

# MEMORIAL DESCRITIVO

## PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE - CBUQ

### 1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente memorial tem a finalidade de descrever detalhadamente o objeto licitado, seus materiais e serviços que irão compor as obras de Pavimentação Asfáltica com concreto betuminoso usinado a quente – CBUQ e seus serviços complementares, como serviços preliminares, sinalização viária e ensaios tecnológicos, tendo como critérios as orientações e especificações do DER-PR.

As especificações de materiais e serviços, soluções técnicas adotadas, bem como suas justificativas, são necessárias ao pleno entendimento do projeto, complementando as informações contidas nos desenhos.

Eventuais dúvidas de interpretação deverão ser discernidas, antes da apresentação da proposta de execução da obra com o departamento técnico da Prefeitura. A apresentação da proposta implica na aceitação indubitável do projeto executivo. Uma vez aceita a proposta, a contratação da obra e dos serviços deverá ser feita em conformidade com a lei de licitações (Lei 14.133/21) e suas atualizações.

Qualquer omissão neste documento, bem como nas peças técnicas vinculadas (peças gráficas, planilhas), prevalecerá o uso das especificações feitas por normas brasileiras correspondentes a cada tipo de serviço, preferencialmente as Especificações de Serviços do DER-PR.

Antes do início efetivo da obra a Contratada deverá indicar um engenheiro/arquiteto como responsável preposto, ou seja, um profissional que de fato acompanhará a execução da

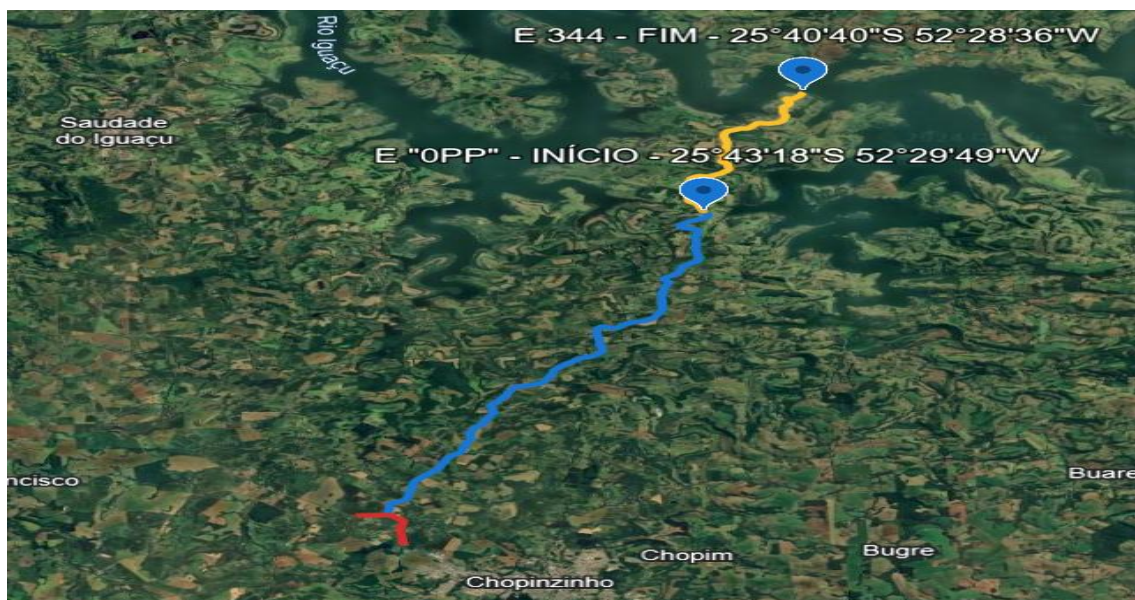
obra para que as tratativas sejam feitas diretamente entre o Departamento de Engenharia do município (Fiscalização) e a empresa (Execução).

A empreiteira não poderá, sob pretexto algum, argumentar desconhecimento das condições físicas do terreno, obrigando a executar todos os serviços que, embora não descritos neste Memorial Descritivo, sejam necessários à execução da obra, pois o profissional responsável pela empresa executora deverá efetuar a visita técnica e atestar o reconhecimento do local.

## 2. LOCAL DA OBRA

As obras serão realizadas, conforme Mapa de Implantação e Localização, no perímetro sub-urbano do município de Chopinzinho, na Estrada municipal denominada “Estrada da Balsa”, sendo uma continuação de um trecho já com revestimento asfáltico existente, ligando a Comunidade de São Luiz à Balsa que faz o transporte aquático até o distrito de Porto Santana, município de Porto Barreiro.

Terá seu início na estaca E0 (término do revestimento asfáltico existente) e término na estaca E344, com extensão de 6.880,00 metros.



## 3. OBRIGAÇÕES DO EMPREITEIRO

- Obedecer às normas e leis de higiene e segurança do trabalho;
- Corrigir, às suas custas, quaisquer vícios ou defeitos ocorridos na execução da obra

(objeto do contrato), responsabilizando-se por quaisquer danos causados a Prefeitura e/ou terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia ou omissão;

- Após a conclusão de cada etapa de execução, deverá ser solicitada a fiscalização para a liberação dos serviços da etapa seguinte;
- Manter limpo o local da obra, o terreno deverá estar livre de detritos, cabendo ao empreiteiro providenciar a retirada do entulho que se acumular no local de trabalho durante o andamento da obra;
- Providenciar a colocação de placas de obra conforme modelo fornecido pelo município e placas de sinalização de obras conforme manual de sinalização provisória do DER ou DNIT;
- Fazer o recolhimento da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART de Execução);
- Apresentar, ao final da obra, a documentação prevista no contrato de empreitada global;
- A empreiteira tomará todas as precauções e cuidados para garantir inteiramente a estabilidade de prédios vizinhos, canalizações e redes que possam ser atingidos, propriedades de terceiros, quer sejam estas entidades públicas ou privadas, garantindo ainda, a segurança de operários e transeuntes durante todo tempo de duração da obra;
- A guarda e vigilância dos materiais e equipamentos, necessários à execução da obra de propriedade da Prefeitura, serão de total responsabilidade da empreiteira;
- Poderá a empreiteira, para executar os serviços, determinar os turnos de trabalho que julgar necessários, observada a legislação trabalhista vigente, e liberação da fiscalização;
- A empreiteira deverá providenciar, em tempo hábil, todos os meios para que a construção, depois de iniciada, não sofra interrupção até a sua conclusão, salvo os embargos justificados e legalmente previstos;
- A empreiteira deverá manter o canteiro de obras limpo e organizado, bem como manter em bom estado, a placa de identificação da obra durante todo o período de execução até a última medição (conclusão da obra);

- O descarte do material de refugo (entulhos, sobras de material) deverá ser feito em local adequado conforme as normas ambientais;
- Deverá ser mantido junto a obra um jogo completo de cópias atualizadas dos projetos, especificações, orçamentos, cronogramas e demais elementos que interessam aos serviços.

#### **4. FISCALIZAÇÃO**

- A fiscalização dos serviços será feita pela comissão de fiscalização de obras do Município ou a critério da Prefeitura, por profissionais e/ou entidades por ela contratadas, em qualquer ocasião, devendo a empreiteira submeter-se ao que lhe for determinado;
- Poderá a fiscalização paralisar a execução dos serviços, bem como mandar refazê-los, quando os mesmos não forem executados de acordo com as especificações, detalhes ou com boa técnica construtiva. As despesas decorrentes de tais atos serão de inteira responsabilidade da empreiteira;
- A presença da fiscalização, por parte da Prefeitura Municipal, não diminui a responsabilidade da empreiteira;
- Em caso de dúvidas sobre a qualidade dos materiais ou execução dos serviços, poderá a fiscalização exigir análise em instituto oficial, ensaios em quaisquer fases da obra, correndo as despesas por conta da empreiteira;
- Após a execução, se constatada qualquer falha, esta deverá ser corrigida, conforme orientação da fiscalização, com as despesas por conta da empreiteira;

#### **5. MATERIAIS E MÃO-DE-OBRA**

As normas aprovadas ou recomendadas, as especificações, os métodos, os ensaios e os padrões da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) referentes aos materiais já normatizados, mão-de-obra e execução de serviços especificados serão rigorosamente exigidos.

Os autores do projeto se reservam o direito de recusar materiais que se apresentem em

desconformidade com as normas, com as especificações do Projeto e deste Memorial Descritivo ou venham a comprometer o desempenho da obra.

Em caso de dúvidas sobre a qualidade dos materiais, o fiscal de obra poderá exigir análise em instituto oficial, correndo as despesas por conta da Empreiteira.

Eventuais alterações de materiais e/ou serviços propostos pela empreiteira deverão ser previamente apreciadas pelo fiscal da obra da Prefeitura, que poderão exigir informações complementares, testes ou análise para embasar parecer técnico final à sugestão alternativa.

As alterações do projeto, das especificações, ou serviços não previstos neste Memorial Descritivo, só poderão ser aprovadas obedecendo às disposições contidas na Lei de Licitações.

Os serviços não previstos neste Memorial Descritivo constituirão casos especiais, só podendo constar dos projetos mediante apresentação de Memorial Justificativo comprovando:

- Ser o seu uso absolutamente necessário aos fins a que se destina a obra ou serviço, não se caracterizando como supérfluo;
- Ser o seu custo compatível com a finalidade da obra ou serviço.

Os serviços que constituírem casos especiais ou processos construtivos não convencionais deverão ser apresentados pela empreiteira em projetos, com as devidas especificações completas e detalhadas de sua execução, para análise e aprovação junto ao fiscal da obra da Prefeitura Municipal.

Uma vez aprovadas as alterações com os respectivos Memoriais Justificativos, deverão ser compatibilizadas as alterações no orçamento geral da obra.

Poderá a empreiteira, para executar os serviços, determinar os turnos de trabalho que julgar necessários, observada a legislação trabalhista vigente.

## **6. INSTALAÇÃO DA OBRA**

Ficará a cargo exclusivo da empreiteira, todas as providências e despesas correspondentes às instalações provisórias da obra caso julgue necessário a instalação de escritório/almoxarifado.

## **7. DESCRIÇÃO COMPLEMENTAR DOS SERVIÇOS QUE COMPOEM O PROJETO**

A seguir faremos uma descrição de cada serviço constante da planilha orçamentária, complementando as informações de projeto gráfico e planilha.

Quaisquer conflitos de interpretações ocorridos entre os documentos deverão ser questionados para a definição do projetista ou fiscal.

### **7.1. Serviços preliminares**

#### **7.1.1. Placa da obra**

A placa da obra a ser instalada, em local visível e no início do trecho, deverá ser em chapa metálica galvanizada, adesivada conforme modelo do Governo Federal e de acordo com os dados do contrato e convênio. A dimensão adotada foi de 3,00 x 1,50 metros.

Será fixada em quadro de madeira e este em pontaletes de madeira aparelhada.

A Contratada deverá manter, durante todo o prazo de execução da obra (data de início até a data de realização da vistoria final) a placa em perfeitas condições.

### **7.2. Terraplenagem**

A terraplenagem visa a adequação do leito estradal, principalmente em relação à seção transversal projetada e escoamento das águas pluviais.

Procurou-se manter ao máximo o perfil longitudinal existente a fim de reduzir volumes tanto de corte quanto de aterro.

#### **7.2.1. Limpeza mecanizada de camada vegetal**

O leito estradal existente apresenta basicamente uma largura de 6,00 metros com revestimento primário e suas laterais com presença de vegetação rasteira ou plantas de agricultura. Estamos prevendo a limpeza mecanizada, com escavadeira hidráulica ou equipamento semelhante, para a remoção deste solo com vegetação. Este material não poderá ser utilizado para aterro na pista, sendo descartado em bota fora indicado pelo município.

Calculamos uma largura de 2,00 metros em cada lateral da pista pela extensão total do trecho.

#### **7.2.2. Transporte com caminhão basculante em leito de revestimento primário – camada vegetal**

Como estamos prevendo a remoção da camada vegetal, estimamos um volume e uma distância de transporte. Em relação ao volume, consideramos a área total de limpeza com uma espessura de 20cm, enquanto que adotamos uma distância média de transporte de 5,00km.

#### **7.2.3. Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria – distância de transporte entre 400 a 600 metros**

Serviço de escavação e carregamento de material retirado diretamente da pista nas seções indicadas como corte e transportado até os locais com seções indicando aterro. O corte da pista visa a adequação do greide existente para projetado, devendo ser seguido a especificação de serviços do DNIT 106/2009 – ES, principalmente na questão dos taludes.

#### **7.2.4. Espalhamento de material com trator de esteiras**

Todo o material transportado para a pista nos locais de aterro precisará ser espalhado para



posterior compactação, a fim de formar a plataforma de greide projetado. Este espalhamento será realizado com tratores de esteiras ou equipamentos similares dando a condição de um controle de espalhamento.

Lembramos que as camadas de espalhamento não poderão ter espessura superiores a 20cm cada camada. Um novo espalhamento somente será realizado posteriormente à compactação da camada anterior.

#### **7.2.5. Compactação de aterros a 100%PN**

Os aterros constituem segmentos cuja implantação requer o depósito de materiais, para a composição do corpo estradal segundo os gabaritos de projeto. Os materiais de aterro se originam dos cortes e dos empréstimos.

Após a descarga, o espalhamento e a correção da umidade proceder a compactação dos materiais escavados, para a confecção do corpo e da camada final dos aterros propriamente ditos, bem como para a substituição de volumes retirados nos rebaixamentos de plataforma em corte ou nos terrenos de fundação dos próprios aterros. Os volumes de compactação de aterros foram obtidos através das informações das seções transversais gabaritadas.

#### **7.2.6. Regularização e compactação do subleito**

Trata-se do conjunto de operações necessárias à conformar a camada final da terraplenagem, conferindo ao solo condições de receber a sub-base projetada.

Nesta etapa o executor deverá proporcionar ao greide as inclinações laterais necessárias, assim como adequar as superelevações nas curvas.

Foi considerado quantitativamente a largura de 8,00 metros pela extensão total da pista.

A empresa executora deverá ter como guia na execução deste serviço a Especificação ES-P – 01/05 do DER/PR.

A fim de se comprovar e também como controle de execução a empresa deverá realizar ensaios de CBR e grau de compactação desta camada.



### 7.3. Sub-base e base

#### 7.3.1. Execução de sub-base em macadame seco

Conforme projetado, esta camada terá **largura média** de 7,00 com uma espessura média de 25,00cm.

Para a execução desta camada da pavimentação, a empresa executora deverá seguir as Especificações de Serviço do DER/PR nº 03/05 em relação à forma executiva e controle tecnológico, assim como critérios de medição e aceitação dos serviços.

A camada de macadame será executada espalhando-se o rachão britado, livre de materiais finos sobre a pista previamente regularizada e compactada. O preenchimento dos vazios do rachão será realizado com **mistura graduada Faixa IV**, conforme indicado o item 5.1.2 da Especificação de Serviços 03/05 DER/PR. Por controle visual, esta camada deverá apresentar os vazios do rachão preenchidos com material fino, estabilizada (não ocorrer movimentação de rachão) quando da passagem de veículos pesados sobre a mesma e uniforme, tanto em relação ao alinhamento das bordas quanto no nivelamento da camada.

#### 7.3.2. Carga, manobra e descarga - macadame

É o serviço de carregamento e descarga do material granular (rachão britado e material de travamento), carga na mineradora e descarga na pista.

#### 7.3.3. Transporte em caminhões basculantes – Macadame

Foi considerado o transporte do material granular (macadame) obtendo-se a média de distância das três mineradoras mais próximas (Chopinzinho/PR, Coronel Vivida/PR e São Jorge D'Oeste/PR) até a metade da pista a ser pavimentada no município de Chopinzinho/PR, com uma distância média de 45,94km.

#### 7.3.4. Execução de base com brita graduada

Conforme projetado, esta camada terá **largura média** de 7,00 metros com uma espessura média de 15,00cm.

Deverão ser seguidas todas as recomendações, exigências e orientações de execução da Especificação de Serviços ES-P – 05/18 do DER/PR.

Antes do início da execução da camada de base a fiscalização municipal deverá liberar os serviços anteriores (camada de macadame).

Ao iniciar o serviço de execução desta camada, o executor deverá informar o local de onde irá obter a mistura graduada, apresentando o respectivo projeto de mistura e dosagem.

**IMPORTANTE:** caso o executor utilize materiais de mais de um local, ou seja, projetos diferentes, este deverá indicar e vincular os segmentos para cada fornecedor ao respectivo projeto, a fim de se poder realizar as verificações de qualidade e atendimento às especificações e projeto da mistura.

#### **7.3.5. Carga, manobra e descarga – brita graduada**

É o serviço de carregamento e descarga do material granular (brita graduada), carga na mineradora e descarga na pista.

#### **7.3.6. Transporte em caminhões basculantes – brita graduada**

Foi considerado o transporte do material granular (brita graduada) obtendo-se a média de distância das três mineradoras mais próximas (Chopinzinho/PR, Coronel Vivida/PR e São Jorge D'Oeste/PR) até a metade da pista a ser pavimentada no município de Chopinzinho/PR, com uma distância média de 45,94km.

### **7.4. Revestimento asfáltico**

#### **7.4.1. Pintura de imprimação**

Os serviços deverão ser executados obedecendo as especificação dos serviços de pavimentação do DER-PR ES-P 17/17: Pinturas Asfálticas

A pintura de imprimação consiste na aplicação de ligante betuminoso sobre a superfície de base coesiva, objetivando promover condições de impermeabilização dos materiais

granulares utilizados para a camada de base.

O ligante betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, ou em dias de chuva.

O ligante betuminoso empregado na pintura de imprimação será do seguinte tipo: emulsão asfáltica para imprimação EAI.

Este material (EAI) não deve ser diluído. A taxa de aplicação de emulsão é da ordem de 1,14 l/m<sup>2</sup> a 1,26 l/m<sup>2</sup>, objetivando um consumo médio de 1,20 litros por metro quadrado.

A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistemas completos de aquecimento, que permitam a aplicação do ligante betuminoso em quantidade uniforme.

Após a pista estar limpa e previamente umedecida, aplica-se o ligante betuminoso EAI na temperatura compatível com o indicado por seu fornecedor (cada “marca” possui caderno orientativo sobre as características e aplicação do seu produto), na quantidade recomendada.

Após aplicação do ligante deve-se esperar, conforme orientação do fabricante, o tempo de secagem, nunca inferior a 24 horas. Lembramos que o tempo de cura dependem das condições climáticas como por exemplo umidade relativa do ar.

Foi considerado como área de pintura de imprimação a área da superfície regularizada pela brita graduada, ou seja, largura de 7,00 metros pela extensão do trecho.

### **Fornecimento de emulsão asfáltica - EAI**

Trata-se da quantidade de emulsão asfáltica EAI necessária para a execução da pintura de imprimação, considerando-se o consumo de 1,20 litros/m<sup>2</sup>.

Deverá estar embutido no preço desta etapa, o custo de aquisição, transportes, acondicionamento e inclusive o transporte até a obra, do material.

#### **7.4.2. Pintura de ligação**

Os serviços deverão ser executados obedecendo as especificação dos serviços de pavimentação do DER-PR ES-P 17/17: Pinturas Asfálticas.

A pintura de ligação consiste na aplicação de ligante betuminoso sobre a superfície de base coesiva anteriormente imprimada ou pavimento betuminoso anterior à execução de uma camada betuminosa qualquer, objetivando promover condições de aderência entre as camadas.

O ligante betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, ou em dias de chuva.

O ligante betuminoso empregado na pintura de ligação será do seguinte tipo: emulsão asfáltica tipo RR-1C.

Antes da aplicação, a emulsão deverá ser diluída na proporção de 0,80 litros de emulsão adicionada de 0,20 litros de água a fim de garantir uniformidade na distribuição desta taxa residual. A taxa de aplicação de emulsão diluída é da ordem de 0,9 l/m<sup>2</sup> a 1,1 l/m<sup>2</sup>.

A água deverá ser isenta de teores nocivos de sais ácidos, álcalis, ou matéria orgânica, e outras substancias nocivas.

A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistemas completos de aquecimento, que permitam a aplicação do ligante betuminoso em quantidade uniforme.

Após a pista estar limpa, aplica-se a seguir o ligante betuminoso RR – 1C na temperatura

compatível com o seu tipo, na quantidade recomendada. A temperatura da aplicação do ligante betuminoso deve ser fixada para cada tipo de ligante em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione viscosidade para espalhamento.

Após aplicação do ligante deve-se esperar o escoamento da água e evaporação em decorrência da ruptura.

Foi considerado a pintura de ligação na largura de aplicação do revestimento betuminoso em CBUQ, ou seja, 6,00 metros de largura pela extensão do trecho.

### **Fornecimento de emulsão asfáltica – RR-1C**

Trata-se da quantidade de emulsão asfáltica RR-1C necessária para a execução da pintura de ligação, considerando-se uma diluição de 80% de emulsão acrescido de 20% de água. Deverá estar embutido no preço desta etapa, o custo de aquisição, transportes, acondicionamento e inclusive o transporte até a obra, do material.

#### **7.4.3. Execução da pavimentação com Concreto betuminoso usinado a quente - CBUQ**

Concreto betuminoso é o revestimento flexível, resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e material betuminoso, espalhada e comprimida a quente.

O material betuminoso a ser empregado será o CAP 50/70.

A espessura da **camada de CBUQ definida em projeto é de 5,00cm**, de forma que esta espessura seja final compactada e acabada. A camada prevista como capa de rolamento deverá possuir espessura constante, dentro dos limites estabelecidos pelas Especificações de Serviços do DER/PR.

A Faixa granulométrica adotada para este projeto é a Faixa C, tendo sido adotado um teor

ótimo de ligante de 5,20% e a densidade aparente de 2,50 ton/m<sup>3</sup>.

### **Equipamento Para a Compressão**

- Rolo pneumático, auto-propulsores, devem ser dotados de pneus que permitam a calibragem de 35 a 120 libras por polegada quadrada.
- Rolo metálico liso, tipo TANDEM, ou outro equipamento aprovado pela fiscalização. Os rolos compressores, tipo TANDEM, devem ter uma carga de 8 a 12 t.

### **Execução**

A temperatura de aplicação do cimento asfáltico deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura- viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 e 150 segundos, Saybolt-Furol, indicando-se, preferencialmente, a viscosidade de 85 + 10 segundos, Saybolt- Furol. Entretanto, não devem ser feitas misturas a temperatura inferior a 107 °C e nem superior a 177 °C.

Os agregados devem ser aquecidos à temperatura de 10 °C a 15 °C, acima da temperatura do ligante betuminoso.

A temperatura de aplicação do alcatrão será aquela na qual a viscosidade Engler situa-se em uma faixa de 25 + ou – 3. A mistura, neste caso, não deve deixar a usina com temperatura superior a 106 °C.

### **Transporte do Concreto Betuminoso**

O concreto betuminoso produzido deverá ser transportado, da usina ao local de aplicação, em veículos basculantes apropriados.

Quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho

suficiente para proteger a mistura.

### **Aplicação do Concreto Betuminoso e Compressão da Mistura**

As misturas de concreto betuminoso devem ser distribuídas somente quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10 °C, e com tempo não chuvoso.

A distribuição do concreto betuminoso deve ser feita por máquinas acabadoras e a temperatura da massa não poderá ser inferior a 120 °C.

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas deverão ser sanadas pela adição manual de concreto betuminoso, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

Imediatamente após a distribuição do concreto betuminoso, tem início a rolagem.

Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso.

A temperatura recomendável, para a compressão da mistura, é aquela na qual o ligante apresenta uma viscosidade Saybolt-Furol, de 140 + 15 segundos, para o cimento asfáltico ou uma viscosidade específica, Engler, de 40 + ou – 5, para o alcatrão.

Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, indica-se a rolagem com baixa pressão, a qual será aumentada à medida que a mistura for sendo compactada e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compressão deve começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta na seguinte, de, pelo menos, a metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada.



Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

Durante a execução serão realizadas tomadas de amostras para a realização do Ensaio Marshal com a finalidade de indicar a trabalhabilidade da massa e a dosagem de CAP utilizada

O serviço será aceito, sob o ponto de vista de acabamento, desde que atendidas as seguintes condições:

- 1º) As juntas executadas apresentem-se homogêneas, em relação ao conjunto da mistura, isentas de desníveis e saliências;
- 2º) A superfície apresenta-se bem desempenada, não ocorrendo marcas indesejáveis do equipamento de compressão e nem ondulações.

#### **7.4.4. Transporte em caminhões basculantes – massa asfáltica**

Foi considerado o transporte do material asfáltico (massa usinada) considerando-se a distância média entre os três fornecedores mais próximos (Chopinzinho/PR, Francisco Beltrão/PR e Coronel Vivida/PR) até a metade do trecho na estrada municipal do município de Chopinzinho/PR, com uma distância média de 56,04km, sendo dividido este transporte em duas partes, ou seja, uma parte se refere aos primeiros 30km de distância e, a segunda parte, para os 26,04km excedentes, conforme recomendado pela planilha orçamentária.

### **7.5. Sinalização viária**

#### **7.5.1. Pintura de eixo viário - mecânica**

É o conjunto de linhas, marcas, símbolos legendas e objetos aplicados sobre o pavimento da via destinada à circulação de veículos e pessoas, com a função de guiar/disciplinar o trânsito.

A tinta utilizada para pintura de sinalização horizontal deverá ter como principais características:

- Resina Acrílica;
- Refletiva;
- Fácil homogeneização;
- Secagem rápida;
- Aderência;
- Flexibilidade antiderrapância;
- Estabilidade na armazenagem.

### **Limpeza do Pavimento**

A superfície do pavimento que irá receber pintura de sinalização deverá estar limpa, seca, livre de impurezas, corpos estranhos, graxas e óleos.

### **Aplicação**

A tinta deverá ser específica para pavimento betuminoso e concreto, com máquinas apropriadas, rolo ou trincha.

O pavimento não poderá estar úmido, ou outro fator que prejudique a aderência na pista - espessura úmida – 0,6mm.

Foi considerado, conforme projetado, uma faixa central, sendo contínua nos trechos onde a ultrapassagem for proibida e tracejada onde se possa permitir a ultrapassagem, na cor amarela e, faixas de bordo simples contínuas na cor branca. Ambas as faixas com largura de 12cm.

#### **7.5.2. Placas de sinalização**

Serão instaladas, conforme projeto, próximo aos locais (estaqueamento) indicado e conforme as normas e especificações quanto a afastamentos, inclinações e demais

recomendações.

Deverão ser em chapas metálicas adesivadas retrorrefletivamente. Fixadas em pontaletes de madeira “chumbados” ao solo com concreto.

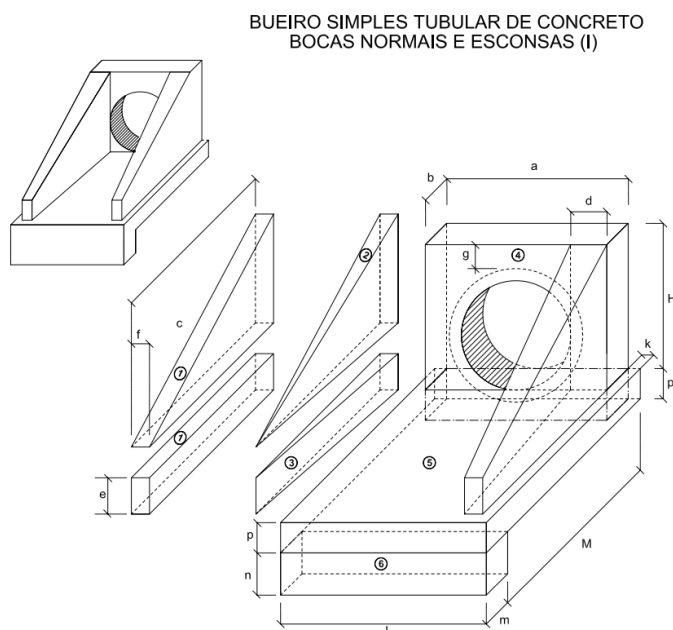
## 7.6. Drenagem pluvial

### 7.6.1. Execução de tubulação em concreto para bueiros

Existem no local da estrada alguns bueiros, contudo, de diâmetros insuficientes. Foram identificados no projetos algumas travessias com tubulação de concreto, onde deversão ser utilizados tubos de concreto de 60cm de diâmetro, assentados diretamente sobre o solo escavado e posteriormente a vala reaterrada.

### 7.6.2. Execução de boca de saída de tubo de concreto diâmetro 40cm

Em cada bueiro existente (mantido) ou a ser executado, executar as bocas de saída conforme figuras abaixo, lembrando que estas foram retiradas do álbum de projetos para drenagem do DNIT. Dar-se-á preferência para a execução das alas com esconsidade de 30°. Em caso de se encontrar dificuldades ou sugestões melhores, consultar a fiscalização.



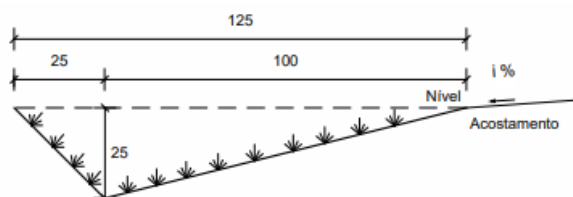


Esc.	BUEIRO SIMPLES TUBULAR $\Phi = 40$														formas m2	con creto m3	cimento saco 50kg	areia m3	brita 1 brita 2 m3	água m3	madeira m3
	a	b	c	d	e	f	g	h	k	m	n	p	L	M							
0°	80	20	90	20	15	10	20	66	5	20	20	20	90	115	2,29	0,423	2,072	0,288	0,313	0,068	0,057
5°	80			20									90		2,30	0,423	2,072	0,288	0,313	0,068	0,057
10°	81			20									91		2,31	0,423	2,073	0,288	0,313	0,068	0,058
15°	83			21									93		2,33	0,423	2,074	0,288	0,313	0,068	0,058
20°	85			21									96		2,36	0,424	2,076	0,288	0,314	0,068	0,059
25°	88			22									99		2,41	0,424	2,078	0,288	0,314	0,068	0,060
30°	92			23									104		2,47	0,425	2,081	0,289	0,314	0,068	0,062
35°	98			24									110		2,56	0,425	2,084	0,289	0,315	0,068	0,064
40°	104	26	117	2,67	0,426	2,088	0,290	0,315	0,068	0,067											
45°	113			28	127	2,84	0,427	2,092	0,290	0,316	0,068	0,071									

### 7.6.3. Sarjeta triangular sem revestimento 125-25

Por se tratar de um revestimento asfáltico de uma via já existente em perímetro rural, atualmente com revestimento primário, foi verificado e considerado a drenagem superficial com sarjetas triangulares sem revestimento.

Adotou-se o perfil 125-25 (largura de 125cm e profundidade de 25cm).



Estas sarjetas deverão conduzir as águas pluviais para bueiros já existentes, para sangradouros ou para eventuais caixas de retenção.

#### Importante:

O volume de escavação para as sarjetas foi considerado juntamente com o volume de escavação na terraplenagem em função do perfil “tipo” adotado quando da definição das seções transversais.

## 8. ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA

Consideramos como administração local da obra alguns serviços que serão proporcionais à execução de outros, como a topografia para demarcação dos estaqueamentos, alinhamentos e nivelamentos, assim como engenheiro civil preposto e encarregado geral (este presente na obra durante todo o prazo de execução) e ensaios tecnológicos, sendo estes últimos uma obrigação da empresa, tanto para seu acompanhamento quanto para

entrega de laudo com o registro dos resultados obtidos.

Vale ressaltar que o profissional que emitiu a ART de execução não poderá realizar e/ou assinar a ART de laudo dos ensaios, por questões éticas de autoatestado.

### **8.1. Ensaios tecnológicos**

Antes do início dos serviços deverá ser apresentada à fiscalização o projeto de massa asfáltica (traço), baseado pelo Método Marshall, de todas as misturas das camadas do revestimento asfáltico, produzidas em conformidade com as especificações do DER-PR e/ou DNIT, atendendo as condições indicadas no projeto, com as devidas adaptações inerentes a disponibilidade de materiais na região. Também deverá ser fornecido o projeto de dosagem para a mistura pétreo a ser utilizada na base em Brita Graduada. Preferencialmente a empreiteira deverá utilizar estes materiais (massa asfáltica CBUQ) de um mesmo fornecedor para todo o trecho. Caso não seja possível, apresentar todos os projetos dos fornecedores e mapear os trechos onde cada produto foi aplicado, a fim de se poder identificar futuramente quaisquer alterações.

Durante a execução da obra, todos os consumos de materiais das misturas serão reavaliados através de ensaios. Os serviços somente serão aceitos e medidos se forem executados dentro da margem de tolerância, conforme especificações do DER-PR e/ou DNIT.

Os consumos de materiais aferidos através de ensaios, quando executados a menor do que os quantitativos contratados, desde que aceitos tecnicamente pela fiscalização, serão glosados e descontados nas medições. Consumos acima dos quantitativos contratados só serão aceitos se forem previstos e aprovados pelo Município antes da execução.

No caso de revestimento com CBUQ, verificar a temperatura da mistura, para todas as cargas, no momento da distribuição na pista e rolagem. A temperatura da mistura não deve ser inferior a 120°C. DER (ES-P 21-05 cbuq);

Ao final da obra, junto com os demais ensaios relacionados a seguir, a Contratada deverá encaminhar também um relatório com cópia do controle do material colocado na pista assinado pelo responsável da prefeitura, com os ticks de pesagem do caminhão contendo:

- peso do caminhão vazio e com a massa;
- placa do veículo;
- origem e destino;
- temperatura na saída da usina;
- relação do material.

Os laudos dos ensaios, principalmente os de verificação como os descritos abaixo, deverão ser apresentados por empresa terceirizada especializada, não podendo o mesmo profissional que assina a ART de execução assinar a ART de laudos e ensaios tecnológicos.

#### **8.1.1. Ensaio de granulometria dos agregados – brita graduada e massa asfáltica**

Para as amostras coletadas em campo, após a passagem da vibroacabadora, amostras estas utilizadas no ensaio de teor de betume, determinar as Percentagens granulométricas dos agregados resultantes pós extração de Betume, de acordo com a Norma DNER-ME 083/98, traçando a curva granulométrica e comparando com os limites estabelecidos no projeto da massa asfáltica apresentado e utilizado.

Realizar o ensaio de granulometria dos agregados também para o material aplicado na camada de brita graduada com amostras coletadas diretamente na pista após espalhamento.

Foram considerados 70 ensaios para a camada de revestimento asfáltico e 70 ensaios para a camada de base em brita graduada, totalizando 140 ensaios.

#### **8.1.2. Ensaio da percentagem de betume da massa asfáltica**

Para as amostras coletadas em campo, após a passagem da vibroacabadora, determinar

a Percentagem de Betume – Norma DNER-ME 053/94, comparando os resultados com o teor proposto no projeto de massa asfáltica apresentado e utilizado, lembrando que as tolerâncias são de 0,3% para mais e para menos.

Foram considerados 70 ensaios de teor de betume.

Preferencialmente, conforme indicado pelas especificações de serviços do DER, os pontos de coleta da massa asfáltica na pista devem coincidir com os futuros pontos de extração dos corpos de prova da camada finalizada.

#### **8.1.3. Ensaio do grau de compactação da camada asfáltica**

Para todos os corpos de prova extraídos da camada asfáltica por sonda rotativa, realizar o ensaio de Grau de Compactação (razão entre a densidade aparente da massa asfáltica compactada na pista e a densidade máxima indicada em laboratório para a mistura – ensaio Marshall) através da pesagem hidrostática. O Grau de compactação é critério essencial para a aceitação ou não da pavimentação executada.

Foram previstos 70 ensaios de grau de compactação para a camada asfáltica.

#### **8.1.4. Ensaio do grau de compactação da camada de base e camada de regularização do subleito**

O ensaio de grau de compactação também deverá ser realizado nas camadas de regularização e compactação do subleito e na camada de base em brita graduada através do frasco de areia.

Foram previstos 70 ensaios de grau de compactação para cada camada, resultando portanto em 140 ensaios totais de grau de compactação.

#### **8.1.5. Ensaio da densidade da camada asfáltica**

Por consequência da verificação do Grau de Compactação, se determina a densidade de pista para a massa aplicada, servindo esta para aferição das quantidades a serem medidas e pagas.

Foram considerados 70 ensaios de densidade da camada asfáltica.



#### **8.1.6. Ensaio de tração por compressão diametral**

Os corpos de prova extraídos da pista também deverão ser submetidos ao ensaio de resistência à tração por compressão diametral, devendo os valores obtidos ficarem compreendidos conforme limites estabelecidos nas normativas e no projeto de dosagem da massa utilizada.

Foram considerados 70 ensaios de tração por compressão diametral.

#### **8.1.7. Extração de corpos de prova da camada asfáltica**

Após a execução da camada asfáltica se fará o ensaio de extração dos corpos de prova da camada, por sonda rotativa, a fim de se determinar a espessura do revestimento (medir a altura do corpo-de-prova com paquímetro, em quatro posições equidistantes, e adotar como altura o valor da média aritmética das quatro leituras), além de se utilizar estes corpos de prova para os ensaios de grau de compactação e tração diametral.

Foram previstas 70 extrações de corpos de prova da camada asfáltica.

#### **8.1.8. Ensaio de deflexão por Viga Benkelman**

Para a camada de macadame, a fim de se verificar suas condições de resistência, será realizado o ensaio de deflexão por “viga benkelman”. Realizar as verificações nas duas faixas de tráfego, tomando as medidas alternadamente a cada 20 metros. O limite deflectionétrico admissível (considerando o desvio padrão e o fator climático) para a camada será de 185 centésimos de milímetros, ou seja, após determinadas as deflexões individuais, somando-se à média aritmética o desvio padrão encontrado e multiplicando-se pelo fator climático, o resultado deverá ser inferior a 185 centésimos de milímetros.

#### **8.1.9. Mobilização para extração dos corpos de prova**

Foi previsto um valor único para a mobilização e desmobilização de equipe e equipamentos para a realização dos ensaios, ficando a cargo da empresa executora a decisão se esta fará os ensaios de uma única vez ou conforme o andamento dos serviços, lembrando que

para a medição total dos serviços executados se faz necessário o laudo dos ensaios correspondentes aos serviços que serão medidos.

## **9. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Durante a execução dos serviços devem ser preservadas as condições ambientais.

Sempre que o executor tiver alguma dúvida, antes de executar o serviço solicitar ou informar à fiscalização para que esta dúvida possa ser esclarecida.

Após o termino de todos os serviços, as vias deverão estar totalmente liberadas para o tráfego de veículos.

Chopinzinho, 14 de julho de 2025.

**Lucas Kiyoshi Yamazaki**  
Engº Civil CREA/PR 81.408/D  
Diretor do Departamento de Engenharia