

## **MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

**OBRA: Drenagem, Reperfilamento e Capa Asfáltica do tipo CBUQ sobre ruas 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 em diversas ruas da cidade, com área total de 35.714,78 m<sup>2</sup> e execução de microdrenagem das águas provenientes do escoamento superficial por meio da substituição dos meio-fios em condições inadequadas, execução de bocas de lobo para captação das águas pluviais e as suas respectivas tubulações de concreto para interligar com a rede de macrodrenagem existente. A obra consiste em executar previamente todos os serviços relacionados com a drenagem para só então iniciar a execução de pavimento asfáltico. 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:**

- Trecho 01 – Rua Barão do Rio Branco  
Trecho entre a Rua Paraná e a Rua São Paulo, com extensão de 102,65 metros.
- Trecho 02 – Rua Barão do Rio Branco  
Trecho entre a Rua Sergipe e a Rua Maranhão, com extensão de 1.114,74 metros
- Trecho 03 – Rua Dr. Roberto Löw  
Trecho entre a Rua Benjamin Constant e a Rua 13 de Maio, com extensão de 320,44 metros
- Trecho 04 – Rua José Bonifácio  
Trecho entre Rua Benjamin Barriquelo e a Rua Jorge Leopoldo Weber, com extensão de 957,14 metros

- Trecho 05 – Rua Sepé Tiarajú  
Trecho entre a Rua Sergipe e a Rua Alagoas, com extensão de 105,08 metros.

### **3 – ÁREA DE INTERVENÇÃO**

- Trecho 01 – Rua Barão do Rio Branco

Total = 1.242,07 m<sup>2</sup>

- Trecho 02 – Rua Barão do Rio Branco

Total = 17.037,67 m<sup>2</sup>

- Trecho 03 – Rua Dr. Roberto Löw

Total = 3.850,57 m<sup>2</sup>

- Trecho 04 – Rua José Bonifácio

Total = 12.116,50 m<sup>2</sup>

- Trecho 05 – Rua Sepé Tiarajú

Total = 1.467,97 m<sup>2</sup>

**Extensão Total: 2.600,05 m**  
**Total de Intervenção: 35.714,78 m<sup>2</sup>**

#### **4. OBRA**

A obra visa a execução de revestimento com Concreto Betuminoso Usinado à Quente (C.B.U.Q.), juntamente com os elementos necessários para uma adequada drenagem das águas pluviais, as quais necessitarão de escavações do solo e por isso devem ser finalizadas previamente ao início dos serviços relacionados à pavimentação. 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.

##### **4.2 Placa da Obra**

Deverá ser instalada placa da obra conforme orientação da CAIXA, em local indicado pela fiscalização.

## **5 - DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS**

### **5.1 DRENAGEM**

#### **5.1.1 Abertura de valas**

Será escavada uma vala com escavadeira com largura proporcional ao diâmetro do tubo de concreto, de modo que a vala deverá ter de largura o dobro do diâmetro do tubo para que fique espaço livre suficiente para os trabalhos de assentamento. Quanto à profundidade, a vala deve ser escavada de forma que após o assentamento haja ao menos 60 cm de solo acima da geratriz superior do tubo para que ocorra um adequado espraçamento das cargas oriundas do tráfego e assim garantir que não ocorra a ruptura.

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

Será escavada uma vala com escavadeira hidráulica de largura proporcional ao diâmetro do tubo de concreto a ser utilizado, de modo que a vala deverá ter de largura o dobro do diâmetro do tubo para que fique espaço livre suficiente para os trabalhos de assentamento. Quanto à profundidade, para evitar problemas relacionados com o recalque e consolidação do solo argiloso da região, foi adotado o envelopamento dos tubos de concreto com pedra britada N. 3 ao invés de realizar o reaterro do solo. Além disso, o pavimento será reforçado com uma camada de pedra rachão e uma de brita graduada, com posterior revestimento com uma camada de 3 cm de CBUQ, conforme melhor detalhado na prancha do projeto de drenagem. Por conta disso, o recobrimento dos tubos pode ser de apenas 50 cm, tendo como referência a geratriz superior do tubo, proporcionando assim um adequado espraçamento das cargas oriundas do tráfego e impedindo que ocorra a sua ruptura.

A declividade da vala deverá seguir o perfil natural do leito da via, exceto nos trechos em que houver inclinação menor do que 0,5%, nos quais deverá ser aumentada a profundidade da vala para que a declividade do tubo após o assentamento seja de pelo menos 0,5%. Em situações em que, eventualmente, a vala vier a possuir profundidade maior que 1,25 metros ou que apresente indícios de instabilidade, o responsável técnico pela execução deverá avaliar e julgar a necessidade de adoção de procedimentos especiais para realização da escavação, seja na forma do taludeamento da vala ou por meio de uso de escoramento adequado, de modo a atender aos requisitos de segurança



das normas vigentes. Antes do assentamento do tubo de concreto, deve-se ter o cuidado de regularizar o fundo da vala e preparar um lastro homogêneo de 5 cm de pedra britada N. 1 que acomode adequadamente a parte inferior do tubo.

### 5.1.2 Dispositivos de drenagem

- **Boca de Lobo Simples:** executada em alvenaria de **blocos de concreto** (19 x 19 x 39 cm), com dimensões internas de **0,60m x 1,00m x 1,20 m**, assentados com argamassa traço 1:3 e revestida internamente com chapisco e reboco traço 1:4, com o fundo de 10 cm de espessura de concreto no traço 1:3:3. Deve possuir tampa de concreto armado com 10 cm de espessura e taxa de aço 30 kg/m<sup>3</sup>. O meio-fio de concreto é do tipo chapéu para boca de lobo nas dimensões 1,20 x 0,15 x 0,30 m.
- **Boca de Lobo Combinada:** executada em alvenaria de **tijolos maciços** (5 x 10 x 20 cm), com dimensões internas de **1,30m x 1,00m x 1,20 m**, assentados com argamassa traço 1:3 e revestida internamente com chapisco e reboco traço 1:4, com o fundo de 10 cm de espessura de concreto no traço 1:3:3. O conjunto composto pela **grelha de ferro fundido (0,30 x 1,00 m, E = 15 mm, para carga máxima de 12,5 toneladas)** e o requadro devem ser instalados junto à sarjeta e seguir o alinhamento do meio-fio. A tampa deve ser de **concreto armado com 10 cm de espessura**, executada com concreto de fck = 25 MPa, armadura superior com tela de aço soldada nervurada CA-60, Q-138, (2,20 kg/m<sup>2</sup>), **diâmetro do fio = 4,2 mm, espaçamento da malha 10 x 10 cm** e armadura inferior composta por tela de aço soldada nervurada CA-60, Q-283 (4,48 kg/m<sup>2</sup>), **diâmetro do fio = 6,00 mm, espaçamento da malha 10 x 10 cm**. A face inferior da tampa deve ser posicionada 10 cm acima do nível da pista, deixando assim uma abertura para captação da água de 1,00 x 0,10 m (largura x altura).
- **Caixa com Grelha Simples:** executada em alvenaria de **tijolos maciços** (5 x 10 x 20 cm), com dimensões internas de **0,30m x 1,00m x 1,00 m**, assentados com argamassa traço 1:3 e revestida internamente com chapisco e reboco traço 1:4, com o fundo de concreto no traço 1:3:3 com 10 cm de espessura. O conjunto composto pela **grelha de ferro fundido (0,30 x 1,00 m, E = 15 mm, para carga máxima de 12,5 toneladas)** e o requadro deve ser instalado junto à sarjeta e seguir o alinhamento do meio-fio. O cobrimento de ambas as armaduras deve ser de 2 cm.
- **Caixa de Ligação – Dimensões Internas 60 x 60 x 80 cm:** deve possuir parede com 20 cm de espessura e dimensões internas de 60 x 60 x 80 cm (comprimento x largura x profundidade), executada em alvenaria de **tijolo cerâmico maciço** (5 x 10 x 20 cm), assentados de inteiro com argamassa traço 1:4 (cimento:areia

média) e revestimento das paredes internas de 2 cm com mesma argamassa e fundo de concreto no traço 1:3:3 com **10 cm** de espessura. A tampa de vedação deve ser de **15 cm de concreto armado**, com concreto **fck = 25 MPa** e **armadura inferior** composta por tela soldada de aço nervurado **CA-60**, diâmetro do fio de **5,0 mm** e espaçamento da malha de **10 x 10 cm**. Quanto à **armadura superior**, deve ser composta por tela soldada de aço nervurado **CA-60**, diâmetro do fio de **4,2 mm** e espaçamento da malha de **10 x 10 cm**. O cobrimento de ambas as armaduras deve ser de 3 cm.

- **Caixa de Ligação – Dimensões Internas 80 x 80 x 100 cm:** deve possuir parede com 20 cm de espessura e dimensões internas de 80 x 80 x 100 cm (comprimento x largura x profundidade), executada em alvenaria de **tijolo cerâmico maciço** (5 x 10 x 20 cm), assentados de inteiro com argamassa traço 1:4 (cimento:areia média), revestimento de argamassa de 2 cm nas paredes internas e fundo de concreto no traço 1:3:3 com **10 cm** de espessura. A tampa de vedação deve ser de **15 cm de concreto armado**, com concreto **fck = 25 MPa** e **armadura inferior** composta por tela soldada de aço nervurado **CA-60**, diâmetro do fio de **5,0 mm** e espaçamento da malha de **10 x 10 cm**. Quanto à **armadura superior**, deve ser composta por tela soldada de aço nervurado **CA-60**, diâmetro do fio de **4,2 mm** e espaçamento da malha de **10 x 10 cm**. O cobrimento de ambas as armaduras deve ser de 3 cm.

#### 5.1.2.1 Quantitativo

- Trecho 02 - Rua Barão do Rio Branco

Boca de lobo combinada = 6 unidades  
Boca de lobo com grelha = 4 unidades  
Caixa de Ligação 60 x 60 cm = 1 unidade  
Caixa de Ligação 80 x 80 cm = 1 unidade  
Tampa de concreto para boca de lobo existente = 1 unidade

- Trecho 04 - Rua José Bonifácio

Boca de lobo combinada = 3 unidades  
Boca de lobo com grelha = 2 unidades  
Caixa de Ligação 80 x 80 cm = 1 unidade

#### 5.1.3 Captação

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

#### **5.1.4 Tubulação**

As tubulações serão de concreto simples (classe PS1), assentados sobre um colchão de pedra britada N.1 de 5 cm de espessura. Para evitar problemas com recalque e consolidação do solo argiloso da região, os tubos de concreto deverão ser envelopados com pedra britada N.3 até 5 cm acima da geratriz superior do tubo e sobre esta camada ainda será assentado uma camada de 20 cm de pedra rachão, uma camada de pedra britada graduada de 15 cm imprimada e revestida com uma camada de 3 cm de CBUQ, além da pavimentação já prevista inicialmente, conforme melhor exemplificado no detalhamento da prancha de drenagem. Para os trechos em que, por características e propriedades do solo, não for possível realizar a escavação da vala com profundidade suficiente para promover o cobrimento mínimo de 50 cm, deverá ser utilizado tubo de concreto armado classe PA-2

Os tubos terão diâmetro de 400 mm e 600 mm, conforme apresentado em projeto, e deverão ter encaixe do tipo macho e fêmea, com rejunte feito por meio de argamassa de cimento e areia traço 1:3. A declividade deverá seguir o perfil natural do leito da via, exceto nos trechos em que houver inclinação menor do que 0,5%, nos quais deverá ser aumentada a profundidade da vala de forma a assegurar que após o assentamento do tubo a declividade seja de pelo menos 0,5%.

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

#### **5.1.5 Fechamento da vala**

Os tubos de concreto deverão ser envelopados com pedra britada N.3 até 5 cm acima da geratriz superior do tubo. A área em que foi feita a drenagem e que ocorrerá a pavimentação asfáltica deverá receber reforço necessário para ampliar o suporte de carga do pavimento, com a execução de uma camada de 20 cm de pedra rachão e 15 cm de camada de pedra britada graduada, compactados e posteriormente revestida com uma camada de 3 cm de CBUQ, além da pavimentação já prevista inicialmente de 4 cm, conforme apresentado nos detalhamentos do projeto.

#### **5.1.6 Fechamento da vala - Imprimação com CM-30**

Na área que foi aplicado reforço de base, deverá ser feita a imprimação da camada de brita graduada. A realização da imprimação deve seguir as premissas estabelecidas na NORMA DNIT 144/2014-ES, com a distribuição (banho) do ligante

diluído sendo efetuada com equipamento provido com bomba reguladora de pressão, que permite a aplicação do produto em quantidade uniforme. Os equipamentos distribuidores, especialmente construídos, devem ser providos de dispositivos de aquecimento, tacômetro, calibradores e termômetro, barra espargidora com dispositivo de ajustamentos verticais e larguras variáveis, e ainda dispor de barra de espargimento manual. A pista (base compactada) deverá ter a superfície limpa (eliminar material solto) e ser levemente umedecida. O ligante asfáltico empregado na imprimação deve ser o asfalto diluído CM-30, em conformidade com a norma DNER- EM 363/97, com a taxa de aplicação devendo ser determinada experimentalmente no canteiro de obra, sendo definido como a que pode ser absorvida pela base em 24 horas. As taxas usuais são da ordem de 1,0 a 1,4 L/m<sup>2</sup>, conforme o tipo de material e textura constituinte da base na via.

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

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

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

#### **5.1.8 Fechamento da vala – Execução de camada de CBUQ**

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

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

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

b) Teor de ligante de projeto;

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

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

## **6. PAVIMENTAÇÃO**

### **6.1 Limpeza**

A pista deverá ser rigorosamente limpa, 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.

### **6.2 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/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.

### **6.3 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).

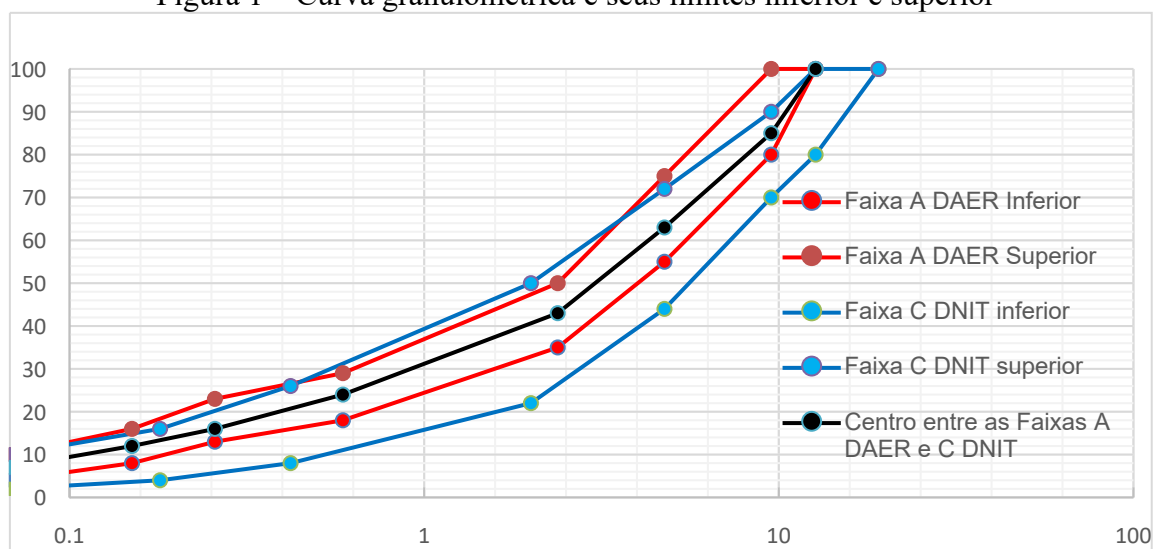
Tabela 3 - Curva granulométrica no centro das Faixas A DAER e Faixa C DNIT

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.

#### **6.4 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/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.

## 6.5 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:

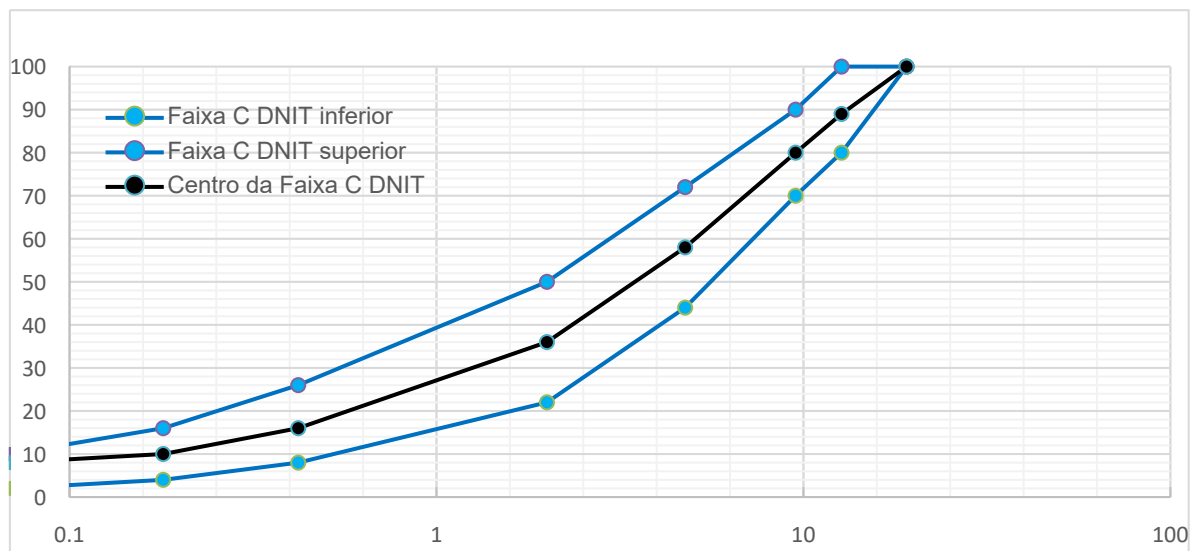
a) Composição granulométrica da mistura, sendo que a mesma deverá atender às especificações da Faixa C do DNIT 031/2006 – ES.

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.

## 6.6 Especificações técnicas

### 6.6.1 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.

#### **6.6.2 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.

#### **6.7 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 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.

## **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/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.

## **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: 120 dias**

**Garantia da obra: 5 anos**

Ijuí/RS, 24 de outubro de 2023.

Thaís Dietrich  
Engenheira Civil  
CREA RS 229926

Antônio Daniel Boff Vieira  
Engenheiro Civil  
CREA RS 248109

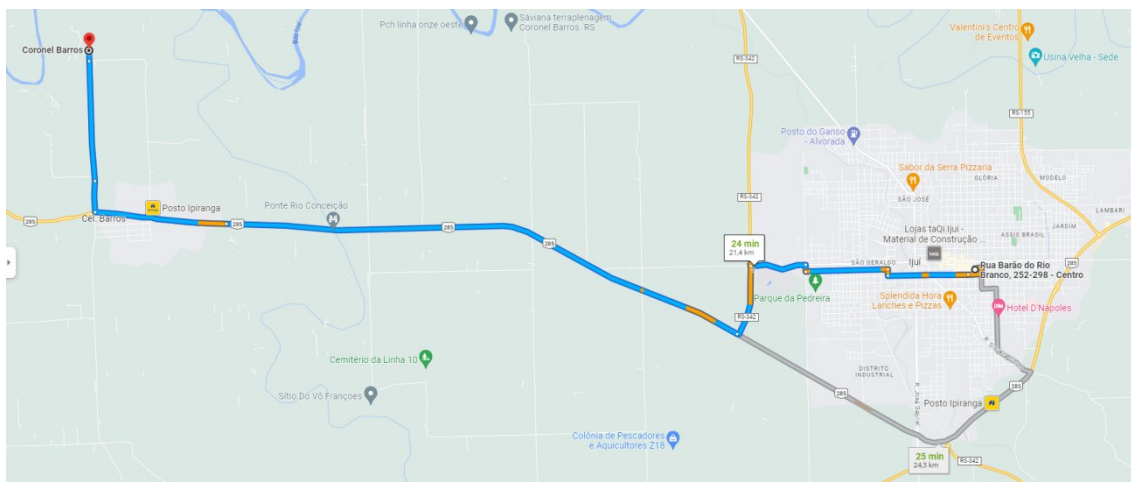
Fábio Rodrigo Franzen  
Secretário de Desen. Urbano, Obras e Trânsito

Andrei Cossetin Sczmanski  
Prefeito Municipal

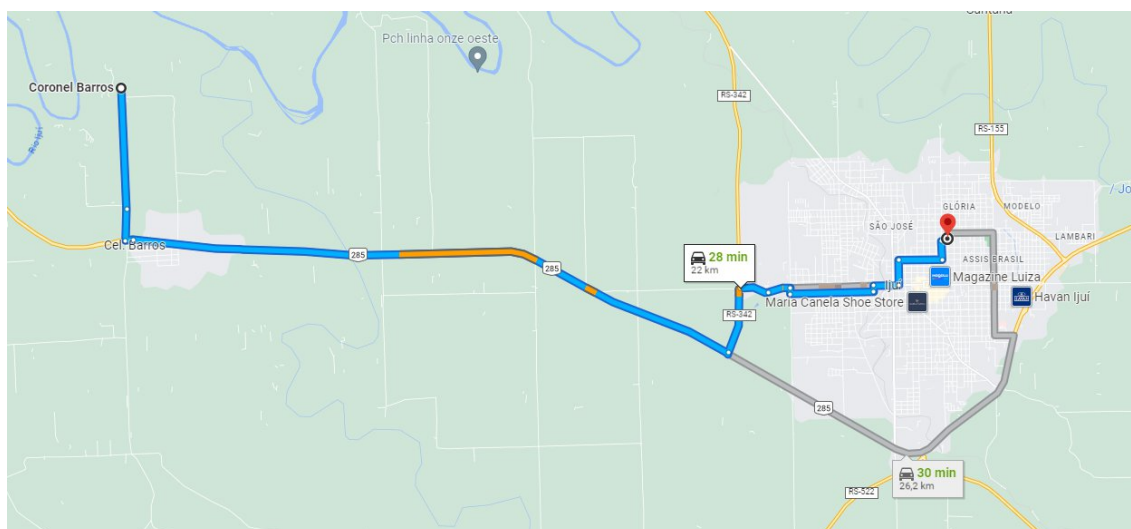


## ANEXO I – DISTÂNCIAS DE TRANSPORTE

- DMT do macadame seco, brita graduada simples e concreto asfáltico para a Rua Barão do Rio Branco = 21,40 km

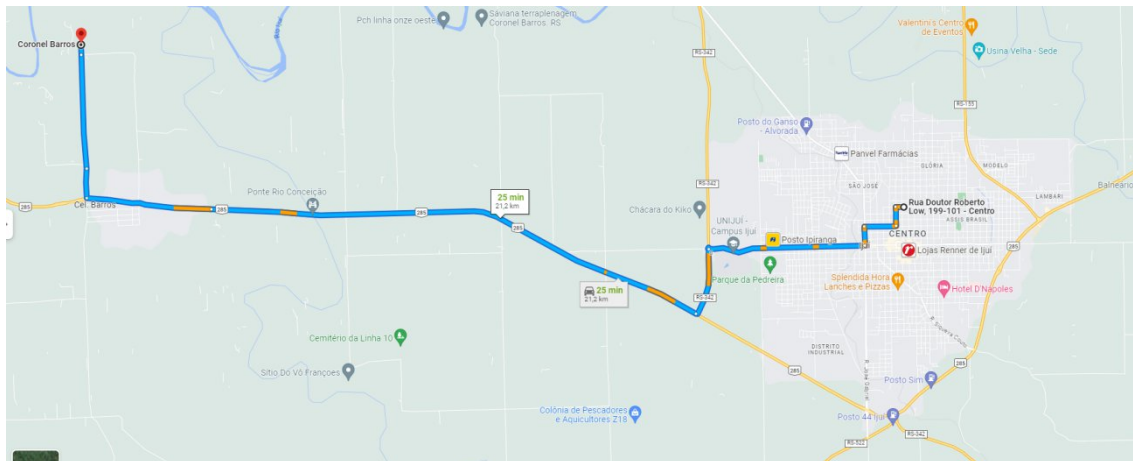


- DMT do macadame seco, brita graduada simples e concreto asfáltico para a Rua Barão do Rio Branco = 22,00 km

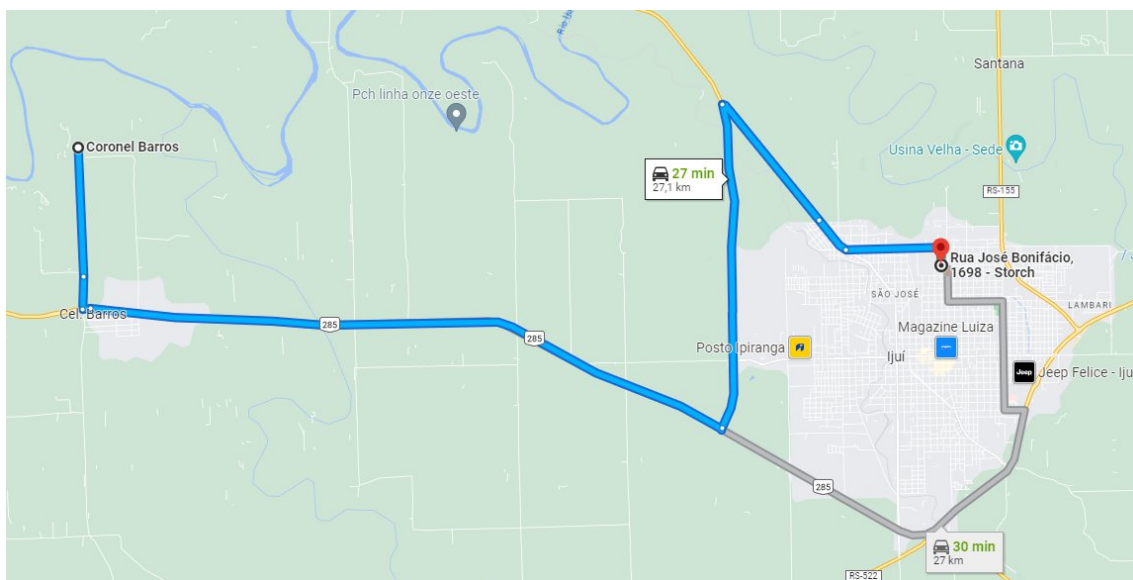


## ANEXO I – DISTÂNCIAS DE TRANSPORTE

- DMT do macadame seco, brita graduada simples e concreto asfáltico para a Rua Dr. Roberto Löw = 21,20 km

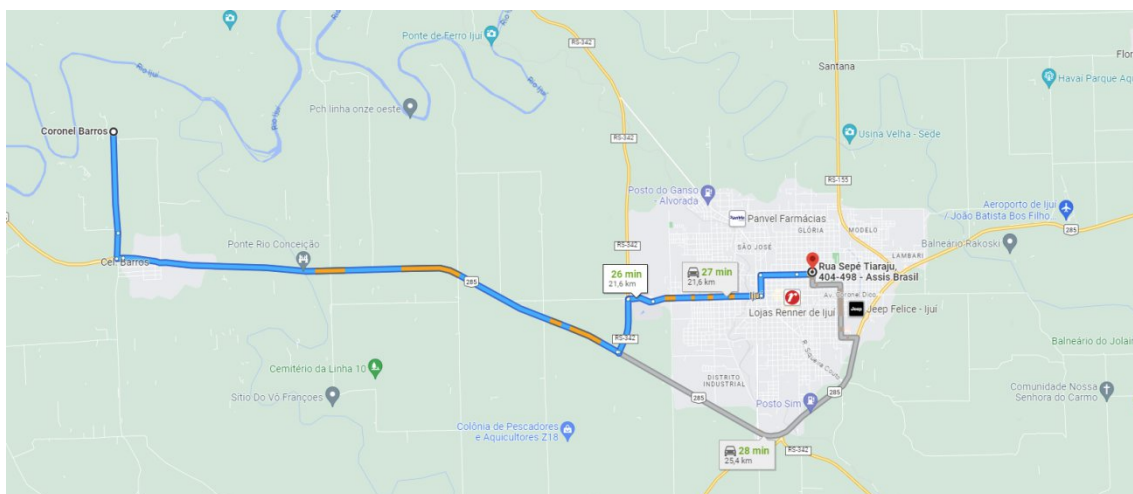


- DMT do macadame seco, brita graduada simples e concreto asfáltico para a Rua José Bonifácio = 27,10 km



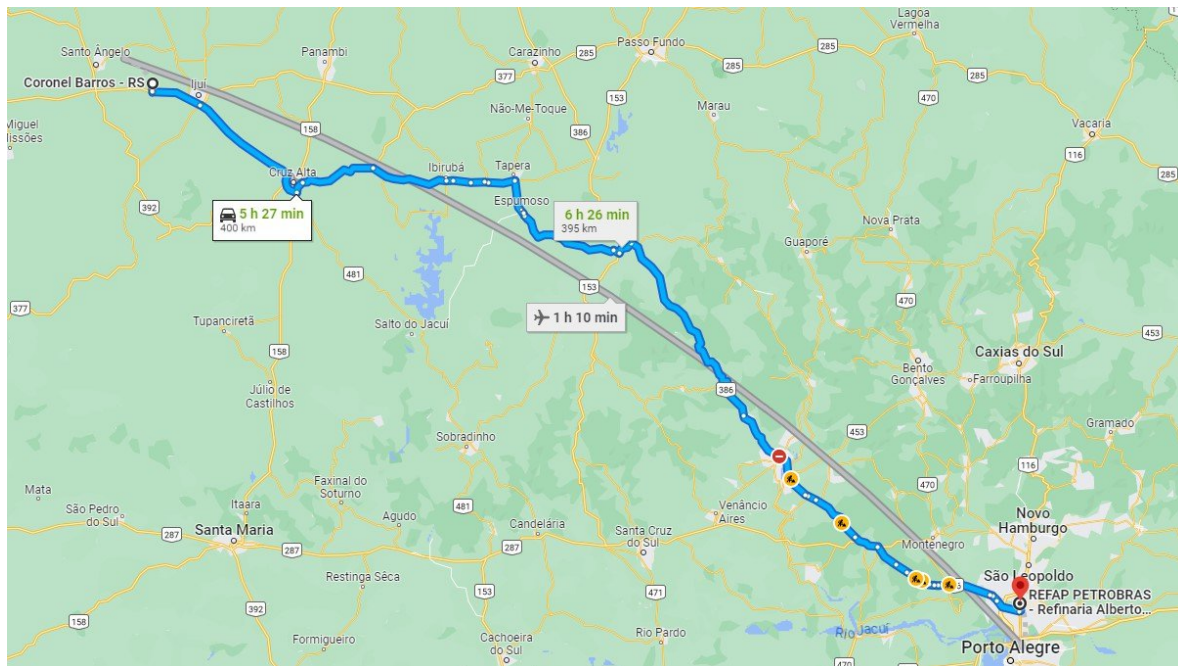
## ANEXO I – DISTÂNCIAS DE TRANSPORTE

- DMT do macadame seco, brita graduada simples e concreto asfáltico para a Rua Sepé Tiarajú = 21,6 km

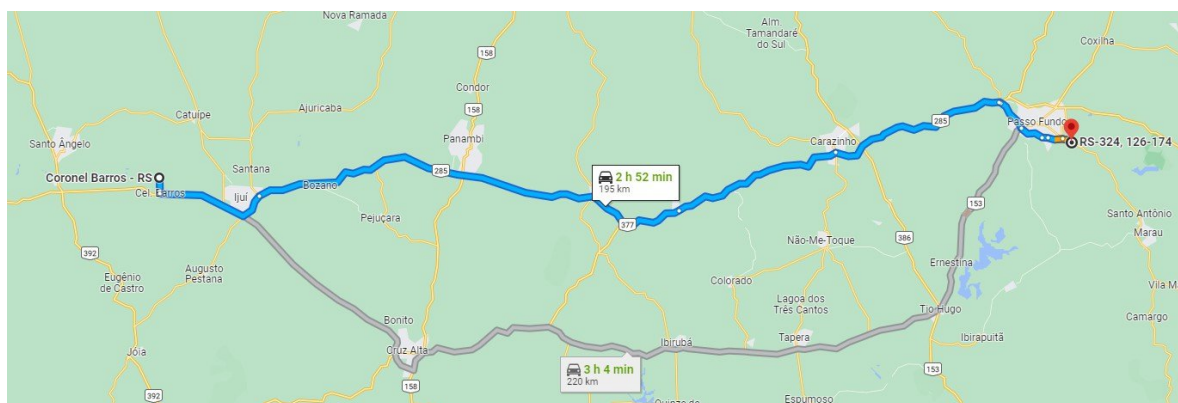


**ANEXO I – DISTÂNCIAS DE TRANSPORTE**

- DMT do asfalto diluído CM-30 = 400,00 km



- DMT da emulsão asfáltica RR-2C = 195,00 km





**ANEXO I – DISTÂNCIAS DE TRANSPORTE**

- DMT do CAP 50/70 até o local de usinagem do concreto asfáltico = 400,00 km

