

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

OBRA: Execução de pavimento asfáltico e passeios públicos em diversas ruas no bairro Getúlio Vargas

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 terraplanagem e pavimentação asfáltica com CBUQ em diversas ruas do bairro Getúlio Vargas, com área total de **13.660,86 m²**. A obra consiste em executar previamente todos os serviços relacionados à terraplenagem de acordo com as cotas e declividades apresentadas em projeto para então iniciar a execução das camadas de sub-base, base e revestimento do pavimento asfáltico e por fim executar os passeios públicos com plantio de gramíneas. O leito da via atualmente apresenta revestimento primário com solo e cascalho e a execução do pavimento e passeios busca proporcionar melhoria no fluxo de veículos e pedestres e aumentar o conforto, segurança e economia dos usuários das vias.

2. LOCALIZAÇÕES DA OBRA

Locais de intervenção:

- Rua Claudia Córdova
- Rua Profº José Siekierski
- Rua Antônio Kinalski
- Rua Afonso R. Brendler
- Rua Ivo Ceratti
- Rua Oreste Meggiolaro
- Rua Ardino Muller
- Rua Otto Ristow
- Rua 1 de março
- Rua “A”
- Rua “B”
- Rua “E”
- Rua “F”

3. ÁREA DE INTERVENÇÃO

- Rua Claudia Córdova
Área: 1.152,94 m²
- Rua Profº José Siekierski
Área: 2.200,22m²

- Rua Antônio Kinalski
Área: 480,12 m²
- Rua Afonso R. Brendler
Área: 462,78 m²
- Rua Ivo Ceratti
Área: 536,90 m²
- Rua Oreste Meggiolaro
Área: 868,50 m²
- Rua Ardino Muller
Área: 371,10 m²
- Rua Otto Ristow
Área: 864,41 m²
- Rua 1 de março
Área: 2.532,79 m²
- Rua “A”
Área: 529,20 m²
- Rua “B”
Área: 411,72 m²
- Rua “E”
Área: 1.778,74 m²
- Rua “F”
Área: 1.471,44 m²

Total de Intervenção: 13.660,86 m²

4. OBRA

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**.

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

Serão realizados serviços de limpeza da camada vegetal existente em toda a extensão do trecho a ser pavimentado, com remoção de todo e qualquer tipo de vegetação que esteja dentro da área da pista.

5.2 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.

5.3 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.

5.4 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/m², conforme o tipo de material e textura constituinte da base na via.

5.5 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/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

5.6 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 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

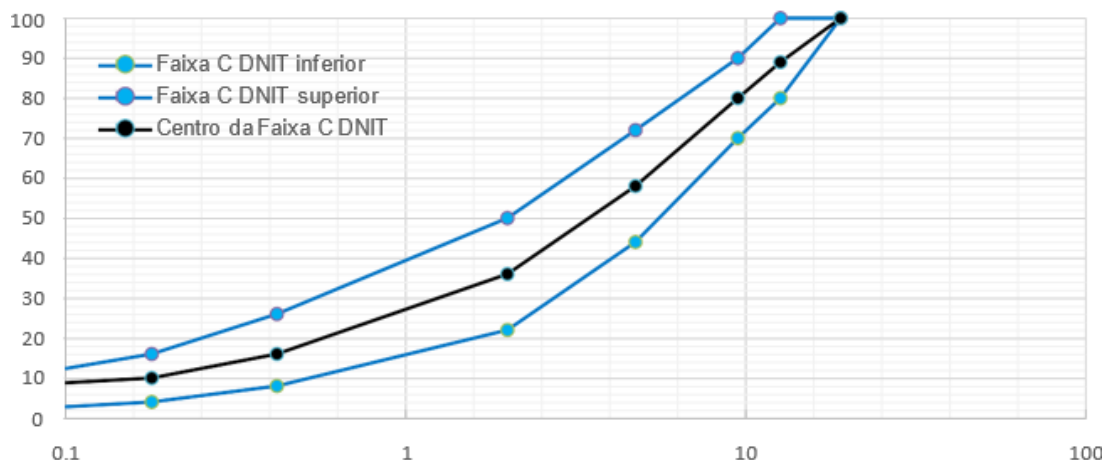
Centro da Faixa C DNIT

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.

5.7 Especificações técnicas

5.7.1 Materiais das camadas asfálticas

Para a camada de concreto asfáltico deve ser utilizado 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.

5.7.2 Execução das camadas asfálticas

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

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

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

5.8 Controle de qualidade

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

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

Para controle do grau de compactação devem ser extraídos corpos-de-prova da mistura espalhada e compactada na pista, por meio de brocas rotativas. O GC será determinado pela relação entre a densidade aparente (DNIT 428/2020 – ME) encontrada e a densidade aparente de projeto da mistura, não sendo permitidos GC inferiores a 97% ou superiores a 101%. Com os mesmos corpos-de-prova deve ser determinado a espessura da camada por meio de

paquímetro, admitindo-se variação de $\pm 5\%$ em relação à espessura de projeto. Para estes, a avaliação de conformidade ou não conformidade devem seguir os critérios estabelecidos no item 7.5 da NORMA DNIT 031/2006 – ES.

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

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

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

6. PLANTIO DE GRAMA

Nos passeios definidos em projeto, deverá ser realizado o plantio de **grama esmeralda** de modo a cobrir totalmente as áreas designadas. O solo deverá ser previamente escarificado (manual ou mecanicamente) numa camada de 15 cm de profundidade. O terreno deverá ser regularizado e nivelado antes da colocação das placas de grama que deverão ser alinhadas.

As placas de grama devem ser perfeitamente justapostas, socadas e recobertas com terra de boa qualidade para um perfeito nivelamento.

O terreno deverá ser abundantemente irrigado após o plantio.

7. SINALIZAÇÃO

Todos os serviços de sinalização necessários à segurança das obras e dos pedestres e veículos é imprescindível e de responsabilidade da CONTRATADA.

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;
- Marcação topográfica;
- Execução de serviços de terraplanagem;
- Limpeza geral do pavimento;
- Execução da sub-base e base;
- Imprimiçã sobre a base;
- Aplicação de pintura de ligação;
- Execução da camada de revestimento com concreto asfáltico (4cm);
- 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.

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, 24 de março de 2024.

Paulo Roberto Neubauer
Engenheiro Civil
CREA RS 79675D