

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

OBRA: Drenagem, Recapeamento asfáltico do tipo CBUQ sobre rua com pavimento asfáltico e Reperfilamento e recapeamento sobre rua com pavimento com pedras irregulares (calçamento), sobre trecho da Avenida David José Martins.

MUNICÍPIO: IJUÍ/RS

1 – INTRODUÇÃO

Tem este por finalidade orientar e especificar a execução dos serviços e emprego dos materiais que farão parte das obras de pavimentação asfáltica de CBUQ sobre trecho da Avenida David José Martins, com área total de 30.187,66 m², e melhorias na rede de microdrenagem das águas provenientes do escoamento superficial das chuvas. Para isso, é necessário a execução de bocas de lobo para captação das águas pluviais e as suas respectivas tubulações de concreto para interligar com a rede de macrodrenagem existente. A execução da camada de revestimento asfáltico objetiva eliminar as irregularidades do pavimento atual e com isso proporcionar maior conforto e segurança aos usuários da via.

2 - LOCALIZAÇÕES DA OBRA

Locais de intervenção:

➤ Avenida David José Martins

Trecho entre a Rua 13 de Maio e o Trevo de Acesso junto a BR285, com extensão de 1.603,53 metros, localizada na divisa dos bairros Sol Nascente e Hammarstron, no Município de Ijuí. E gola a maior na Rua Alfredo Krampe, totalizando extensão de 150m.

3 – ÁREA DE INTERVENÇÃO

➤ Reperfilamento Asfáltico com CBUQ

Extensão de 960,36 metros com larguras variadas, somando uma área total de 9.780,90m².

➤ Recapeamento com CBUQ

Extensão de 1.603,53 metros com larguras variadas, somando uma área total de 30.187,66m².

➤ Drenagem Pluvial

Captação no cruzamento entre a Av. David José Martins e a Rua São Cristóvão, canalização de direcionamento através da Av. David José Martins até encontrar a rede pluvial existente, ligando-se as bocas de lobo existentes.

Av. David José Martins = Extensão de 217 metros

Escavação 0,80 metro de largura e Profundidade 1,00 m

Bocas de lobo combinada = 4 unidades

Caixa de ligação DI 80 x 80 cm = 1 unidades

➤ Fresagem

Trecho entre a Travessa João Gressler e Rua Francisco Lemanski = 483m²

Trecho entre a Rua Pedro Thorstemberg e Avenida Getúlio Vargas = 1.470m²

Trecho entre a Avenida Getúlio Vargas e a Rua Osório Ilgenfritz = 409m²

Área de intervenção da drenagem: 217,00 metros

Área total de pavimentação: 30.187,66 m²

Área total fresagem: 2.362,00m²

4- OBRA

A obra visa a execução de revestimento com Concreto Betuminoso Usinado à Quente (C.B.U.Q.), juntamente com os elementos necessários para uma adequada drenagem das águas pluviais, as quais necessitarão de obras de escavação do solo e, portanto, devem ser finalizadas previamente ao início dos serviços relacionados à pavimentação. O revestimento asfáltico será executado em uma camada de recapeamento de 3 cm de espessura a fim de melhorar as propriedades do pavimento e seu acabamento superficial. A camada de recapeamento deverá ser executada com largura variável conforme a pista atual, executando a largura total da pista, conforme detalhado em projeto.

A inclinação transversal e longitudinal deverá ser conforme o leito existente da via, exceto nos casos em que houver inclinação transversal menor do que 3% a partir do eixo da rua em direção ao meio-fio, situação esta em que o perfil transversal do pavimento deverá ser adequado para se encaixar dentro da inclinação mínima de 3%. Maiores detalhes relacionados ao pavimento estão contidos na seção destinada à execução da obra.

4.1 Locação da Obra

As vias serão demarcadas conforme detalhes do projeto. No decorrer da execução deverá ocorrer o controle tecnológico das etapas e para isto a empresa deverá disponibilizar de topógrafo e auxiliares.

5 - DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

5.1 DRENAGEM

5.1.1 Abertura de valas

Será escavada uma vala com escavadeira hidráulica de largura proporcional ao diâmetro do tubo de concreto a ser utilizado, de modo que a vala deverá ter de largura o dobro do diâmetro do tubo para que fique espaço livre suficiente para os trabalhos de assentamento. Quanto à profundidade, por se tratar de um local com histórico de material de difícil escavação e até mesmo afloramento rochoso ainda em baixas profundidades, anteendo tal dificuldade executiva está previsto que os tubos de concreto serão envelopados com pedra britada N. 3 e o pavimento será reforçado com uma camada de pedra rachão e uma de brita graduada, além de uma camada de revestimento de 3 cm, conforme melhor detalhado na prancha do projeto de drenagem. Por conta disso, o recobrimento dos tubos pode ser de apenas 50 cm tendo como referência a geratriz superior do tubo, proporcionando assim um adequado espraçamento das cargas oriundas do tráfego e impedindo que ocorra a sua ruptura.

A declividade da vala deverá seguir o perfil natural do leito da via, exceto nos trechos em que houver inclinação menor do que 0,5%, nos quais deverá ser aumentada a profundidade da vala para que a declividade do tubo após o assentamento seja de pelo menos 0,5%. Em situações em que, eventualmente, a vala vier a possuir profundidade maior que 1,25 metros ou que apresente indícios de instabilidade, o responsável técnico pela execução deverá avaliar e julgar a necessidade de adoção de procedimentos especiais para realização da escavação, seja na forma do taludeamento da vala ou por meio de uso de escoramento adequado, de modo a atender aos requisitos de segurança das normas vigentes. Antes do assentamento do tubo de concreto, deve-se ter o cuidado de regularizar o fundo da vala e preparar um lastro homogêneo de 5 cm de pedra britada N. 1 que acomode adequadamente a parte inferior do tubo.

5.1.2 Dispositivos de drenagem

- **Boca de Lobo Combinada:** executada em alvenaria de **tijolos maciços** (5 x 10 x 20 cm), com dimensões internas de **1,30m x 1,00m x 1,20 m**, assentados com argamassa traço 1:3 e revestida internamente com chapisco e reboco traço 1:4, com o fundo de 10 cm de espessura de concreto no traço 1:3:3. O conjunto composto pela **grelha de ferro fundido (0,30 x 1,00 m, E = 15 mm, para carga máxima de 12,5 toneladas)** e o requadro devem ser instalados junto à sarjeta e seguir o alinhamento do meio-fio. A tampa deve ser de **concreto armado com 10 cm de espessura**, executada com concreto de fck = 25 MPa, armadura superior com tela de aço soldada nervurada CA-60, Q-138, (2,20 kg/m²), **diâmetro do fio = 4,2 mm, espaçamento da malha 10 x 10 cm** e armadura inferior composta por tela de aço soldada nervurada CA-60, Q-283 (4,48 kg/m²), **diâmetro do fio = 6,00 mm, espaçamento da malha 10 x 10 cm**. A face inferior da tampa deve ser posicionada 10 cm acima do nível da pista, deixando assim uma abertura para captação da água de 1,00 x 0,10 m (largura x altura).
- **Caixa de Ligação – Dimensões Internas 80 x 80 x 100 cm:** deve possuir parede com 20 cm de espessura e dimensões internas de 80 x 80 x 100 cm (comprimento x largura x profundidade), executada em alvenaria de **tijolo cerâmico maciço** (5 x 10 x 20 cm), assentados de inteiro com argamassa traço 1:4 (cimento:areia média), paredes internas revestidas de argamassa de 2 cm e fundo de concreto no traço 1:3:3 com **10 cm** de espessura. A tampa de vedação deve ser de **concreto armado com 15 cm de espessura**, executada com concreto de fck = 25 MPa, armadura superior com tela de aço soldada nervurada CA-60, Q-138, (2,20 kg/m²), **diâmetro do fio = 4,2 mm, espaçamento da malha 10 x 10 cm** e a armadura inferior deve ter tela de aço soldada nervurada CA-60, Q-283 (4,48 kg/m²), **diâmetro do fio = 6,00 mm, espaçamento da malha 10 x 10 cm**. O cobrimento de ambas as armaduras deve ser de 3 cm.

5.1.3 Captação

A grelha fica posicionada junto a sarjeta/meio-fio e a pavimentação na região do entorno da grelha deve ser de tal forma que conduza as águas superficiais até a captação.

5.1.4 Tubulação

As tubulações serão de concreto simples (classe PS1), assentados sobre um colchão de pedra britada N.1 de 5 cm de espessura. Para o trecho em que ocorrerá a passagem de tubos de concreto, há histórico de o solo da região ser de difícil/impossibilidade de escavação e tal fato pode vir a limitar a profundidade da vala. Em função disso, os tubos de concreto deverão ser envelopados com pedra britada N.3 até 5 cm acima da geratriz superior do tubo e sobre esta camada ainda será assentado uma camada de 20 cm de pedra rachão, uma camada de pedra britada graduada de 15 cm imprimada e revestida com uma camada de 3 cm de CBUQ além da pavimentação já prevista inicialmente, conforme melhor exemplificado no detalhamento da prancha de drenagem.

Os tubos terão diâmetro 600 mm, conforme apresentado em projeto, e deverão ter encaixe do tipo macho e fêmea, com rejunte feito por meio de argamassa de cimento e areia traço 1:3. A declividade deverá seguir o perfil natural do leito da via, exceto nos trechos em que houver inclinação menor do que 0,5%, nos quais deverá ser aumentada a profundidade da vala de forma a assegurar que após o assentamento do tubo a declividade seja de pelo menos 0,5%.

Nos pontos de mudança de diâmetro ou encontro de tubulações, a cota da geratriz superior do tubo de saída da caixa de ligação deverá ficar em cota igual ou inferior à geratriz superior dos demais tubos. Os tubos devem ser encaixados em trechos retilíneos, conforme localização apresentada em projeto, não sendo permitido mudanças de direção e nem alterações significativas de declividade para um mesmo segmento sem que haja a execução de uma caixa de ligação conectando os trechos com diferentes características geométricas. O alinhamento dos tubos será observado.

5.1.5 Fechamento da vala

Os tubos de concreto deverão ser envelopados com pedra britada N.3 até 5 cm acima da geratriz superior do tubo. A área em que foi feita a drenagem e que ocorrerá a pavimentação asfáltica deverá receber reforço necessário para ampliar o suporte de carga do pavimento, com a execução de uma camada de 20 cm de pedra rachão e 15 cm de camada de pedra britada graduada, compactados e posteriormente revestida com uma camada de 3 cm de CBUQ, além da pavimentação já prevista inicialmente de 3 cm, conforme apresentado nos detalhamentos do projeto.

5.1.6 Fechamento da vala - Imprimação com CM-30

Na área que foi aplicado reforço de base, deverá ser feita a imprimação da camada de brita graduada. A realização da imprimação deve seguir as premissas estabelecidas na NORMA DNIT 144/2014-ES, com a distribuição (banho) do ligante diluído sendo efetuada com equipamento provido com bomba reguladora de pressão, que permite a aplicação do produto em quantidade uniforme. Os equipamentos distribuidores, especialmente construídos, devem ser providos de dispositivos de aquecimento, tacômetro, calibradores e termômetro, barra espargidora com dispositivo de ajustamentos verticais e larguras variáveis, e ainda dispor de barra de espargimento manual. A pista (base compactada) deverá ter a superfície limpa (eliminar material solto) e ser levemente umedecida. O ligante asfáltico empregado na imprimação deve ser o asfalto diluído CM-30, em conformidade com a norma DNER- EM 363/97, com a taxa de aplicação devendo ser determinada experimentalmente no canteiro de obra, sendo definido como a que pode ser absorvida pela base em 24 horas. As taxas usuais são da ordem de 1,0 a 1,4 L/m², conforme o tipo de material e textura constituinte da base na via.

5.1.7 Fechamento da vala - Pintura de Ligação com RR-2C

A pintura de ligação deverá ser executada após a aplicação da imprimação com CM -30 e conforme a NORMA DNIT 145/2012-ES. Consiste na distribuição de uma película de material betuminoso diretamente sobre a superfície de uma base ou de um pavimento, antes da execução de um revestimento betuminoso, objetivando promover a aderência entre esta camada e a camada subjacente. Para a execução da pintura da ligação, será empregada emulsão asfáltica catiônica do tipo RR-2C, em conformidade com a DNER-EM 369/97. Antes da aplicação, a emulsão deve ser diluída na proporção de 1:1 com água a fim de garantir uniformidade na distribuição, com taxa de aplicação de emulsão diluída da ordem de 0,9 a 1,0 L/m², de modo que a taxa de ligante residual fique em torno de 0,45 L/m².

A distribuição do ligante deverá ser feita por veículo apropriado do tipo caminhão espargidor, equipado com bomba reguladora da pressão e sistema completo de aquecimento; as barras de distribuição devem permitir ajustes verticais e larguras variáveis de espalhamento devendo também estar aferido este equipamento. A mistura não deve ser distribuída quando a temperatura ambiente for inferior a 10°C ou em dias de chuva. Não deverá ser permitido o trânsito de veículos sobre esta pintura. Após a execução, a contratada deverá entregar à fiscalização um relatório de controle de qualidade, contendo os resultados dos ensaios e determinações devidamente interpretados, caracterizando a qualidade do serviço executado.

5.1.8 Fechamento da vala – Execução de camada de CBUQ

O revestimento asfáltico para o fechamento da vala de drenagem consistirá de uma camada de concreto Betuminoso Usinado a Quente (C.B.U.Q.), **Faixa C DNIT 031/2006 - ES**, com espessura mínima de **3 (três) centímetros** (compactado). O concreto asfáltico deve estar totalmente de acordo com o contido na norma DNIT 031/2006 – ES.

Antes do início dos serviços deverá ser apresentada à fiscalização o projeto de dosagem do concreto betuminoso usinado a quente, realizado seguindo a Metodologia Marshall (DNER-ME 043/95), determinando o ponto máximo da curva de estabilidade obtida do ensaio e, a partir desse, definir o teor de ligante, que usualmente fica entre 5,5% e 6,5%. Tal projeto deverá constar os seguintes itens:

- a) Composição granulométrica da mistura, sendo que a mesma deverá atender às especificações da Faixa C DNIT 031/2006 - ES.
- b) Teor de ligante de projeto;
- c) Características Marshall da Mistura, conforme especificações do DNER-ME 043/95:
 - 1. Massa específica aparente da mistura;
 - 2. Estabilidade 60° C: 500 Kgf (mínimo)
 - 3. Vazios de ar: 3 - 5%
 - 4. Fluência 60° C (1/100"): 8-16"
 - 5. Relação Betume-Vazios: 75 – 82

6 - PAVIMENTAÇÃO

6.1 Limpeza

A pista deverá ser rigorosamente limpa por meio de varredura e retirada do pó com soprador de folhas, de forma que ocorra a remoção de todo o material que se encontra sobre a superfície. Eventuais rampas existentes nas garagens que avançam sobre a pista deverão ser removidas através de corte com máquina específica, evitando danificar o passeio público existente.

6.2 Fresagem de revestimento asfáltico

A fresagem deve-se iniciar na borda mais baixa da via, com a fresadora ajustada para remoção da camada de pavimento asfáltico na espessura e largura prevista em projeto. Durante a execução do serviço, deve-se fazer o jateamento contínuo de água para o resfriamento dos dentes da fresadora e o controle da emissão de poeira. O material fresado é, através da esteira elevatória, lançado em caminhões basculantes, onde

posteriormente é destinado a um local adequado. Após a fresagem, a via deve ser limpa utilizando-se a vassoura mecânica rebocável acoplada a minicarregadeira para remoção de detritos e materiais que possam ter permanecido após a fresagem. Para execução do serviço deve ser usado fresadora de asfalto com largura variável de fresagem de 1,0 m e potência de 208 HP.

6.3 Pintura de ligação sobre a superfície do calçamento existente

A pintura de ligação deverá ser executada de acordo com a NORMA DNIT 145/2012-ES. Consiste na distribuição de uma película de material betuminoso diretamente sobre a superfície de uma base ou de um pavimento, antes da execução de um revestimento betuminoso, objetivando promover a aderência entre esta camada e a camada subjacente. Para a execução da pintura da ligação, será empregada emulsão asfáltica catiônica do tipo RR-2C, em conformidade com a DNER-EM 369/97. Antes da aplicação, a emulsão deve ser diluída na proporção de 1:1 com água a fim de garantir uniformidade na distribuição, com taxa de aplicação de emulsão diluída da ordem de 0,9 a 1,0 L/m², de modo que a taxa de ligante residual fique em torno de 0,45 L/m².

A distribuição do ligante deverá ser feita por veículo apropriado do tipo caminhão espargidor, equipado com bomba reguladora da pressão e sistema completo de aquecimento; as barras de distribuição devem permitir ajustes verticais e larguras variáveis de espalhamento devendo também estar aferido este equipamento. A mistura não deve ser distribuída quando a temperatura ambiente for inferior a 10°C ou em dias de chuva. Não deverá ser permitido o trânsito de veículos sobre esta pintura. Após a execução, a contratada deverá entregar à fiscalização um relatório de controle de qualidade, contendo os resultados dos ensaios e determinações devidamente interpretados, caracterizando a qualidade do serviço executado.

6.4 Reperfilamento com CBUQ

A **camada asfáltica de reperfilamento** consistirá de uma camada de concreto Betuminoso Usinado a Quente (C.B.U.Q.), **Faixa A do DAER-ES-P 16/91** e que concomitantemente se enquadre na granulometria da **Faixa C DNIT 031/2006 - ES**, com os limites apresentados na Tabela 1, Tabela 2 e os seus respectivos limites demonstrados na Figura 1, com a curva pretendida estando exatamente no centro das faixas (Tabela 3), permitindo-se variações dentro dos limites de tolerância apresentados. A camada deverá

ter espessura mínima de **4 (quatro) centímetros** (compactado) e o concreto asfáltico deve estar de acordo com o contido na norma DNIT 031/2006 – ES.

Tabela 1 – Limites da Faixa A DAER

FAIXA A DAER-ES-P 16/9			
Peneira	Abertura (mm)	Faixa A DAER Inferior	Faixa A DAER Superior
		Passante (%)	Passante (%)
#3/4	19,1		
#1/2	12,7	100	100
#3/8	9,52	80	100
N4	4,76	55	75
N8	2,38	35	50
N30	0,59	18	29
N50	0,257	13	23
N100	0,15	8	16
N200	0,074	4	10

Fonte: DAER-ES-P 16/9 (1998).

Tabela 2 - Limites da Faixa C DNIT

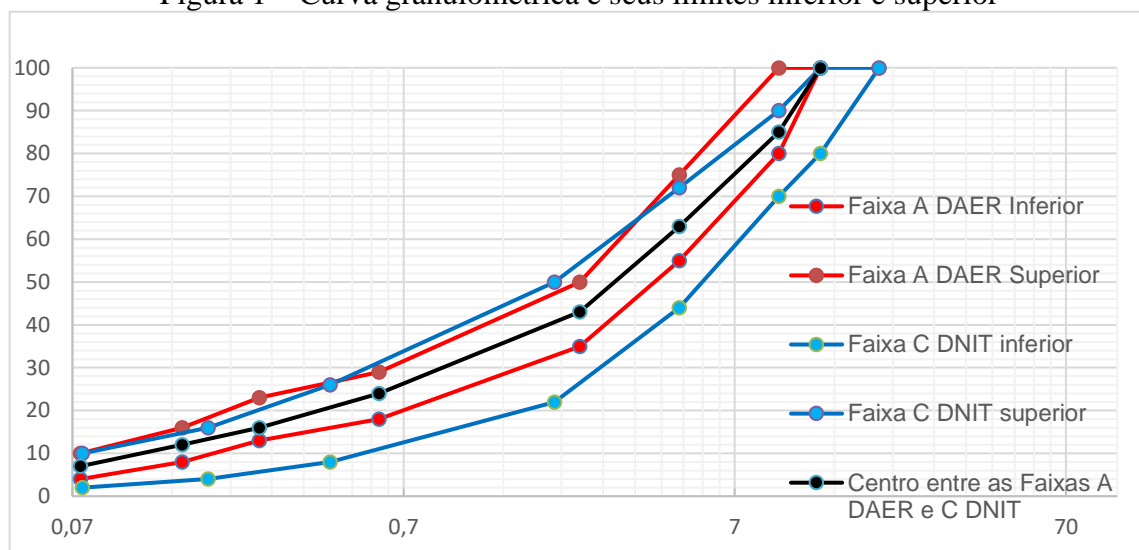
Faixa C DNIT 031/2006 - ES			
Peneira	Abertura (mm)	Faixa C DNIT inferior	Faixa C DNIT superior
		Passante (%)	Passante (%)
#3/4	19,1	100	100
#1/2	12,7	80	100
#3/8	9,52	70	90
N4	4,76	44	72
N10	2	22	50
N40	0,42	8	26
N80	0,18	4	16
N200	0,075	2	10

Fonte: DNIT 031/2006 - ES (2006).

Tabela 3 - Curva granulométrica no centro das Faixas A DAER e Faixa C DNIT

Centro entre as Faixas A DAER e C DNIT		
Peneira	Abertura (mm)	Passante (%)
#3/4	19,1	
#1/2	12,7	100
#3/8	9,52	85
N4	4,76	63
N8	2,38	43
N30	0,59	24
N50	0,257	16
N100	0,15	12
N200	0,074	7

Figura 1 – Curva granulométrica e seus limites inferior e superior



Antes do início dos serviços deverá ser apresentada à fiscalização o projeto de dosagem do concreto betuminoso usinado a quente, realizado seguindo a Metodologia Marshall (DNER-ME 043/95), determinando o ponto máximo da curva de estabilidade obtida do ensaio e, a partir desse, definir o teor de ligante, que usualmente fica entre 5,5% e 6,5%. Tal projeto deverá constar os seguintes itens:

a) Composição granulométrica da mistura, sendo que a mesma deverá mutuamente atender às especificações da Faixa A do DAER DAER-ES-P 16/9 e Faixa C DNIT 031/2006 - ES..

b) Teor de ligante de projeto;

c) Características Marshall da Mistura, conforme especificações do DNER-ME 043/95:

1. Massa específica aparente da mistura;
2. Estabilidade 60° C: 500 Kgf (mínimo)
3. Vazios de ar: 3 - 5%
4. Fluência 60° C (1/100"): 8-16"
5. Relação Betume-Vazios: 75 – 82

A descarga na pista de C.B.U.Q. será efetuada de forma a minimizar a distribuição da mistura, que será executada por lâmina da moto niveladora. O espalhamento da mistura deverá ter como objetivo a correção das depressões longitudinais e transversais, o enchimento de espaços e depressões da pista a ser reperfilada e, principalmente conformar a superfície de acordo com as declividades de projeto, 3% a partir do eixo da rua em direção o meio-fio.

Em conjunto com a motoniveladora deverá atuar o rolo liso vibratório e o rolo pneumático autopropulsionado de pressão variável, cujos pneumáticos terão suas respectivas pressões internas aumentadas gradativamente, com o suceder das passadas. Como unidade de acabamento de compactação, utilizar rolo metálico do tipo Tandem. Após a execução desta camada não poderá haver, em nenhum ponto, partes aparentes das pedras irregulares, nem que para isso seja aplicado, de modo localizado, maior quantidade de massa asfáltica nos locais necessários.

O início da execução da camada de rolamento só poderá ocorrer após a fiscalização avaliar e aprovar a camada de reperfilagem. A inclinação transversal e longitudinal deverá ser conforme o leito existente da via, exceto nos casos em que houver inclinação transversal menor do que 3% a partir do eixo da rua em direção ao meio-fio, situação esta em que o perfil transversal do pavimento deverá ser adequado para se encaixar dentro da inclinação mínima de 3%.

Para fins de controle da massa asfáltica do pavimento deverão ser coletadas amostras na pista da mistura que está sendo empregada, antes e depois da compactação, para realização de ensaios, sendo que os mesmos deverão enquadrar-se nas especificações de projeto, com plano de amostragem de acordo com o item 7.4 da NORMA DNIT 031/2006 – ES que detalha os procedimentos para realização do controle tecnológico. Todos os resultados dos ensaios exigidos na normativa mencionada deverão ser realizados pela contratada e entregues à fiscalização em formato de laudo técnico, acompanhados de Anotação de Responsabilidade Técnica de profissional habilitado para tal. Os resultados

obtidos devem se enquadrar dentro das especificações estabelecidas nas respectivas normas, sendo isso primordial para a aceitação da camada executada.

6.5 Pintura de ligação sobre reperfilamento

Será necessária a aplicação da pintura de ligação sobre o reperfilamento tendo em vista que terá um intervalo de tempo para a execução da capa e nesse período a rua estará liberada para tráfego de veículos, por ser uma rua de grande fluxo impossibilitando a obstrução da via por períodos longos.

A segunda aplicação de pintura de ligação deverá ser executada entre a camada de reperfilagem e a camada de capa asfáltica final. A pintura de ligação deverá ser executada de acordo com a NORMA DNIT 145/2012-ES. Consiste na distribuição de uma película de material betuminoso diretamente sobre a superfície de uma base ou de um pavimento, antes da execução de um revestimento betuminoso, objetivando promover a aderência entre este revestimento e a camada subjacente. Para a execução da pintura da ligação, será empregada emulsão asfáltica catiônica do tipo RR-2C, em conformidade com a DNER-EM 369/97. Antes da aplicação, a emulsão deve ser diluída na proporção de 1:1 com água a fim de garantir uniformidade na distribuição, com taxa de aplicação de emulsão diluída da ordem de 0,9 a 1,0 L/m², de modo que a taxa de ligante residual fique em torno de 0,4 L/m². A distribuição do ligante deverá ser feita por veículo apropriado ao tipo caminhão espargidor, equipado com bomba reguladora da pressão e sistema completo de aquecimento; as barras de distribuição devem permitir ajustes verticais e larguras variáveis de espalhamento devendo também estar aferido este equipamento. A mistura não deve ser distribuída quando a temperatura ambiente for inferior a 10°C ou em dias de chuva. Não deverá ser permitido o trânsito de veículos sobre esta pintura. Após a execução, a contratada deverá entregar à fiscalização um relatório de controle de qualidade, contendo os resultados dos ensaios e determinações devidamente interpretados, caracterizando a qualidade do serviço executado.

6.6 Capa

O revestimento asfáltico (capa) consistirá de uma camada de concreto Betuminoso Usinado a Quente (C.B.U.Q.), **Faixa C do DNIT 031/2006 – ES**, com espessura mínima de **3 (três) centímetros** (compactado). O concreto asfáltico deve estar de acordo com o contido na norma DNIT 031/2006 – ES. A capa consistirá de uma camada de concreto Betuminoso Usinado a Quente (C.B.U.Q.), **Faixa C DNIT 031/2006 - ES**, com os limites apresentados na Tabela 4, e os seus respectivos limites demonstrados na

Figura 2, com a curva pretendida estando exatamente no centro das faixas (Tabela 5), permitindo-se variações dentro dos limites de tolerância apresentados.

A mistura de agregados para o concreto asfáltico (CBUQ) a ser utilizado deverá estar enquadrada na Faixa C do DNIT 031/2006 – ES, conforme quadro a seguir:

Tabela 4 - Limites da Faixa C DNIT

Faixa C DNIT 031/2006 - ES			
Peneira	Abertura (mm)	Faixa C DNIT inferior	Faixa C DNIT superior
		Passante (%)	Passante (%)
#3/4	19,1	100	100
#1/2	12,7	80	100
#3/8	9,52	70	90
N4	4,76	44	72
N10	2	22	50
N40	0,42	8	26
N80	0,18	4	16
N200	0,075	2	10

Fonte: DNIT 031/2006 - ES (2006).

Tabela 5 – Centro da Faixa C DNIT

Centro da Faixa C DNIT		
Peneira	Abertura (mm)	Passante (%)
#3/4	19,1	100
#1/2	12,7	89
#3/8	9,52	80
N4	4,76	58
N10	2	36
N40	0,42	16
N80	0,18	10
N200	0,075	8

Antes do início dos serviços deverá ser apresentada à fiscalização o projeto de dosagem do concreto betuminoso usinado a quente, realizado seguindo a Metodologia

Marshall (DNER-ME 043/95), determinando o ponto máximo da curva de estabilidade obtida do ensaio e, a partir desse, definir o teor de ligante, que usualmente fica entre 5,4% e 6,4%. Tal projeto deverá constar os seguintes itens:

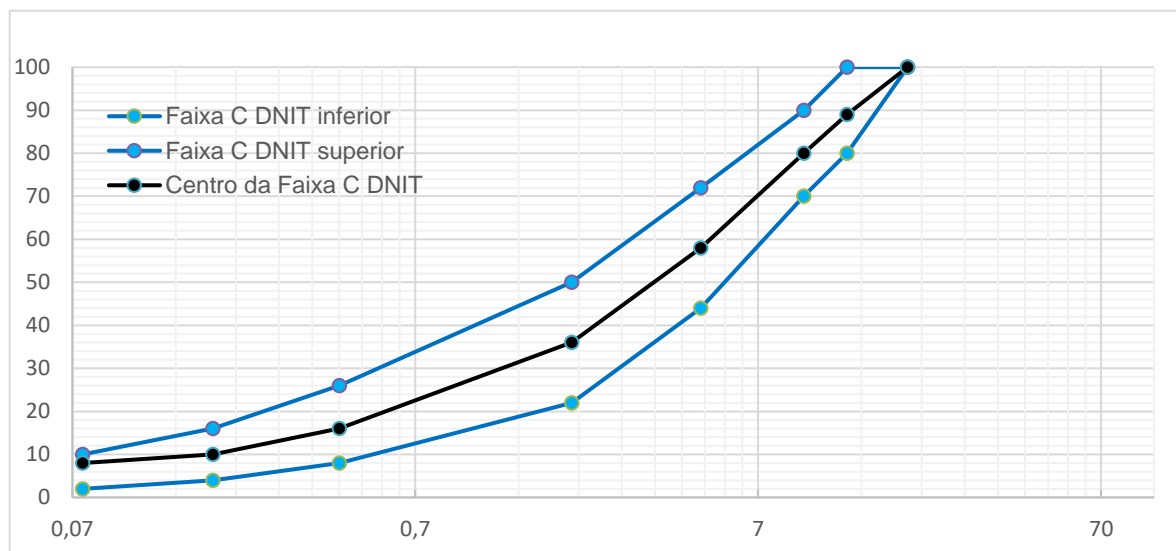
a) Composição granulométrica da mistura, sendo que a mesma deverá atender às especificações da Faixa C do DNIT 031/2006 – ES.

b) Teor de ligante de projeto;

c) Características Marshall da Mistura, conforme especificações do DNER-ME 043/95:

1. Massa específica aparente da mistura;
2. Estabilidade 60° C: 500 Kgf (mínimo)
3. Vazios de ar: 3 - 5%
4. Fluência 60° C (1/100"): 8-16"
5. Relação Betume-Vazios: 75 – 82

Figura 2 – Curva granulométrica e seus limites inferior e superior



Para fins de controle da massa asfáltica do pavimento deverão ser coletadas amostras na pista da mistura que está sendo empregada, antes e depois da compactação, para realização de ensaios, sendo que os mesmos deverão enquadrar-se nas especificações de projeto, com plano de amostragem de acordo com o item 7.4 da NORMA DNIT 031/2006 – ES que detalha os procedimentos para realização do controle tecnológico. Todos os resultados dos ensaios exigidos na normativa mencionada deverão ser realizados pela contratada

e entregues à fiscalização em formato de laudo técnico, acompanhados de Anotação de Responsabilidade Técnica de profissional habilitado para tal. Os resultados obtidos devem se enquadrar dentro das especificações estabelecidas nas respectivas normas, sendo isso primordial para a aceitação da camada executada.

6.7 Especificações técnicas

6.7.1 Materiais das camadas asfálticas

Para a camada de reperfilagem (4cm) e revestimento (3cm), o cimento asfáltico utilizado deve ser o CAP-50/70, com suas especificações sendo compatíveis com a norma DNIT 095/2006 – EM. Todo carregamento de cimento asfáltico deve apresentar por parte do fabricante/distribuidor certificado de resultados de análise dos ensaios de caracterização que comprovem o enquadramento do ligante dentro das especificações, contendo também indicação clara da sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre a refinaria e o local de entrega.

Para os agregados a serem utilizados deve-se assegurar que o material tenha as propriedades adequadas para este tipo de uso. Desta maneira, conforme a norma de execução do concreto asfáltico DNIT 031/2006 – ES devem ser realizados, pelo menos uma vez ou quando houver variações quanto à origem e natureza do agregado, os ensaios de Abrasão Los Angeles (DNER-ME 035/98), Ensaio de Adesividade (DNER-ME 078/94 e DNER 079/94), Ensaio de Índice de Forma do agregado graúdo (DNER-ME 086/94). Ainda segundo a normativa, além destes devem ser realizados como ensaios de rotina e controle de qualidade 02 ensaios de Granulometria (DNER-ME 083/98) e 01 ensaio de Equivalente de Areia (DNER-ME 054/97), ambos para cada 8 horas de trabalho.

6.7.2 Execução das camadas asfálticas

O Concreto Betuminoso Usinado a Quente (C.B.U.Q.) será produzido na usina de asfalto a quente, atendendo aos requisitos especificados. O concreto asfáltico somente deve ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10° C. Ao sair do misturador, a massa deve ser descarregada diretamente nos caminhões basculantes e transportada para o local de aplicação. Os caminhões utilizados no transporte deverão possuir lona para proteger e manter a temperatura da mistura asfáltica a ser aplicada na obra.

Para a camada de reperfilagem, a descarga deverá ser na pista com a imediata distribuição e nivelamento por meio da moto-niveladora e compactação por meio do rolo liso vibratório tipo tandem de 11,65 toneladas e rolo compactador de pneus com pressão variável de 27 toneladas. Para a camada de revestimento final, a descarga da mistura será efetuada na caçamba de uma vibro-acabadora, a qual irá proceder ao espalhamento na pista que deverá ter como objetivo a pré-conformação da seção de projeto. Em conjunto com a vibro-acabadora, deverá atuar o rolo liso vibratório tipo tandem de 11,65 toneladas e o rolo compactador de pneus com pressão variável de 27 toneladas, cujos pneumáticos deverão ter suas respectivas pressões internas aumentadas gradativamente, com o suceder das passadas. Como unidade de acabamento, deve-se utilizar rolo metálico tipo tandem.

A temperatura para a compactação da massa asfáltica na pista deverá ser a especificada no projeto de dosagem da mistura asfáltica, usualmente ficando em torno de 150° (cento e cinquenta graus), sendo indispensável a utilização de termômetro adequado durante a compactação na pista, para fins de fiscalização.

6.8 Controle de qualidade

Para fins de controle do concreto asfáltico deverão ser coletadas amostras de forma aleatória da mistura que está sendo empregada para realização de ensaios, com plano de amostragem de acordo com o item 7.4 da NORMA DNIT 031/2006 – ES que detalha os procedimentos para realização do controle tecnológico. Os custos envolvidos são por parte da contratada e os resultados obtidos deverão enquadrar-se nas especificações de projeto,

Para o controle da usinagem, devem ser coletadas amostras a cada 700 m² de pista, logo após a passagem da vibroacabadora, para efetuar a determinação do teor de ligante empregado (DNER-ME 053/94) e granulometria (DNER-ME 083/98) dos agregados resultantes das extrações de ligante. Além disso, para certificar que a mistura possui as características adequadas devem ser realizados os ensaios Marshall (DNER 043/95) e Tração por compressão diametral (DNIT 136/2018 – ME) em três corpos-de-prova moldados in loco, para cada jornada de oito horas de trabalho.

Para controle do grau de compactação devem ser extraídos corpos-de-prova da mistura espalhada e compactada na pista, por meio de brocas rotativas. O GC será determinado pela relação entre a densidade aparente (DNIT 428/2020 – ME) encontrada e a densidade aparente de projeto da mistura, não sendo permitidos GC inferiores a 97% ou superiores a 101%. Com os mesmos corpos-de-prova deve ser determinado a espessura da camada por meio de paquímetro, admitindo-se variação de $\pm 5\%$ em relação à espessura de projeto. Para estes, a avaliação de conformidade ou não conformidade devem seguir os critérios estabelecidos no item 7.5 da NORMA DNIT 031/2006 – ES.

A empresa contratada deverá realizar o controle de qualidade durante a execução da camada de concreto asfáltico, observando as prescrições contidas na NORMA DNIT 031/2006 – ES, devendo apresentar à fiscalização logo após a execução, em forma de relatório técnico com todos os dados compilados, processados e analisados. O relatório deve conter também, em anexo, os laudos técnicos dos ensaios que atestam as informações utilizadas para compor o relatório, bem como as suas respectivas Anotações de Responsabilidade Técnica emitidas por profissional habilitado. Nenhuma medição será processada se a ela não estiver anexado um relatório de controle de qualidade contendo os resultados dos ensaios e determinações devidamente interpretados, caracterizando a qualidade do serviço executado. Todos os custos envolvidos ao controle de qualidade são por parte da contratada.

Medição: O Concreto Betuminoso Usinado à Quente (C.B.U.Q.) será medido em toneladas de mistura efetivamente aplicada na pista, com a entrega do ticket da balança servindo como forma de controle auxiliar.

Nota: Caberá à empresa vencedora da licitação os ensaios que comprovem a composição requerida do CBUQ e submetê-los a apreciação da Fiscalização da Prefeitura Municipal.

7 - SINALIZAÇÃO

7.1 Sinalização horizontal

A sinalização horizontal deverá obedecer às especificações constantes nas normas do DNIT e DAER. A superfície onde será realizada a pintura deverá estar limpa. Os trabalhos deverão ser realizados por meio manual, por pessoal treinado e com materiais de primeira qualidade. A sinalização horizontal será executada com tinta retrorrefletiva a base de solvente, com microesferas de vidro do Tipo II-A (250 g/m²) e Tipo I-B (245 g/L). A tinta deverá apresentar ótima aderência ao pavimento, alta resistência ao desgaste e boa flexibilidade, devendo atender as especificações da NBR 11862/2020.

A mobilização da firma Construtora compreende a instalação inicial e a colocação, no canteiro da obra, dos meios necessários ao início da execução dos serviços.

Todo o serviço de sinalização necessário à segurança das obras e dos pedestres e veículos é imprescindível e de responsabilidade da CONTRATADA.

8 - PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA

8.1 Mobilização

A mobilização da empresa construtora compreende a instalação inicial e a colocação, no canteiro da obra, dos meios necessários ao início da execução dos serviços.

Todo o serviço de sinalização necessário à segurança das obras e dos pedestres e veículos é imprescindível e de responsabilidade da CONTRATADA.

8.2 Etapas de execução

Para cada trecho, os trabalhos devem ser executados na seguinte sequência:

- ✓ Isolamento da rua com placas e cones;
- ✓ Execução da vala e assentamento dos tubos de drenagem;
- ✓ Execução do fechamento da vala que foi feito assentado os tubos de drenagem;
- ✓ Imprimação com CM-30 na base na base de reforço (fechamento da vala);
- ✓ Pintura de ligação com RR-2C (fechamento da vala);
- ✓ Aplicação de camada de CBUQ para fechamento da vala;
- ✓ Execução dos dispositivos de captação das águas;
- ✓ Limpeza geral do pavimento existente;
- ✓ Aplicação de pintura de ligação no pavimento;
- ✓ Execução da camada de recapeamento;
- ✓ Execução da sinalização;
- ✓ Limpeza do canteiro de trabalho.

OBS.: O executor apresentará no momento da ordem de serviço, a ART de execução da obra, a relação com o nome e o correspondente número da série da CTPS, dos empregados designados para a obra assinados pelo responsável técnico, responsável pela empresa e contador. O diário de obras estará sempre junto à obra, para a fiscalização do responsável técnico do município e terá a assinatura do Eng. Executor e pelo responsável pela empresa.

Memorial Descritivo / Recapeamento asfáltico na Avenida David José Martins / 2023

19.

A execução de todos os serviços citados no memorial e no orçamento será de responsabilidade da empresa contratada.

A empresa contratada deverá retirar corpos de prova após a obra concluída para enviar para a análise e após apresentar o laudo técnico de controle tecnológico e os resultados dos ensaios realizados em cada etapa dos serviços conforme exigências normativas do DNIT e o projeto/cálculo de densidade da massa asfáltica no início da obra. A pesagem do volume de CBUQ será feito também na balança do Município, para controle interno.

É obrigação da empresa contratada oferecer e distribuir os materiais e equipamentos de proteção individual de cada funcionário, tendo o controle de entrega, caso a fiscalização do Município necessite tal documento.

Prazo de Execução: 03 Meses

Garantia da obra: 5 anos

Ijuí/RS, 08 de dezembro de 2023.

Laura Augusta Drews Thomas
Engenheira Civil
CREA RS 167045