

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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

MUNICÍPIO: IJUÍ/RS

1 – INTRODUÇÃO

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 Karlos Walter e Rua Prof. Francisco da Silva, localizados no Bairro Tancredo Neves, com área total de 714,38 m². A pavimentação atual é com pedras irregulares e 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 Karlos Walter
Trecho entre a Rua Cassiano Ricardo e final de Rua, com extensão de 76,54 metros.
- Rua Prof. Francisco da Silva
Trecho entre a Rua Cassiano Ricardo e final da Rua, com extensão de 57,37 metros.

3 – ÁREA DE INTERVENÇÃO

- Rua Karlos Walter
Total = 386,22 m²
- Rua Prof. Francisco da Silva
Total = 328,16m²

Extensão Total: 133,91 m
Total de Intervenção: 714,38 m²

4. OBRA

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.

4.1 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. PAVIMENTAÇÃO

5.1 Limpeza

A pista deverá ser rigorosamente limpa, com a realização de capina junto ao meio-fio (1 metro) 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 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/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.

5.3 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

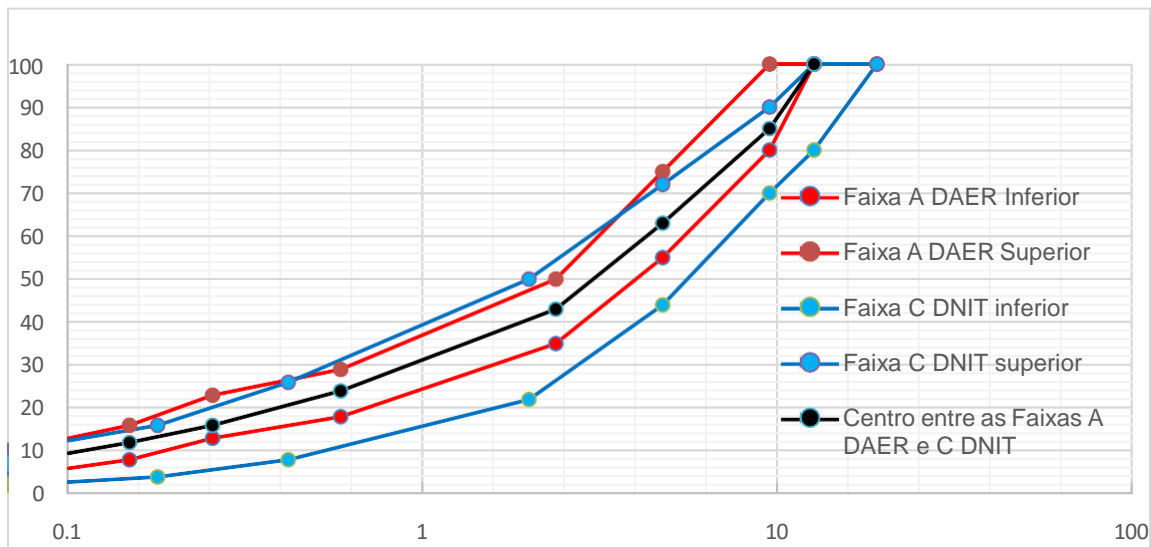
Faixa C DNIT 031/2006 - ES			
Peneira	Abertura (mm)	Faixa C DNIT inferior	Faixa C DNIT superior
		Passante (%)	Passante (%)
#3/4	19,1	100	100
#1/2	12,7	80	100
#3/8	9,52	70	90
N4	4,76	44	72
N10	2	22	50
N40	0,42	8	26
N80	0,18	4	16
N200	0,075	2	10

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	Passante (%)
	(mm)	
#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.

5.4 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.

5.5 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

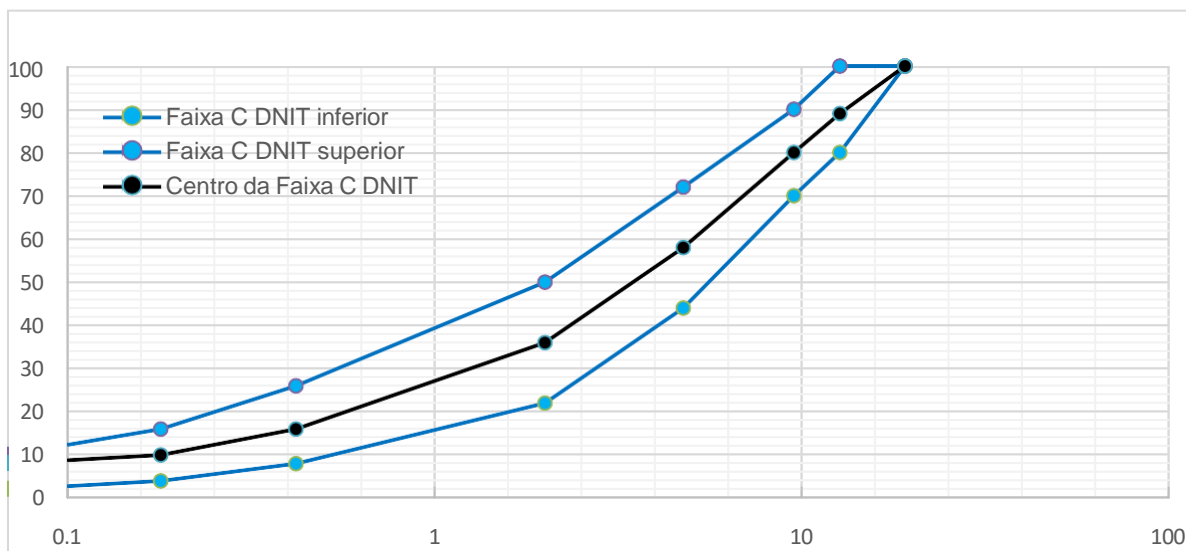
#1/2	12,7	89
#3/8	9,52	80
N4	4,76	58
N10	2	36
N40	0,42	16
N80	0,18	10
N200	0,075	8

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.

5.6 Especificações técnicas

5.6.1 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.

5.6.2 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.

5.7 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 faixa de travessia de pedestres deverá ser do tipo zebrada, 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.

8 - PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA

8.1 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.

8.2 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, 14 de Março de 2024.

Paulo Roberto Neubauer
Engenheiro Civil
CREA RS 79675D

Fábio Rodrigo Franzen
Secretário SMODUTRAN

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

OBRA: RECAPEAMENTO NO TRECHO 01 DO TIPO CBUQ DA RUA INÁCIO WICHROWSKI

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 Rua Inácio Wichrowski no bairro Boa Vista, com área total de **937,92 m²**. 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:

➤ Rua Inácio Wichrowski

Trecho 01 entre a Rua Cristovão Colombo até a rua Cassiano Ricardo, com extensão de 110,53 metros, localizada no bairro Boa Vista, no Município de Ijuí.

3 – ÁREA DE INTERVENÇÃO

➤ Recapeamento com CBUQ Faixa A DAER

Extensão de 110,53 metros e largura de 8,00 metros

Área de trecho linear = 937,92 m²

Total = 937,92 m²

Área total de pavimentação: 937,92m²

4- OBRA

A obra visa a execução de revestimento com Concreto Betuminoso Usinado à Quente (C.B.U.Q.). 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 centralizada ao eixo da pista, com largura variável conforme a pista atual, excetuando da largura total da pista 60 cm (30 cm de cada lado junto ao meio-fio), conforme detalhado em projeto. O desnível formado pela camada de recapeamento a ser executada e o asfalto já existente servirá como canaleta para direcionar o escoamento das águas pluviais, funcionando assim como sarjeta.

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 - PAVIMENTAÇÃO

5.1 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.

5.2 Fresagem de revestimento asfáltico

Antes da execução do recapeamento, nos locais em que o pavimento asfáltico atual apresenta deformações plásticas, indicados em planta, deve ser realizado a fresagem, limpeza e pintura de ligação da área. 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 de fresagem variável.

5.3 Nivelamento de Poço de Visita

Todos os poços de visita presentes nos trechos deverão ser nivelados ao nível da pista de rolamento. Caso seja necessário deverá ser refeita parte da chaminé em concreto armado. Deverá ser refeito o berço para assentamento do tampão, mantendo o nivelamento com a pista após a execução do recapeamento.

5.4 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.

5.5 Recapeamento com CBUQ

A via a ser recapeada apresenta largura variável, logo a camada de recapeamento deverá se adequar às dimensões da pista. Desta forma, a largura da camada de recapeamento será igual à largura da pista menos 60 cm (30 cm de cada lado junto ao meio-fio), executada centralizada ao eixo original da rua. O desnível formado pela camada de recapeamento a ser executada e o asfalto já existente servirá como canaleta para direcionar o escoamento das águas pluviais, funcionando assim como sarjeta. Para quantificar a área a ser recapeada foram adotadas as larguras médias de cada quadra, com tais valores podendo ser encontrados nas pranchas do projeto e nas planilhas que contém o cálculo dos quantitativos relacionados à pavimentação. Eventualmente, caso seja necessário, é possível realizar alterações pontuais na largura da camada de recapeamento de forma a manter o distanciamento de 30 cm da camada em relação ao meio-fio.

O revestimento asfáltico recapeamento 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 **3 (três) 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

Fonte: Autor (2023).

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:

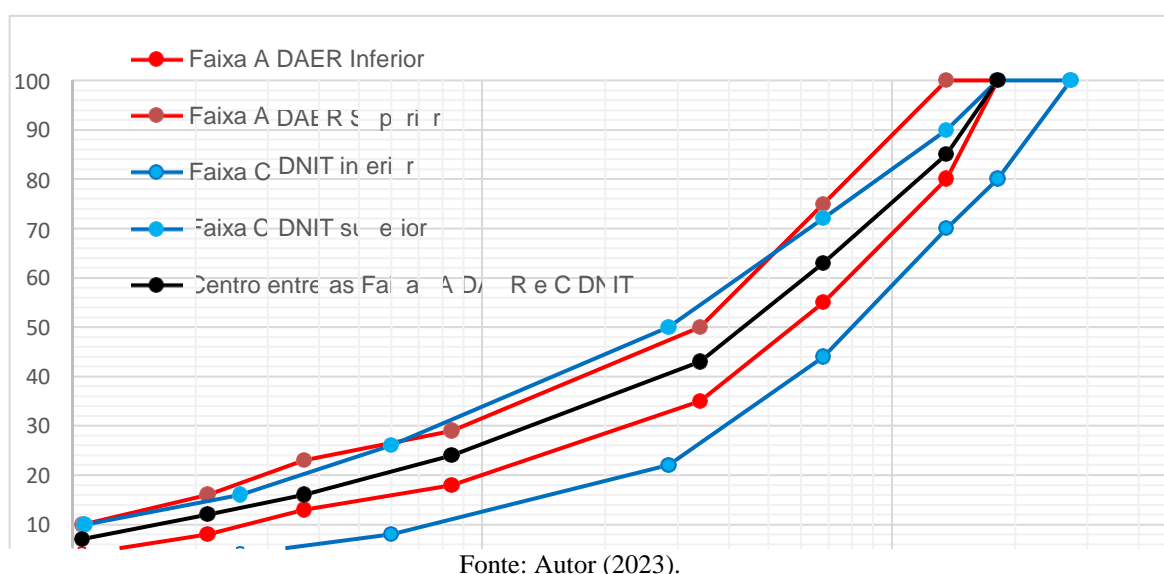
a) Composição granulométrica da mistura, sendo que a mesma deverá atender às especificações da Faixa A do DAER DAER-ES-P 16/9 e Faixa C DNIT 031/2006 - ES.

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

Figura 1 – Curva granulométrica e seus limites inferior e superior



Para fins de controle da massa asfáltica do pavimento deverão ser coletadas amostras da mistura que está sendo empregada na pista, 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.

5.6 Especificações técnicas

5.6.1 Materiais da camada asfáltica

Para a camada de recapeamento (3 cm), 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

Memorial Descritivo / Recapeamento asfáltico na Rua Inácio Wichrowski
distância de transporte entre a refinaria e o local de entrega.

7.

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.

5.6.2 Execução da camada asfáltica

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 revestimento, 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.

5.7 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 para efetuar a determinação do teor de ligante empregado (DNER-ME 053/94) e

Memorial Descritivo / Recapeamento asfáltico na Rua Inácio Wichrowski 8.
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/m²) e Tipo I-B (245 g/L). A tinta deverá apresentar ótima aderência ao pavimento, alta

Memorial Descritivo / Recapeamento asfáltico na Rua Inácio Wichrowski **9.**
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.

7 - PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA

7.1 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.

7.2 Etapas de execução

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

- ✓ Isolamento da rua com placas e cones;
- ✓ 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.

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

Memorial Descritivo / Recapeamento asfáltico na Rua Inácio Wichrowski

10.

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, 19 de março de 2024.

Jéssica Krauser Melo
Engenheira Civil
CREA RS 240357

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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

MUNICÍPIO: IJUÍ/RS

1 – INTRODUÇÃO

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 Inácio Wichrowski, no bairro Boa Vista, com área total de 990,03 m². A pavimentação atual é com pedras irregulares e 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 Inácio Wichrowski
Trecho 02 entre a Rua Cristóvão Colombo até a Rua Cassiano Ricardo, com extensão de 124,29 metros.

3 – ÁREA DE INTERVENÇÃO

- Rua Inácio Wichrowski
Total = 990,03 m²

Extensão Total: 124,29 m
Total de Intervenção: 990,03 m²

4. OBRA

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.

4.1 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. PAVIMENTAÇÃO

5.1 Limpeza

A pista deverá ser rigorosamente limpa, com a realização de capina junto ao meio-fio (1 metro) 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 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/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.

5.3 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

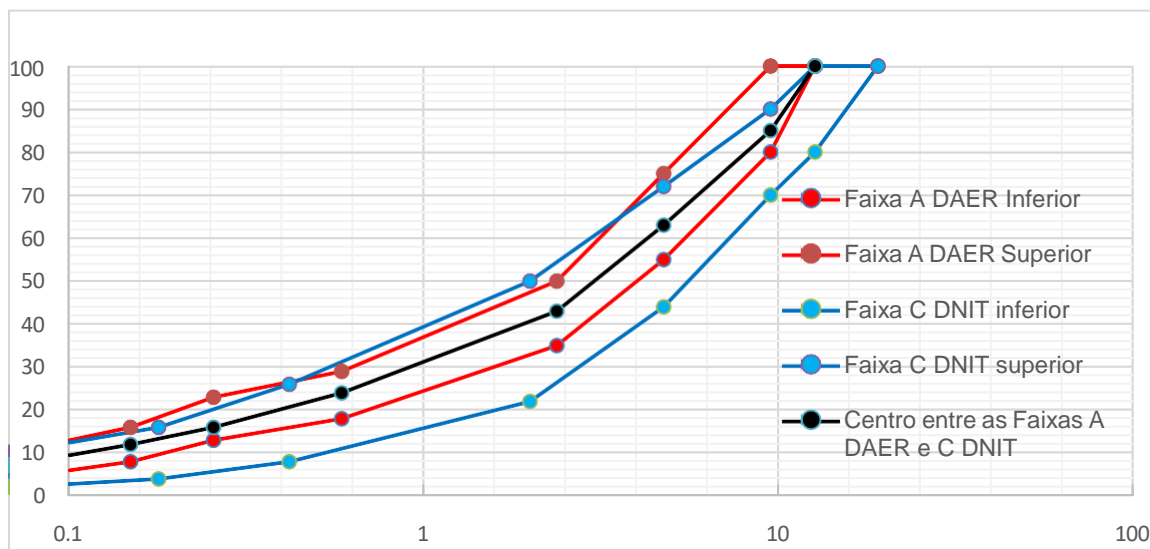
#1/2	12,7	80	100
#3/8	9,52	70	90
N4	4,76	44	72
N10	2	22	50
N40	0,42	8	26
N80	0,18	4	16
N200	0,075	2	10

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	Passante (%)
	(mm)	
#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.

5.4 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.

5.5 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

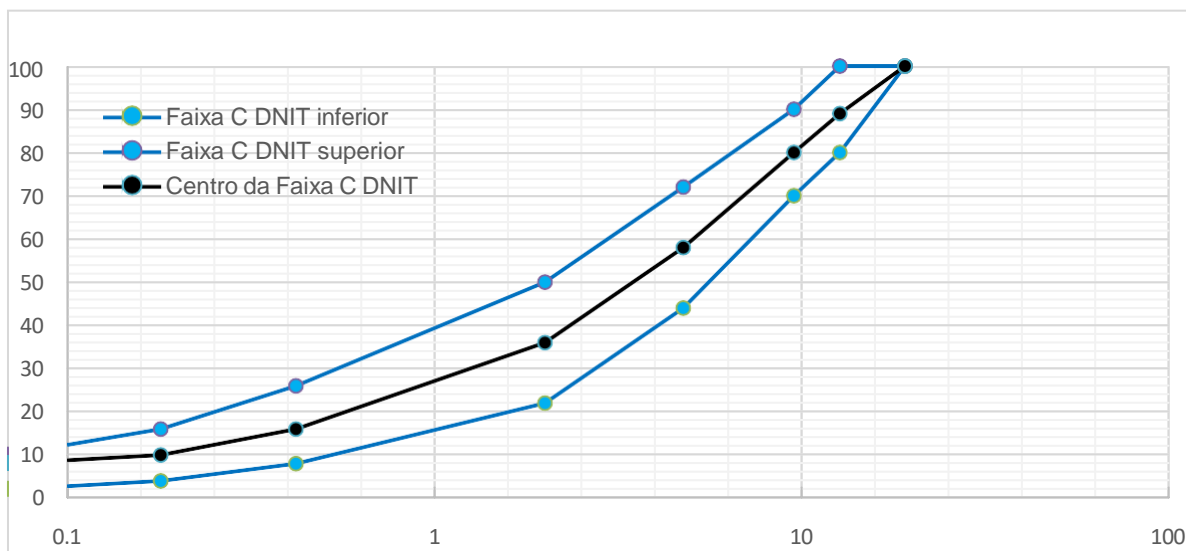
#1/2	12,7	89
#3/8	9,52	80
N4	4,76	58
N10	2	36
N40	0,42	16
N80	0,18	10
N200	0,075	8

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.

5.6 Especificações técnicas

5.6.1 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.

5.6.2 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.

5.7 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 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.

8 - PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA

8.1 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.

8.2 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, 19 de março de 2024.

Jéssica Krauser Melo
Engenheira Civil
CREA RS 240357

Fábio Rodrigo Franzen
Secretário SMODUTRAN