimensões conforme o projeto.

Após montada as formas deve ser feito o lançamento do concreto e espalhado com o auxílio de réguas para manter a superfície do concreto nivelada, em seguida deve se iniciar o processo de agulhamento da pedras de mão.

As formas só podem ser removidas após 7 dias, assim evitando trincas, e quebra de cantos durante sua retirada. Após retirado as formas deve ser verificado se ficaram nichos ou brocas no concreto.

3. PAVIMENTAÇÃO (T.S.D.)

Conforme secção transversal do pavimento (indicada no projeto executivo de pavimentação):

3.1. Melhoria e Preparo do SUBLEITO - conforme ET-DE-P00/001 – D.E.R

3.1.1 Condições gerais

Não é permitida a execução dos serviços em dia de chuva.

3.1.2 Conformação e Escarificação

Inicialmente deve-se proceder a verificação geral, mediante nivelamento geométrico, comparando as cotas da superfície existente, com as cotas previstas no projeto para a camada final de terraplenagem. Segue-se, posteriormente, a escarificação geral da superfície do subleito obtido até a profundidade de 0,20 m abaixo da plataforma de projeto, nos segmentos em que a terraplenagem estiver

concluída. Caso seja necessária a complementação de materiais, deve-se lançá-los preferencialmente antes da escarificação, para, em seguida, efetuar as operações de pulverização e homogeneização do material. Eventuais fragmentos de pedra com diâmetro superior a 76 mm, raízes ou outros materiais estranhos devem ser removidos. Com atuação da motoniveladora, através de operações de corte e aterro, deve-se conformar a superfície existente, adequando-a ao projeto, de acordo com os perfis transversais e longitudinais. Os materiais excedentes resultantes das operações de corte que possuam as características que permitam a sua utilização em: aterros, camada final de terraplenagem ou em outras camadas do pavimento devem ser transportados para locais designados pela fiscalização para utilização posterior, de acordo com o estabelecido em projeto ou indicado pela fiscalização. Operações de corte ou aterro que excedam a espessura de 0,20 m devem ser executadas conforme discriminado nas especificações de terraplenagem sendo elas: Escavação e Carga de Material, e Aterro.

3.1.2.1 Homogeneização do Material

O material espalhado e escarificado, após ter atingido a cota desejada, deve ser, umedecido, se necessário, e homogeneizado mediante ação combinada da grade de discos e operações com a motoniveladora. Essas operações devem prosseguir até que o material apresente-se visualmente homogêneo, isento de grumos ou torrões. Admitem-se variações do teor de umidade entre -2,0 % a +1,0 % da umidade ótima de compactação. Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite mínimo especificado, deve-se proceder ao umedecimento da camada através de caminhão tanque irrigador. Se o teor de umidade de campo exceder ao limite superior especificado, deve-se aerar o material mediante ação conjunta da grade de discos e da motoniveladora, para que o material atinja o intervalo da umidade especificada.

3.1.3 Compactação

Concluídas as correções necessárias para obtenção do teor ótimo da umidade especificada, deve-se conformar a camada pela ação da motoniveladora, iniciando em seguida a compactação. Nos trechos em tangente, a compactação deve ser executada das bordas para o centro, em percurso equidistante da linha de base, eixo. O percurso ou passadas do equipamento utilizado devem distar entre si de forma tal que, em cada percurso, seja coberta metade de faixa do percurso anterior. Nos trechos em curva, havendo sobrelevação, a compactação deve progredir da borda mais baixa para a mais alta, com percursos análogos aos descritos para trechos em tangente. Nas partes adjacentes ao início e ao fim da camada em construção, a compactação deve ser executada transversalmente à linha do eixo. Nos locais inacessíveis aos rolos compactadores, como cabeceiras de obra de arte etc., a compactação deve ser executada com compactadores portáteis, manuais ou mecânicos. As operações de compactação devem prosseguir até que se atinja o grau de compactação de 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida na energia especificada em projeto, obtida conforme NBR 7182(5). O número de passadas necessárias do equipamento de compactação, para atingir grau de compactação exigido, deve ser determinado experimentalmente na pista. Deve ser realizada nova determinação sempre que houver variação no material ou do equipamento empregado.

3.1.4 Acabamento

O acabamento deve ser executado pela ação conjunta da motoniveladora e do rolo de pneus ou liso. A motoniveladora deve atuar, quando necessário, exclusivamente em operação de corte, sendo vetada a correção de depressões por adição de material. As pequenas depressões e saliências, resultantes da atuação de rolo pé de carneiro de pata curta, podem ser toleradas, desde que o material não se apresente solto, sob a forma de lamelas. Em complementação às operações de acabamento, deve-se proceder a remoção das leiras, que se formam lateralmente à pista acabada, como resultado da conformação da regularização do subleito.

3.1.5 Abertura ao Tráfego

Não deve ser permitida a liberação de tráfego ao usuário face à possibilidade de danos ao serviço executado, em especial sob condições climáticas adversas.

3.2 Base/SubBase estabilizada granulometricamente NORMA DNIT 141/2010 – ES

3.2.1 Condições gerais

Não deve ser permitida a execução dos serviços, objeto desta Norma, em dias de chuva. A superfície a receber a camada de sub-base ou base estabilizada granulometricamente deve estar totalmente concluída, perfeitamente limpa, isenta de pó, lama e demais agentes prejudiciais, desempenada e com as declividades estabelecidas no projeto, além de ter recebido prévia aprovação por parte da fiscalização.

Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados antes da distribuição da material da base.

3.2.2 – Material

Os materiais constituintes são solos, mistura de solos, mistura de solos e materiais britados.

Quando submetidos aos ensaios de caracterização DNER-ME 080/94, DNERME 082/94 e DNER-ME 122/94, e ao ensaio DNER-ME 054/97, os materiais devem apresentar as características indicadas a seguir:

Tabela 2 Granulometria, L.L. e Índice de Plasticidade dos matérias a compor a Base

Peneiras	Porcentagem	Tolerância
2 ½"	100 %	-
Nº 4	50 a 100 %	± 5%
Nº 40	15 a 100 %	± 2%
Nº 200	5 a 35 %	± 2%

Limite de liquidez	máximo 40%
Índice de plasticidade	máximo 18%

3.2.3 – Equipamentos

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para a execução da base:

- a) motoniveladora pesada, com escarificador;
- b) carro tanque distribuidor de água;
- c) rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, liso vibratório e pneumático;
- d) grade de discos e/ou pulvimisturador;
- e) pá-carregadeira;
- f) arado de disco;
- g) central de mistura;
- h) rolo vibratório portátil ou sapo mecânico.

3.2.4 – Espalhamento

O material distribuído deve ser homogeneizado mediante ação combinada de grade de discos e motoniveladora. No decorrer desta etapa, devem ser removidos materiais estranhos ou fragmentos de tamanho excessivo

3.2.5 – Correção e homogeneização da umidade

A variação do teor de umidade admitida para o material para início da compactação é de menos 2 pontos percentuais até mais 1 ponto percentual da umidade ótima de compactação. Caso o teor de umidade apresente valor abaixo do limite mínimo especificado, deve ser umedecida acamada através de caminhão-tanque irrigador, seguido de homogeneização pela atuação de grade de discos e motoniveladora. Se o teor de umidade de campo exceder ao limite superior especificado, o material deve ser aerado mediante ação conjunta da grade de discos e da motoniveladora, para que o material atinja o intervalo da umidade especificada. Concluída a correção e homogeneização da umidade, o material deve ser conformado, para obtenção da espessura desejada após a compactação.

3.2.6 – Espessura da camada compactada

Não deve ser inferior a 10 cm, nem superior a 20 cm. Quando houver necessidade de se executar camadas de base com espessura final superior a 20 cm, estas devem ser subdivididas em

camadas parciais. A espessura mínima de qualquer camada de base deve ser de 10 cm, após a compactação. Nesta fase devem ser tomados os cuidados necessários para evitar a adição de material na fase de acabamento.

3.2.7 – Compactação

Na fase inicial da obra devem ser executados segmentos experimentais, com formas diferentes de execução, na sequência operacional de utilização dos equipamentos, de modo a definir os procedimentos a serem obedecidos nos serviços de compactação. Deve ser estabelecido o número de passadas necessárias dos equipamentos de compactação para atingir o grau de compactação especificado. Deve ser realizada nova determinação, sempre que houver variação no material ou do equipamento empregado. A compactação deve evoluir longitudinalmente, iniciando pelas bordas. Nos trechos em tangente, a compactação deve prosseguir das duas bordas para o centro, em percursos equidistantes da linha base, o eixo. Os percursos ou passadas do equipamento utilizado devem distar entre si de forma tal que, em cada percurso, seja coberta metade da faixa coberta no percurso anterior. Nos trechos em curva, havendo superelevação, a compactação deve progredir da borda mais baixa para a mais alta, com percursos análogos aos descritos para os trechos em tangente.

Nas partes adjacentes ao início e ao fim da base em construção, a compactação deve ser executada transversalmente à linha base, o eixo. Nas partes inacessíveis aos rolos compactadores, assim como nas partes em que seu uso não for recomendável, tais como cabeceira de pontes e viadutos, a compactação deve ser executada com rolos vibratórios portáteis ou sapos mecânicos. Durante a compactação, se necessário, pode ser promovido o umedecimento da superfície da camada, mediante emprego de carro-tanque distribuidor de água. Esta operação é exigida sempre que o teor de umidade estiver abaixo do limite inferior do intervalo de umidade admitido para a compactação.

3.2.8 – Acabamento

O acabamento deve ser executado pela ação conjunta de motoniveladora e de rolos de pneus e liso-vibratório. A motoniveladora deve atuar, quando necessário, exclusivamente em operação de corte, sendo vetada a correção de depressões por adição de material.

3.2.9 – Abertura ao tráfego

A base estabilizada granulometricamente não deve ser submetida à ação do tráfego, devendo ser imprimada imediatamente após a sua liberação pelos controles de execução, de forma que a base já liberada não fique exposta à ação de intempéries que possam prejudicar sua qualidade.

3.3 Imprimadura Impermeabilizante (CM-30)

Antes da aplicação da imprimatura asfáltica deve-se proceder à limpeza da superfície, que deve ser executada com emprego de vassouras mecânicas rotativas ou manuais, jato de ar comprimido,

sopradadores de ar ou, se necessária lavagem. Devem ser removidos todos os materiais soltos e nocivos encontrados sobre a superfície da camada.

O material asfáltico não deve ser distribuído com temperatura ambiente abaixo de 10° C, em dias de chuva ou sob o risco de chuva.

A temperatura de aplicação do material asfáltico deve ser fixada em função da viscosidade da relação x viscosidade, a faixas de viscosidade recomendada para espalhamento para asfaltos diluídos são de 20 a 60 segundos, Saybolt-Furol.

A distribuição do material asfáltico não pode ser iniciada enquanto a temperatura necessária à obtenção da viscosidade adequada à distribuição não for atingida e estabilizada.

Devem-se tomar precauções no aquecimento dos asfaltos diluídos durante o transporte e armazenamento: em função do baixo ponto de fulgor dos produtos, o risco de incêndio é maior.

Aplica-se, em seguida, o material asfáltico, na temperatura compatível e na quantidade especificada e ajustada experimentalmente no campo e de maneira uniforme. A imprimação deve ser aplicada em uma vez, em toda a largura da faixa a ser tratada. Durante a aplicação, devem ser evitados e corrigidos imediatamente o excedente ou a falta do material asfáltico.

Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, deve-se trabalhar em meia pista, executando a imprimação da adjacente assim que a primeira for liberada ao tráfego.

Após a aplicação, o material asfáltico deve permanecer em repouso até que se verifiquem as condições ideais de penetração e cura, de acordo com a natureza e tipo do material asfáltico empregado.

Deve-se evitar o emprego de pedrisco ou areia, com a finalidade de permitir o tráfego sobre a superfície imprimada, não curada.

Cabe à contratada a responsabilidade de manter dispositivo eficiente de controle do tráfego, de forma a não permitir a circulação de veículos sobre a área imprimada antes de completada a cura.

A imprimação impermeabilizante não deve ser submetida à ação direta das cargas e da abrasão do trânsito. No entanto a fiscalização poderá, a seu critério e excepcionalmente, autorizar o trânsito sobre a imprimação depois de verificadas as condições previstas de penetração e cura.

3.4 Imprimação Ligante Betuminosa (RR-2C)

Antes da aplicação da imprimação asfáltica deve-se proceder à limpeza da superfície, que deve ser executada com emprego de vassouras mecânicas rotativas ou manuais, jato de ar comprimido, sopradadores de ar ou, se necessário, lavagem. Devem ser removidos todos os materiais soltos e nocivos encontrados sobre a superfície da camada.

O material asfáltico não deve ser distribuído com temperatura ambiente abaixo de 10° C, em dias de chuva ou sob o risco de chuva. A temperatura de aplicação do material asfáltico deve ser fixada para cada tipo de ligante em função da relação temperatura-viscosidade; deve ser escolhida a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. As faixas de viscosidade recomendadas para espalhamento são de 20 a 100 segundos, Saybolt-Furol.

No caso de aplicação do ligante asfáltico em bases ou sub-bases cimentadas, solo cimento, concreto magro etc., a superfície da base deve ser ligeiramente umedecida.

A distribuição do material asfáltico não pode ser iniciada enquanto a temperatura necessária à obtenção da viscosidade adequada à distribuição não for atingida e estabilizada. Para emulsões modificadas por polímero a temperatura não deve ultrapassar 60°C.

Aplica-se, em seguida, o material asfáltico, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade especificada no projeto e ajustada experimentalmente no campo e de maneira uniforme. O ligante deve ser aplicado de uma vez, em toda a largura da faixa a ser tratada.

Durante a aplicação, devem ser evitados e corrigidos imediatamente o excedente ou falta de ligante.

Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, deve-se trabalhar em meia pista, executando a imprimação da adjacente assim que a primeira for liberada ao tráfego.

O equipamento espargidor deverá estar em perfeitas condições de uso, devendo a imprimação ser homogênea. No período de imprimação, até a aplicação da capa de rolamento, deverá ser proibido o tráfego de veículos.

Caso ocorrer liberação da via antes da execução da camada de rolamento a empresa deverá executar nova imprimadura ligante.

Após a aplicação, o ligante asfáltico deve permanecer em repouso até que se verifiquem as condições ideais de cura ou ruptura, de acordo com a natureza e tipo do material asfáltico empregado.

Cabe à contratada a responsabilidade de manter dispositivo eficiente de controle do tráfego, de forma a não permitir a circulação de veículos sobre a área imprimada antes de completada a cura ou ruptura.

A imprimação ligante não deve ser submetida à ação direta das cargas e da abrasão do trânsito.

No entanto a fiscalização poderá, a seu critério e excepcionalmente, autorizar o trânsito sobre as imprimações ligante, após verificadas as condições de cura e ruptura.

3.5 Camada de Rolamento (T.S.D)

3.5.1 - Deverá ser seguido o seguinte processo para construção de camadas de rolamento:

Trabalhos preliminares e condições atmosféricas

- A superfície devidamente imprimada deverá estar seca e livre de todo e qualquer material solto, devendo ser feita, em caso contrário, a limpeza, antes do início das operações de construção da camada de rolamento.

- Não se executará o trabalho de que trata a presente instrução em tempo úmido ou quando as condições reinantes forem desfavoráveis, a critério da fiscalização.

3.5.2 Preparo dos materiais

3.5.2.1 - Preparo do agregado:

Caso o agregado mineral resulte de composição de materiais de dois ou mais depósitos, as frações devem ser reunidas em proporção tal que permita a obtenção de uma das graduações especificadas;

Se o teor de umidade do agregado mineral for superior a 1% do peso desse agregado seco, o agregado deverá ser seco antes de ser espalhado;

Não será permitido, sem expressa autorização da fiscalização, o adicionamento de qualquer ingrediente ao agregado mineral.

As características dos materiais devem seguir a seguinte tabela

Tabela 3 Características físicas dos agregados.

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

3.5.2.2 Preparo do Ligante

Deve ser seguido as instruções conforme o item Imprimação Ligante Betuminosa (RR-2C) citado acima.

As taxas de aplicação devem seguir a seguinte tabela;

Tabela 4 Taxas de ligantes RR-2C

Camada	Ligante	Agregado
1ª	1,2 a 1,8 t/m²	20 a 25 kg/m²
2ª	0,8 a 1,2 t/m²	10 a 12 kg/m²

3.5.2.3 Aplicação, compressão e acabamento.

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

- 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 SayboltFurol (DNER-ME 004/94);

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

- 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.

-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.

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.

- 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.

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

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

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

3.5.3 Processos alternativos de construção

- A sequência das operações poderá ser modificada pela Empreiteira, com a aprovação da fiscalização, desde que resulte camada idêntica à que se obteria pelo processo de construção descrito.

3.5.4 Abertura ao trânsito

Nenhum trânsito será permitido nesta camada de rolamento enquanto a temperatura da mistura for superior a temperatura ambiente.

Durante todo o período de construção da camada de rolamento, até seu recebimento, os materiais, os trechos em construção e os serviços prontos deverão ser protegidos contra os agentes atmosféricos e outros que possam danificá-los.

4. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

Para as sinalizações horizontais presentes neste projeto, deverão ser aplicados os seguintes critérios abaixo:

Padrões de cores:

Amarela: tem a função de separar movimentos veiculares de fluxos opostos; regulamentar ultrapassagem e deslocamentos laterais; delimitar espaços proibidos para estacionamento e ou parada e demarcar obstáculos transversais à pista (lombada).

Branca: tem a função de separar movimentos veiculares de mesmo sentido; delimitar áreas de circulação; delimitar trechos de pista, destinadas ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais; regulamentar faixas de travessias de pedestres; regulamentar linhas de transposição e ultrapassagem; demarcar linha de retenção e de linha de “Dê a preferência” e inscrever, setas símbolos e legenda.

Segundo o manual de sinalização horizontal, a utilização das cores deve ser feita obedecendo-se o aos critérios do padrão Munsell ou outro que venha a substituir, de acordo com as normas da ABNT.

Materiais

A pintura será com tinta retro refletiva a base de resina acrílica com microesferas de vidro.

Execução

Antes da aplicação da tinta, a superfície deve estar seca e limpa, sem sujeiras, óleos, graxas ou qualquer material estranho que possa prejudicar a aderência da tinta ao pavimento.

Quando a simples varrição ou jato de ar forem insuficientes, as superfícies devem ser escovadas com uma solução adequada a esta finalidade.

A sinalização existente que será modificada deve ser removida ou recoberta não podendo deixar qualquer falha que possa prejudicar a nova pintura do pavimento. A pintura deverá ser executada somente quando a superfície estiver seca e limpa e quando a temperatura atmosférica estiver acima de 4°C e não estiver com os ventos excessivos, poeira ou neblina. A tinta deverá ser misturada de acordo com as instruções do fabricante antes da aplicação.

A tinta deverá ser totalmente misturada e aplicada na superfície do pavimento com equipamento apropriado na sua consistência original. Se a tinta for aplicada com pincel, a superfície deverá receber duas camadas sendo que a primeira deverá estar totalmente seca antes da aplicação da segunda.

Imediatamente antes de uma aplicação de pintura, serão misturadas à tinta microesferas de vidro do tipo I-B, conforme NBR 6831 (premix) à razão de 200 g/l a 250g/l. Sobre as marcas previamente locadas será aplicado, em uma só demão, material suficiente para produzir uma película de 0,4 mm de espessura, com bordas claras e nítidas e com largura e cor uniforme. Sobre as marcas pintadas, com tinta ainda úmida, serão aplicadas por aspersão microesferas de vidro do tipo II-A, conforme a NBR 6831 (drop-on) na razão mínima de 200g/m².

Tachas/tachões

Matéria-iais

Os tachões deverão ser em resina de poliéster, de alta resistência mecânica, na cor amarela, medindo 250x150x50mm (comprimento, largura e altura), com dois pinos para fixação, bidirecional: com 02 (dois) refletivos nas laterais da peça (âmbar).

As tachas deverão ser em resina de poliéster, de alta resistência mecânica, na cor branca, medindo 110x80x25mm (comprimento, largura e altura), com um pino de fixação, bidirecional: com 02 (dois) refletivos nas laterais das peças (cristal e rubi).

Execução

Após a furação do pavimento asfáltico, deve-se proceder a limpeza do furo para fixação dos pinos e limpeza do espaço destinado ao dispositivo, o furo deve ser totalmente preenchido com cola, com consumo médio de 200g por tachão e 100g por tachinhas .

Em seguida, espalha-se a cola sobre o pavimento no local de aplicação do corpo do dispositivo. O adesivo deve preencher totalmente as cavidades e ranhuras existentes na parte inferior do dispositivo.

Após a colocação do dispositivo, deve-se firmá-lo no chão, pressionando-o contra o pavimento, para obter aderência uniforme de todo o corpo do dispositivo. Não se admitirá trechos do corpo do dispositivo em balanço.

Quando a superfície do pavimento for irregular, a cola deve ser o nivelador das irregularidades. Para evitar que a cola cubra os elementos refletivos, estes devem ser cobertos com fita adesiva até a secagem final da cola. Os excessos de cola devem ser removidos.

Especificações

Os coeficientes mínimos de intensidade luminosa (Ri) obtidos pela razão entre a intensidade luminosa do retrorrefletor na direção de observação, pela luminância do retrorrefletor num plano perpendicular à direção da luz incidente, deve satisfazer aos valores indicados na NBR 14636.

Os tachões e as tachinhas devem obedecer o que diz a NBR 14636 (Sinalização Horizontal Viária - Tachas Refletivas Viárias - Requisitos), quanto aos valores de carga de compressão dos dispositivos, nem devem permitir a penetração de água no elemento refletivo.

5. SINALIZAÇÃO VERTICAL

Retrorrefletividade e iluminação

De acordo com o manual brasileiro de sinalização vertical, os sinais de regulamentação podem ser aplicados em placas pintadas, retrorrefletivas, luminosas (dotadas de iluminação interna) ou iluminadas (dotadas de iluminação externa frontal). Em vias urbanas recomenda-se que as placas de “Parada Obrigatória” (R-1), “Dê a Preferência” (R-2) e de “Velocidade Máxima” (R-19) sejam, no mínimo, retrorrefletivas.

Materiais das placas

A tinta a ser utilizada neste projeto para a pintura das placas será feita em pintura eletrostática. De acordo com o manual brasileiro de sinalização vertical, para a segurança das vias, não deve ser utilizada tinta brilhante ou películas retrorrefletivas do tipo “esferas expostas”. O verso da placa deverá ser na cor preta, fosca ou semi fosca.

Suporte das placas

Para este projeto o suporte para a fixação das placas deverá ser confeccionado em aço galvanizado, e a fixação da placa no suporte, serão feitas através de braçadeiras de aço. Os suportes devem possuir cores neutras e formas que não interfiram na interpretação do significado do sinal, e nem constituir obstáculos à segurança de veículos e pedestres.

Posicionamento da placa na via

Conforme o manual de sinalização vertical, as placas de sinalização devem ser colocadas na posição vertical, fazendo um ângulo de 93° a 95° em relação ao sentido do fluxo do tráfego.

Nas vias urbanas, aborda inferior da placa colocada lateralmente à via, deve ficar a uma altura livre entre 2,00 a 2,50 metros em relação ao solo.

Execução

As placas devem ser fixadas com parafusos e braçadeiras ao suporte de modo a evitar movimentos gerados por vento e outras forças mecânicas, deverá ser feito a escavação com diâmetro e profundidade indicada em projeto, o concreto para sua fixação deve ter resistência mínima de 15Mpa, a superfície do concreto deve ser nivelada conforme a calçada/ grama, de maneira a evitar o acúmulo de água na base do suporte, o suporte deve estar aprumado, deve ser colocado ripas de fixação até a cura do concreto evitando a perda de prumo da placa.

6. SEGURANÇA

Estabelece a obrigatoriedade e responsabilidade do empregador quanto à aquisição, fornecimento, orientação e treinamento para o Equipamento de Proteção Individual (EPI) procurando atender as peculiaridades de cada atividade profissional conforme a proteção à qual são destinadas. (NR 6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI).

Caberá a contratada a sinalização do local de modo a evitar acidentes.

Anápolis 05 de julho de 2022.



Wanderson Geraldo Gonçalves Dias
Engenheiro Civil CREA:101462117-8