

## **MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

**OBRA: Reperfilamento e Capa Asfáltica do tipo CBUQ sobre rua com pavimento em pedras irregulares (calçamento) e pavimentação asfáltica em solo primário.**

**MUNICÍPIO: IJUÍ/RS**

### **1 – INTRODUÇÃO**

O Reperfilamento asfáltico, consiste na intervenção direcionada à correção de deformações superficiais, desgastes e imperfeições em pavimentos existentes de pedra basáltica irregular. Esta técnica visa restaurar a superfície do pavimento, conferindo-lhe maior regularidade e uniformidade, além de melhorar a aderência. Destaca-se que o Reperfilamento asfáltico por ser uma **Obra nova, agrega valor**, pois prolonga a vida útil da infraestrutura existente, otimizando seu desempenho e reduzindo custos de manutenção futuros.

Tem este por finalidade orientar e especificar a execução dos serviços e empregos dos materiais que farão parte das obras de pavimentação asfáltica de CBUQ na Rua dos Imigrantes localizada no Bairro Mundstock, com área total de 7.020,72 m<sup>2</sup>, a ser executada em cima de pedras irregulares (calçamento) e 5.849,90 m<sup>2</sup> a serem executadas em solo primário totalizando uma área de intervenção de 12,870,62 m<sup>2</sup>. A execução da camada de revestimento asfáltico objetiva proporcionar evolução na mobilidade urbana, melhorando o fluxo de veículos, e aumentar o conforto e segurança dos usuários das vias.

### **2 - LOCALIZAÇÕES DA OBRA**

**Locais de intervenção:**

- Rua dos Imigrantes  
Trecho entre a Rua Carvalinho e Rua Br-285.

### **3 – ÁREA DE INTERVENÇÃO**

- Rua dos Imigrantes  
Total = 12.870,62m<sup>2</sup>

## **4. OBRA**

### **4.1 Pavimentação Asfáltica (em pedras irregulares)**

A obra visa a execução de revestimento com Concreto Betuminoso Usinado à Quente (C.B.U.Q.). O revestimento asfáltico deve ser dividido em uma camada reperfilagem de 4 cm, executado sobre a pavimentação de pedra irregular existente e posteriormente uma outra camada de 3 cm de revestimento (capa) sobre esta, a fim de melhorar as propriedades do pavimento e seu acabamento superficial.

A camada de reperfilagem tem o propósito de acabar com as irregularidades existentes no calçamento atual, de modo que após a execução desta camada de 4 cm 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%. Maiores detalhes relacionados ao pavimento estão contidos na seção destinada à execução da obra.

### **4.2 Pavimentação Asfáltica (em solo primário)**

A obra visa à execução de revestimento com Concreto Betuminoso Usinado à Quente (C.B.U.Q.), juntamente com o perfil necessário para uma adequada drenagem das águas pluviais, e por isso deve ser finalizada a conformação do leito estradal previamente ao início dos serviços relacionados à pavimentação. O pavimento asfáltico deve possuir uma camada de sub-base de **12 cm de macadame seco**, seguido de uma camada de **base de brita graduada simples de 6 cm** e revestido por uma **camada de concreto asfáltico de 4 cm**.

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.

### **4.3 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. PAVIMENTAÇÃO**

### **5.1 Limpeza**

A pista deverá ser rigorosamente limpa, com a realização de capina junto ao meio-fio e limpeza da pista inteira 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. A varredura deverá ser procedida, com o uso de vassoura mecânica, enxadas, pás e carrinhos de mão. Após deverá ser efetuada a limpeza com caminhão equipado com jato de água de alta pressão.

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 e sendo possível a sua remoção por completo e colocação de meio-fio rebaixado para manter o acesso de veículos.

### **5.2 Especificação de Pavimentação Asfáltica (em solo primário)**

#### **5.2.1 Regularização**

Será executada a escavação e remoção do solo primário para receber as camadas de 12 cm de macadame e 6 cm de espessura de brita graduada, antes de executar a camada asfáltica.

#### **5.2.2 Sub-Base de Macadame**

A sub-base de macadame seco consiste numa camada de agregado graúdo (pedra britada), devidamente bloqueado e preenchido por agregado miúdo (britado), de faixa granulométrica especificada, com espessura total de **12 cm**, e sua execução deverá seguir as orientações expressas na especificação DAER-ES-P 07/91. Conforme a referida normativa, os agregados graúdos devem ter diâmetro mínimo de 2 polegadas e máximo de 5 polegadas ou 2/3 (dois terços) da espessura final da camada.

Ainda segundo a norma já mencionada, para assegurar que o material tenha as propriedades adequadas é necessário que os agregados graúdos sejam submetidos ao Ensaio de Abrasão Los Angeles (DNER-ME 035/98) e a 5 ciclos do Ensaio de Sanidade (DNER-ME 089/94). Para os agregados de enchimento, deverá ser realizado o Ensaio de Granulometria de solos (DNER-ME 080/94) e Equivalente de Areia (DNER-ME 054/97).

Para o controle tecnológico da camada executada em campo serão procedidos os ensaios de Determinação da Composição Granulométrica (NBR 7217:1987) e Equivalente de Areia (DNER-ME 054/97). Além disso, por meio de inspeção visual deve ser verificado a homogeneidade de espalhamento dos agregados e o bom

fechamento da superfície após a compactação do material de enchimento.

Todos os resultados dos ensaios mencionados 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. Entretanto, uma vez em posse do laudo técnico e com base nas circunstâncias e peculiaridades locais, cabe à fiscalização julgar satisfatória ou insatisfatória a execução.

### **5.2.3 Base de Brita Graduada**

Sobre a sub-base de macadame, será executada uma camada de base de brita graduada. As bases granulares são camadas constituídas de mistura de solos e materiais britados ou produtos totais de britagem.

A base será executada numa espessura de 6 cm, com brita graduada. A compactação deverá ser executada com rolo vibratório liso até atingir a densidade máxima estabelecida pelo ensaio de compactação (DNIT 164/2013-ME) na energia modificada (Método C). A sua execução deverá seguir as orientações expressas na especificação DAER ES-P 08/91, se encaixando nas características da Classe A, com distribuição granulométrica no centro da faixa granulométrica de tamanho máximo de 3/4".

Antes da execução da camada de brita graduada, deverá ser assegurado que o material a ser empregado tenha as propriedades adequadas para este tipo de uso. Desta maneira, conforme a norma de execução supracitada devem ser realizados com os agregados os ensaios de Abrasão Los Angeles (DNER-ME 035/98), Ensaio de Sanidade (DNER-ME 089/94) e Equivalente de Areia (DNER-ME 054/97). Para assegurar boa resistência mecânica da camada, também deve ser realizado o Ensaio de Índice de Suporte Califórnia (DNIT 172/2016 – ME) que, por se tratar de uma base granular Classe A, deve apresentar valor mínimo de 100% para o ISC.

Para o controle tecnológico da camada executada em campo serão procedidos os ensaios de compactação e ISC, determinação do teor de umidade imediatamente antes da compactação, determinação da densidade (DNER-ME 092/94) para verificar o GC, com espaçamento máximo de 100 metros e pontos de coleta no eixo, lado esquerdo e lado direito (0,60 m do bordo). Além disso, devem ser realizados os ensaios de Equivalente de Areia (DNER-ME 054/97) e Granulometria (NBR 7217:1987) nos mesmos pontos da determinação da densidade. Todos os resultados dos ensaios mencionados 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. A base que não estiver de acordo com as condições estabelecidas deverá ser retrabalhada ou removida de modo a entrar em conformidade, sem qualquer indenização

ao contratado.

#### **5.2.4 Imprimação com o CM-30**

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/m<sup>2</sup>, conforme o tipo de material e textura constituinte da base na via.

#### **5.2.5 Pintura de ligação**

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/m<sup>2</sup>, de modo que a taxa de ligante residual fique em torno de 0,4 L/m<sup>2</sup>.

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.

#### **5.2.6 Pavimentação Asfáltica – Camada de Rolamento**

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 4 (quatro) 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 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

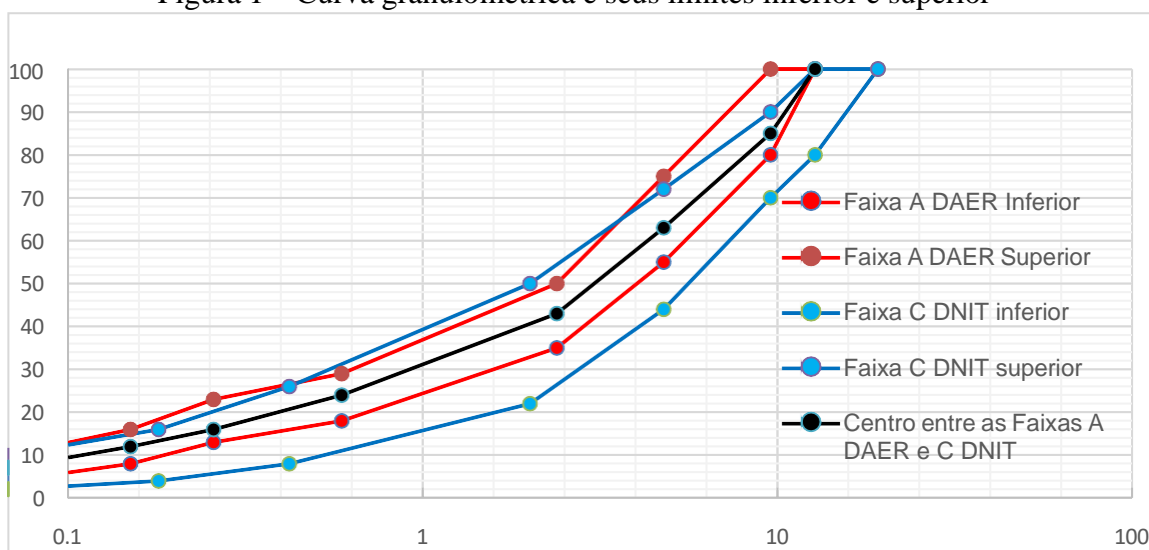
Fonte: DNIT 031/2006 - ES (2006).



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:

- 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..
- 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.



### **5.3 Especificação de Pavimentação Asfáltica (em pedra irregular)**

#### **5.3.1 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 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/m<sup>2</sup>, de modo que a taxa de ligante residual fique em torno de 0,4 L/m<sup>2</sup>.

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.

#### **5.3.2 Reperfilamento com CBUQ**

A camada asfáltica de reperfilamento consistirá de uma camada de concreto Betuminoso Usinado a Quente (C.B.U.Q.), Faixa C DO DNIT 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. As tabelas e normas já estão especificadas anteriormente.

#### **5.3.3 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/m<sup>2</sup>, de modo que a taxa de ligante residual fique em torno de 0,4 L/m<sup>2</sup>. 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.

#### 5.3.4 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

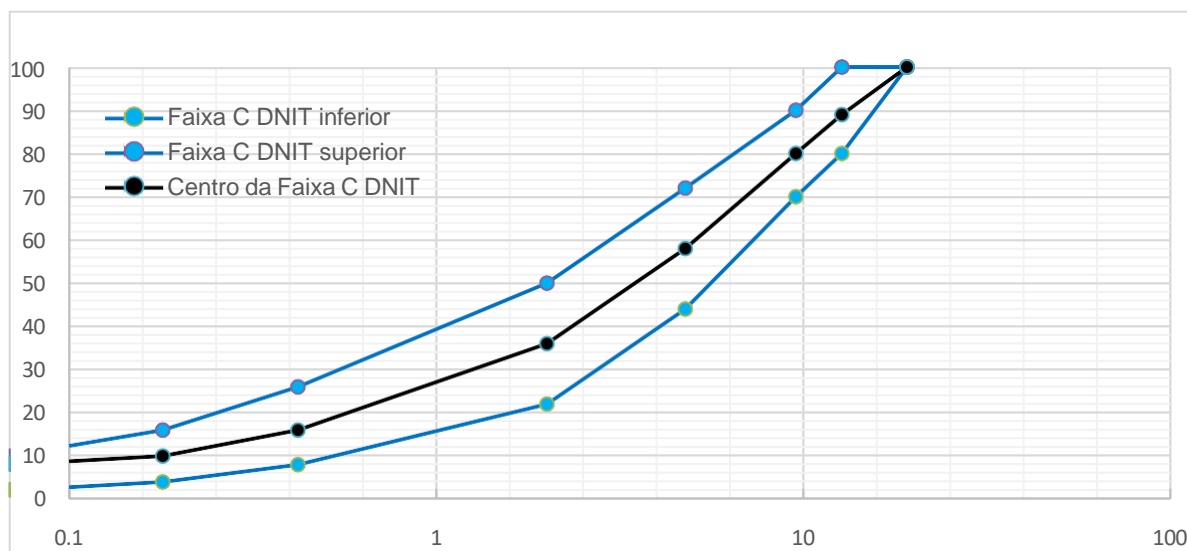
Centro da Faixa C DNIT		
Peneira	Abertura (mm)	Passante (%)
#3/4	19,1	100
#1/2	12,7	89
#3/8	9,52	80
N4	4,76	58
N10	2	36
N40	0,42	16
N80	0,18	10
N200	0,075	8

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:

- Composição granulométrica da mistura, sendo que a mesma deverá atender às especificações da Faixa C do DNIT 031/2006 – ES.
- Teor de ligante de projeto;
- Características Marshall da Mistura, conforme especificações do DNER-ME 043/95:

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

## 5.4 Especificações técnicas

### 5.4.1 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.

#### **5.4.2 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.

#### **5.5 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 m<sup>2</sup> 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.

## **6 – SINALIZAÇÃO**

### **6.1 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/m<sup>2</sup>) 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 faixa de travessia de pedestres deverá ser do tipo zebra, com faixas de 4,00 m de comprimento e 0,40 m de largura, espaçadas a cada 0,40 m e com linha de retenção a 1,60 m.

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.

## **7 - PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA**

### **7.1 Mobilização**

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.

### **7.2 Etapas de execução**

Os trabalhos devem ser executados na seguinte sequência:

- ✓ Isolamento da rua com placas e cones;
- ✓ Execução de escavações e assentamento dos tubos relacionados à drenagem;
- ✓ Execução de recobrimento, sub-base e base de reforço da rede de drenagem;
- ✓ Imprimação com CM-30 na base na base de reforço;
- ✓ Execução de camada de CBUQ como revestimento da base de reforço;
- ✓ Limpeza geral do pavimento existente;
- ✓ Aplicação de pintura de ligação;
- ✓ Execução do reperfilamento com a camada inferior de concreto asfáltico (4cm);
- ✓ Aplicação de pintura de ligação;
- ✓ Execução da camada de revestimento com concreto asfáltico (3cm);
- ✓ Execução das lombadas e faixa elevadas, simultaneamente com a sinalização correspondente;
- ✓ 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.

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: 90 dias**

**Garantia da obra: 5 anos**

Ijuí/RS, 10 de Junho de 2024.

Paulo Roberto Neubauer  
Engenheiro Civil  
CREA RS 79675D

Fábio Rodrigo Franzen  
Secretário SMODUTRAN