

## **MEMORIAL DESCRITIVO**

**OBJETO:** Pavimentação Asfáltica Rua das Tropas e Passeio em Blocos Intertravados de Concreto.

**PROPONENTE:** Prefeitura Municipal

**MUNICÍPIO/UF:** Ibiaçá/RS

**LOCALIDADE:** Rua das Tropas

**APELIDO DO EMPREENDIMENTO:** Pavimentação Asfáltica Rua das Tropas

**PROFISSIONAL RESPONSÁVEL:** Luiz Arcangelo Girardi

**TÍTULO:** Engenheiro Civil

**CREA/CAU:** CREA/RS 63024-D

**DATA:** Março de 2023

## SUMÁRIO

1. IMPLANTAÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA .....	5
1.1. INTRODUÇÃO.....	5
1.2. SERVIÇOS INICIAIS .....	6
1.2.1. PLACA DA OBRA .....	6
1.2.2. MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS .....	6
1.2.3. ADMINISTRAÇÃO LOCAL.....	6
1.3. REQUISITOS DO EXECUTOR.....	6
1.4. TUBULAÇÃO PLUVIAL .....	7
1.4.1. SISTEMAS DE DRENAGEM .....	7
1.4.2. ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS .....	8
1.4.3. LASTRO DE VALA .....	8
1.4.4. REATERRO DE VALAS.....	8
1.4.5. TUBOS DE CONCRETO .....	8
1.4.6. BOCAS DE LOBO .....	9
1.4.7. GRELHA PARA BOCA DE LOBO.....	10
1.5. SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO .....	11
1.6. PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DA RUA DAS TROPAS: .....	11
1.6.1. REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO.....	12
1.6.2. EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE DE MACADAME SECO .....	12
1.6.3. CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE BRITA PARA BASE DE MACADAME SECO	13
1.6.4. TRANSPORTE DE BRITA PARA BASE DE MACADAME SECO .....	13
1.6.5. EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUB-BASE DE BRITA GRADUADA SIMPLES	13
1.6.6. CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE BRITA PARA SUB-BASE DE BRITA GRADUADA SIMPLES .....	15
1.6.7. TRANSPORTE DE BRITA PARA SUB-BASE DE BRITA GRADUADA SIMPLES	----- 15
1.6.8. EXECUÇÃO DE PINTURA COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C .....	15
1.6.9. TRANSPORTE DE EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C .....	17
1.6.10. CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTO COM CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A QUENTE	17
1.6.11. CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE MISTURA BETUMINOSA USINADA A QUENTE	18
1.6.12. TRANSPORTE DE MISTURA BETUMINOSA USINADA A QUENTE.....	18
1.7. CAPEAMENTO ASFÁLTICO .....	18
1.7.1. LIMPEZA DA PISTA .....	19
1.7.2. PINTURA DE LIGAÇÃO PARA A CAPA CBUQ.....	19
1.7.3. REGULARIZAÇÃO COM CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (C.B.U.Q) – BINDER.....	19

1.7.4. CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (C.B.U.Q) .....	19
1.8. PASSEIOS EM BLOCOS INTERTRAVADOS DE CONCRETO.....	20
1.8.1. REJUNTAMENTO .....	21
1.8.2. ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO FIO).....	21
1.9. RAMPA DE ACESSIBILIDADE .....	22
1.10. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL E VERTICAL.....	22
1.10.1. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL PARA FAIXA DE SEGURANÇA.....	23
1.10.2. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL PARA FAIXA DE BORDO.....	23
1.10.3. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL PARA FAIXA DE EIXO .....	23
1.10.4. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL PARA FAIXA DE CÍRCULO ROTATÓRIO .....	23
1.10.5. SINALIZAÇÃO VERTICAL – PLACA .....	24
1.10.6. SUPORTE E FIXAÇÃO:.....	24
1.11. ENSAIOS TECNÓLOGICOS .....	24
1.11.1. ENSAIO BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE .....	24
1.11.2. ENSAIO IMPRIMAÇÃO .....	25
1.11.3. ENSAIOS PARA PINTURA DE LIGAÇÃO .....	26
1.11.4. ENSAIO PARA CONCRETO ASFÁLTICO - CONTROLE DE QUALIDADE DO MATERIAL ASFÁLTICO .....	26
1.11.5. Ensaio para concreto asfáltico - controle de qualidade dos agregados .....	26
1.11.6. ENSAIO PARA CONCRETO ASFÁLTICO - CONTROLE DA QUANTIDADE DE LIGANTE NA MISTURA .....	27
1.11.7. ENSAIO PARA CONCRETO ASFÁLTICO - CONTROLE DA GRADUAÇÃO DA MISTURA DE AGREGADOS.....	27
1.11.8. ENSAIO PARA CONCRETO ASFÁLTICO - CONTROLE DE TEMPERATURA .....	27
1.11.9. ENSAIO PARA CONCRETO ASFÁLTICO - CONTROLE DAS CARACTERÍSTICAS MARSHALL DA MISTURA .....	28
1.11.10. ENSAIO PARA CONCRETO ASFÁLTICO - CONTROLE DA COMPRESSÃO .....	28
1.11.11. ENSAIO PARA CONCRETO ASFÁLTICO - CONTROLE GEOMÉTRICO (ESPESSURA) .....	28
1.12. DISPOSIÇÕES GERAIS.....	28
1.13. LIMPEZA FINAL DA OBRA.....	29

## SÍNTESE DO MEMORIAL

Este documento é parte integrante do projeto de Pavimentação, todas as informações complementares dispostas na planilha orçamentária e cronograma físico financeiro estão suscitados neste escopo.

Todo o disposto neste texto é base e fundamento técnico para a execução dos serviços que serão realizados. Todos os elementos descritos neste texto serão analisados, fiscalizados e rigorosamente executados para a realização da obra em questão.

Quaisquer divergências entre medidas verificadas entre os desenhos, cotas, especificações, ou onde estas especificações forem eventualmente omissas, ou em caso de dúvidas quanto a sua interpretação ou das peças gráficas, deverá ser consultada a equipe técnica da Prefeitura que se pronunciará quanto aos esclarecimentos devidos.

Por se tratar de uma obra licitada por meio de empreitada global, tudo o que o projeto apresenta deverá ser executado, dentro do prazo e do valor global orçado. Não serão aceitas solicitações de aditivos de valores partindo da empresa licitada, para elementos apresentados no projeto ou para a execução de quaisquer atividades que estejam aqui dispostas.

Para facilitar a compreensão, se levanta aqui o resumo do que está por ser descrito:

- ❖ **Elementos de Pavimentação**
- ◆ Projeto de drenagem pluvial;
- ◆ Projeto de pavimentação;
- ◆ Projeto de sinalização;
- ◆ Passeios em blocos intertravados de concreto;
- ◆ Ensaio tecnológicos;

## 1. IMPLANTAÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

### 1.1. INTRODUÇÃO

Esta especificação técnica objetiva estabelecer os procedimentos que serão adotados na execução das atividades de pavimentação referentes à Rua das Tropas, sendo uma obra públicas do município de Ibiaçá/RS, localizadas dentro do perímetro urbano do município, conforme Figura 1.

Figura 1 - Mapa de Localização



Fonte: Software Google Earth Pro

A obra totaliza 781,00 m<sup>2</sup> de pavimentação asfáltica, e de 672,50 m<sup>2</sup> de capeamento asfáltico, além de 311,00 m<sup>2</sup> de passeio em blocos intertravado de concreto, e conta com alguns serviços extras, como de drenagem pluvial e de sinalização.

Os serviços deverão ser realizados obedecendo estritamente e integralmente os projetos fornecidos, a fim de que sejam respeitados os objetivos e conceitos de engenharia considerados, em seus aspectos funcionais, técnicos e econômicos.

## **1.2. SERVIÇOS INICIAIS**

### **1.2.1. PLACA DA OBRA**

O objetivo da placa de obra é informar a população e aos usuários da rua os dados da obra. A placa deverá ser afixada em local visível e suas medidas serão de 4,50 m<sup>2</sup>.

A placa deverá ser confeccionada em chapas de aço laminado a frio, galvanizado, com espessura de 1,25mm para placas laterais a rua. Terá dois suportes e serão de madeira de lei beneficiada (7,50cm x 7,50cm, com altura livre de 2,50m).

### **1.2.2. MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS**

A mobilização dimensionada contempla os equipamentos contidos nas composições dos serviços de referência do Sinapi adotados.

Os equipamentos que foram incluídos na mobilização foram: vibroacabadora, rolo de pneus, rolo liso e caminhão espargidor, os três primeiros serão transportados com cavalo mecânico com semi-reboque, conforme composição.

### **1.2.3. ADMINISTRAÇÃO LOCAL**

A administração local inclui uma equipe técnica necessária para à condução da obra e à administração do contrato, bem como veículos. A equipe técnica necessária para execução da obra, prevista no orçamento, contém:

- a) Engenheiro civil de obra que será responsável pela execução da obra;
- b) Encarregado geral de obras;
- c) Auxiliar de escritório;
- d) Técnico de Laboratório e Campo
- e) Topografo
- f) Auxiliar de topografo

## **1.3. REQUISITOS DO EXECUTOR**

Para execução do serviço de pavimentação em concreto asfáltico usinado a quente - C.A.U.Q. na rua listada acima, exige-se que o contratado atenda a uma distância média de transporte da mistura asfáltica entre a Usina de MAUQ/CAUQ e o local a se edificar dentro do limite de 100 Km – DMT=100 Km, visto que o ligante asfáltico

tem a propriedade de ser um adesivo termoviscoplastico, e perante as incumbências de transporte dos acessos ao local a se edificar poderá retroceder características de trabalhabilidade e aplicabilidade ao serviço em questão.

O concreto asfáltico deverá provir de Usina de C.A.U.Q devidamente legalizada nos órgãos ambientais competentes designados pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente, possuindo processo concluso de licenciamento ambiental, em porte de Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO).

#### **1.4. TUBULAÇÃO PLUVIAL**

O projeto se constitui na definição, dimensionamento, detalhamento, e posicionamento dos dispositivos de captação das águas que possam atingir a pista e sua condução para locais que assegurem seu afastamento do corpo do pavimento.

O projeto de drenagem superficial baseou-se nos estudos hidrológicos e no projeto geométrico. Os elementos do projeto de drenagem foram projetados visando à captação e condução das águas precipitadas nas vias projetadas. A rede coletora principal tem como função conduzir as águas captadas pelas bocas de lobo em direção ao local de deságue.

Os dispositivos de drenagem projetados deverão ser constituídos de acordo com as normas e especificações do DAER/RS. Serão implantados novos elementos (BSTC's) de acordo com o projeto em anexo.

Quando necessários serão executadas bocas (alas) para aumentar a captação dos bueiros. Alguns dispositivos já existentes poderão ser restaurados, desobstruídos e/ou substituídos por outros para atenderem as normas em sua plenitude.

##### **1.4.1. SISTEMAS DE DRENAGEM**

Os sistemas a serem implantados de micro drenagem serão compostos por:

- Bocas de Lobo: dispositivo para captação de águas pluviais localizados nas esquinas e/ou meio de quadras.
- Tubos de Ligações: canalizações destinadas a conduzir as águas pluviais captadas nas bocas de lobo.

O escoamento das águas pluviais será feito pelo meio fio, direcionado através de declividade longitudinal natural e declividade transversal construída, até as bocas de lobo jusantes e destas, seguirão por micro canal existente, até o deságue em córrego nas proximidades. No trecho anterior, por sua vez, devido a declividade natural do

terreno ser menor, as águas pluviais serão coletadas por bocas de lobo e transportadas por meio de tubos de ligação, até boca de lobo existente, conforme visto na prancha referente ao projeto de drenagem.

#### **1.4.2. ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS**

Tem como finalidade criar um sistema de drenagem e escoamento das águas pluviais. As valas serão executadas ao longo da via, nos locais conforme especificado no projeto em anexo. A profundidade será de até 1,5 metros, com largura entre 0,8 e 1,5 metros, em solo de primeira categoria.

A operação para a execução do referido serviço consiste em:

- Operação de locação e marcação pela topografia no local;
- Escavação com escavadeira hidráulica ou retroescavadeira nos trechos locados;
- Execução de operações de corte e remoção do material, sendo que estes dois itens devem seguir as cotas e caimento suficiente para um bom escoamento.

#### **1.4.3. LASTRO DE VALA**

Consiste em uma camada de material granular, com 5 centímetros de espessura, que objetiva preparar o fundo da vala para assentamento da tubulação de concreto.

#### **1.4.4. REATERRO DE VALAS**

Consistem nas atividades de depósito do material escavado nas valas, dentro dos limites da obra para o reaproveitamento no fechamento das mesmas. Após a liberação tubulação executada, deve ser feito o reaterro, que corresponde às operações de carga, transporte e compactação em camadas de no máximo 20 cm, do material anteriormente escavado nas valas e reservado para esta finalidade. Emprega-se retroescavadeira e ferramentas manuais, caminhões basculantes e compactadores mecânicos.

#### **1.4.5. TUBOS DE CONCRETO**

Os tubos de concreto deverão ser do tipo e dimensões indicados no projeto e de encaixe tipo ponta e bolsa, seguindo as exigências da ABNT NBR 8890/03, tanto para os tubos de concreto simples quanto para os tubos de concreto armado.



O concreto usado para fabricação dos tubos será confeccionado de acordo com as normas NBR 6118/03, NBR 12655/96, NBR 7187/03 e DNER-ES 330/97 e dosado para resistência à compressão de 15 MPa.

Os tubos serão de concreto armado, com classe de resistência PA1, seção circular e diâmetro de 400 milímetros. Os tubos devem possuir junta rígida e ser rejuntados com argamassa de cimento e areia traço 1:4, internamente e externamente, aguarda-se o tempo de cura e procede-se o preenchimento da vala com reaterro com material de boa qualidade, em camadas de 20 cm compactadas. Para ligação com a rede existente, a extremidade dos tubos novos deve ser acoplada à canaleta existente a jusante. A totalidade do serviço contempla a escavação e regularização do fundo da vala, nas dimensões apropriadas para receber a tubulação, instalação dos tubos sobre o berço de brita e execução do reaterro compactado com compactador mecânico.

Para execução dos bueiros com tubos de concreto, as seguintes etapas de construção devem ser adotadas:

- Interrupção da sarjeta ou canalização coletora junto ao acesso ao bueiro e execução do dispositivo de transferência, como caixa coletora, caixa de passagem ou outro indicado;
- Escavação em profundidade que comporte o bueiro selecionado, garantindo o recobrimento da canalização;
- Compactação do berço do bueiro de forma a garantir a estabilidade da fundação e declividade longitudinal indicada;
- Execução de lastro de concreto magro, fck mínimo de 15 MPa, com espessura de 10cm (se necessário);
- Assentamento e rejuntamento dos tubos com argamassa cimento-areia, traço 1:4 em massa;
- Complementação do envolvimento do tubo com o mesmo tipo de concreto, obedecendo a geometria em projeto e posterior reaterro com recobrimento de, no mínimo, 1,5 vezes o diâmetro da tubulação acima da geratriz superior da canalização (se necessário).

#### **1.4.6. BOCAS DE LOBO**

Execução de bocas de lobo em caixa pré-moldada em concreto armado, utilizáveis em bueiros de greide (caixas coletoras de sarjetas) ou como bocas de montante de bueiros de grotta (caixas coletoras de talvegue). Os dispositivos aqui

considerados abrangem aqueles integrantes do "Álbum de Projetos- Tipo de Dispositivos de Drenagem", ou outros detalhados no projeto. Todos os materiais utilizados deverão atender integralmente às Especificações correspondentes da ABNT. O concreto utilizado nos dispositivos deverá ser dosado experimentalmente para uma resistência característica à compressão (fck) de 25MPa para a tampa de concreto armado. O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito nas normas da ABNT.

As bocas de lobo, seguirão as medidas do projeto em anexo, serão construídas em caixas pré-moldadas em concreto armado, assentados com argamassa de cimento, areia e cal, com traço de 1:2:8, o fundo será em concreto com Fck 25,0 Mpa, com espessura de 10 centímetros, a boca será constituída por uma grelha em ferro fundido simples com requadro, carga máxima 12,5 t, 80 x 80 cm, e = 15 mm, fornecida e assentada com argamassa 1:4 cimento:areia e tampa de concreto com grelha.

O processo executivo a aplicar para as caixas coletoras de sarjetas e caixas coletoras de talvegue é similar, exceto pela não necessidade de tampas (grelhas) nestas últimas. Envolve as seguintes etapas:

- escavação do poço destinado à instalação da caixa coletora, com espaços laterais suficientes aos trabalhos de colocação e retirada de formas;
- regularização e compactação do fundo da vala. Se necessário, utilizar nesta operação uma camada de brita adequadamente compactada;
- conexão dos tubos de bueiros e eventuais drenos à caixa coletora;
- complementação das laterais com solo local compactado;
- instalação da tampa de concreto, para caixas coletoras.
- Se necessário, utilizar bomba de esgotamento durante a execução da caixa coletora.

#### **1.4.7. GRELHA PARA BOCA DE LOBO**

A grelha será assentada na tampa de concreto, com argamassa de traço 1:4, de cimento e areia. Recomenda-se o uso de grelha de ferro que suporte o trânsito de carros, com carga máxima de 12,5 toneladas

## 1.5. SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO

Os serviços serão executados de acordo com o preconizado nas recomendações do Departamento Estradas e Rodagens do Rio Grande do Sul – DAER/RS, as quais se adaptam aos serviços previstos neste empreendimento.

Sob o título de Pavimentação serão executados os seguintes serviços:

- Melhoria e preparo do subleito (regularização);
- Sub-base de Brita Graduada Simples (BSG);
- Base de Brita Macadame Seco (MS);
- Imprimação com asfalto diluído CM 30;
- Revestimento de Concreto Asfáltico Usinado a Quente (C.A.U.Q.).

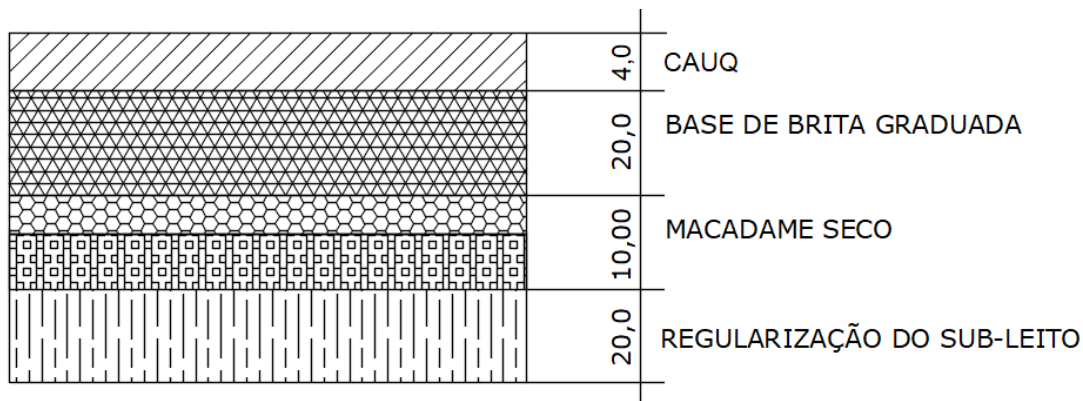
## 1.6. PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DA RUA DAS TROPAS:

O projeto de pavimentação foi elaborado com a finalidade de conceber e detalhar a estrutura do pavimento, através do cálculo de espessuras e materiais com condições de suportar as solicitações impostas pelo tráfego, mantendo o conforto e a segurança dos usuários da rodovia.

Na figura 2 são apresentadas as espessuras projetadas.

- Regularização do subleito: espessura de 20,00 cm;
- Base em macadame seco: espessura 10,0 cm.
- Sub-base em brita graduada simples (CBR=100%): espessura 20,0 cm.
- Revestimento em concreto betuminoso: espessura 4,0 cm.
- Assim a espessura total do pavimento é de 34,00 cm.

Figura 2-Espessuras para a execução da pavimentação



Fonte: Autor (2022).

### **1.6.1. REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO**

A melhoria é executada nas áreas a pavimentar e destina-se à uniformização do subleito, com vistas à homogeneização da compactação e à conformação do mesmo, transversal e longitudinalmente, por uma camada de 20 centímetros.

Deve atender aos requisitos gerais da especificação DAER-ES-P 01/91.

O material empregado será do próprio subleito. Após a execução de cortes, deve-se proceder a uma escarificação geral, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

São indicados os seguintes tipos de equipamento para execução de regularização:

- Motoniveladora pesada com escarificador;
- Carro tanque distribuidor de água;
- Rolos compactadores estáticos, vibratórios e pneumáticos;
- Grade de discos;
- Pulvi-misturador;
- Equipamentos para escavação, carga e transporte de material;
- Os equipamentos de compactação e mistura serão escolhidos de acordo

com o tipo de material empregado.

### **1.6.2. EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE DE MACADAME SECO**

Macadame seco consiste numa camada de agregado graúdo, devidamente bloqueado e preenchido por agregado miúdo (britado), de faixa granulométrica especificada. O agregado graúdo deverá ser constituído por agregados britados. O produto de britagem deverá ter diâmetro máximo compatível com a espessura da camada e deverá ser constituído pelo produto de britador primário ou de materiais naturais que atendam às exigências a seguir:

O agregado graúdo deverá ter diâmetro máximo que não exceda a 2/3 (dois terços) da espessura final da camada executada, nem ao limite de 5 polegadas e um mínimo de 2 polegadas, devendo ser constituído de fragmentos duros, limpos e duráveis, livres de excesso de partículas lamelares ou alongadas, macias ou de fácil desintegração e de outras substâncias prejudiciais. Quando submetido a 5 ciclos no ensaio de sanidade deve apresentar uma perda máxima de 12% com sulfato de sódio.

A porcentagem de perda no ensaio de Abrasão Los Angeles deve ser inferior a 50%.

A execução é feita após a execução da sub-base, em superfície limpa e sem obstáculos. O espalhamento é executado com motoniveladora e a acomodação é feita através de rolo compressor. O material de enchimento deve ser constituído pelos finos resultantes de britagem.

Deve atender os requisitos gerais da especificação DAER-ES-P 07/91.

### **1.6.3. CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE BRITA PARA BASE DE MACADAME SECO**

Serão efetuadas através de caminhão basculante, com capacidade de 6m<sup>3</sup>.

### **1.6.4. TRANSPORTE DE BRITA PARA BASE DE MACADAME SECO**

O material será proveniente de jazida da região, localizada a um raio de distância de até 30 km de Ibiaçá. O transporte será feito por caminhão basculante, com capacidade de carga de até 6 m<sup>3</sup>, que trafega até a obra por meio de vias pavimentadas.

### **1.6.5. EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUB-BASE DE BRITA GRADUADA SIMPLES**

Compreende as operações de mistura e pulverização, umedecido ou secagem dos materiais realizados na pista, ou em central de mistura, bem como o espalhamento, compactação e acabamento na pista, devidamente preparada na largura desejada, e nas quantidades de material que permitam, após a compactação, atingir a espessura desejada. Quando houver necessidade de se executar camada de base com espessura final superior a 20cm, estas serão subdivididas em camadas parciais. A espessura mínima de qualquer camada de base deve ser de 10 cm, após a compactação.

O agregado será constituído de pedra britada, cuja curva granulométrica devesse enquadrar nas faixas especificadas pelo DAER. A curva granulométrica apresentada pela mistura de agregados deverá ser bem graduada, sem apresentar angulosidade em seu desenvolvimento.

O agregado graúdo deverá consistir de fragmentos duros, limpos e duráveis, livres de excesso de partículas lamelares ou alongadas, macias ou de fácil desintegração e de outras substâncias prejudiciais.

Os serviços somente poderão ser iniciados, após a conclusão dos serviços de regularização do subleito, da aceitação dos resultados apresentados pelos ensaios de laboratório e deverão ser executados isoladamente da construção das outras camadas do pavimento.

Deverá ser observado tanto no transporte da brita, quanto na descarga, a utilização de dispositivos que reduzam a segregação da mistura. O agregado será espalhado na espessura solta, para dar a espessura compactada especificada. O espalhamento será feito de modo uniforme, a fim de que após a compactação, se obtenham as seções transversais de projeto.

A sub-base será executada em conformidade com as seções transversais tipo do projeto, e compreenderá as seguintes operações: fornecimento, transporte, mistura espalhamento, compactação e acabamento.

A compactação inicial deve ser feita com rolo vibratório, aprovado pelo responsável técnico de execução. A primeira passagem do rolo, em qualquer faixa deverá ser feita com velocidade reduzida (de até 2,4 km/h), devendo também, as manobras do rolo serem feitas fora da base em compactação. Nas faixas externas, a compactação deverá partir sempre das bordas para o eixo e em cada deslocamento do rolo, a faixa anteriormente compactada deve ser recoberta, ao menos, pela metade da largura da roda. A compactação prosseguirá com rolo de pneus de pressão variável, devendo ser concluída com uso do rolo vibratório, a fim de se obter o perfeito entrosamento dos fragmentos do agregado. No caso de segregação do material, deverá o mesmo ser retirado e substituído.

O agregado utilizado para este serviço deverá ser pedra britada, isento de material orgânico ou qualquer outro tipo de impurezas. O material deverá apresentar Índice de Suporte Califórnia 100% e Equivalente de areia 50%. O grau de compactação mínimo exigido para cada camada de base será de 100% da energia AASHTO modificado. Não será permitida variação maior do que 2 cm em relação à espessura de projeto.

Quando houver necessidade de se executar camada de base com espessura final superior a 20 cm, estas serão subdivididas em camadas parciais. A espessura mínima de qualquer camada de base deve ser de 10 cm, após a compactação.

Deve atender aos requisitos gerais da especificação DAER-ES-P 08/91.

São indicados os seguintes equipamentos:

- Rolo de grelha;

- Rolo compactador liso de 12 a 15ton. ou liso vibratório;
- Moto niveladora pesada ou trator de lâmina tipo D-6 ou D-7;
- Ferramentas manuais.

Poderão ser utilizados outros equipamentos, que não os relacionados, ao critério da Fiscalização. O número de unidades a ser empregado na execução do serviço será o necessário à obtenção da produção prevista.

- Moto niveladora
- Carro-tanque distribuidor de água
- Rolos compactadores tipo pé-de-carneiro e pneumático
- Grade de disco

#### **1.6.6. CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE BRITA PARA SUB-BASE DE BRITA GRADUADA SIMPLES**

Serão efetuadas através de caminhão basculante, com capacidade de 6m<sup>3</sup>.

#### **1.6.7. TRANSPORTE DE BRITA PARA SUB-BASE DE BRITA GRADUADA SIMPLES**

O material será proveniente de jazida da região, localizada a um raio de distância de até 30 km de Ibiacá. O transporte será feito por caminhão basculante, com capacidade de carga de até 6 m<sup>3</sup>, que trafega até a obra por meio de vias pavimentadas.

#### **1.6.8. EXECUÇÃO DE PINTURA COM EMULSÃO ASFALTICA RR-2C**

Tal serviço consiste na aplicação de material asfáltico betuminoso sobre a superfície da base, para promover aderência entre um revestimento asfáltico e a camada subjacente. O material utilizado será emulsão asfáltica tipo RR-2C, diluído em água na proporção 1:1, e aplicado na taxa de 0,50 a 0,80 litros/ m<sup>2</sup> de tal forma que a película de asfalto residual fique em torno de 0,3mm. O equipamento utilizado é o caminhão espargidor, salvo em locais de difícil acesso ou em pontos falhos que deverá ser utilizado o espargidor manual. Na execução do serviço deverão ser obedecidas as especificações DAER-ES-P13/91.

Trata-se de uma pintura de material betuminoso aplicada sobre a superfície da base concluída antes da execução de um revestimento asfáltico qualquer, tendo como objetivo aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material asfáltico,

promover condições de aderência entre a base e o revestimento e impermeabilizar a base.

A superfície a ser pintada deve ser limpa, completamente livre de impurezas. A taxa de aplicação deve ser de 0,8 lts/m<sup>2</sup>, sendo verificada por ensaio de bandeja. A varredura deve usar vassouras mecânicas e manuais. O espalhamento deve ser com veículo apropriado, para uma aplicação uniforme. Deve ser complementado com espargidor manual para pontos localizados. As barras de distribuição do caminhão espargidor devem permitir ajustes verticais e horizontais, com larguras variáveis de aplicação do material.

Deve atender os requisitos gerais da especificação DAER-ES-P 12/91.

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela Fiscalização, devendo estar de acordo com esta Especificação, sem o que não será dada a ordem para o início do serviço:

- para a varredura da superfície a receber a pintura de ligação, usam-se, de preferência, vassouras mecânicas rotativas, podendo ser manual esta operação. O jato de ar comprimido, se necessário, deverá ser usado;

- a distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação do material betuminoso em quantidade uniforme. As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento do ligante. Os carros distribuidores devem dispor de tacômetro, calibradores e termômetros, e ainda de espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas;

- o depósito de material betuminoso, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material asfáltico a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho;

- na eventualidade de ocorrer defeitos (panelas) na base imprimada, em áreas abertas ao tráfego, as correções serão procedidas usando material da própria base ou usinado de graduação densa.

Detalhes que serão atentados:

- após a perfeita conformação da camada que irá receber a pintura de ligação, procedesse à varredura da superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existente;



- aplica-se a seguir o material asfáltico adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e da maneira mais uniforme. O material asfáltico não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, em dias de chuva, ou quando esta estiver iminente. A temperatura de aplicação do material asfáltico deve ser fixada para cada tipo, em função da relação temperatura-viscosidade. Deve ser escolhida a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. As faixas de viscosidade, recomendadas para o espalhamento do material asfáltico são de 20 a 60 segundos Saybolt-Furol;

- deve-se executar a pintura de ligação na pista interna, em um mesmo turno de trabalho, e deixá-la fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, deve-se trabalhar em meia pista. Não será permitido o trânsito de veículos sobre a pintura;

- a fim de evitar a superposição ou excesso de material nos pontos iniciais e final das aplicações, deve-se colocar faixas de papel, transversalmente, na pista, de modo que o material asfáltico comece e cesse de sair da barra de distribuição sobre essas faixas, as quais, a seguir são retiradas. Qualquer falha na aplicação do material asfáltico deve ser logo corrigida;

- a etapa posterior do serviço somente será executada após a cura da pintura.

#### **1.6.9. TRANSPORTE DE EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C**

O material será proveniente de usina da região, localizada a um raio de distância de até 100 km de Ibiacá. O transporte será feito por caminhão com capacidade de carga de até 20.000 litros, que trafega até a obra por meio de vias pavimentadas.

#### **1.6.10. CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTO COM CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A QUENTE**

Foi considerado que o mais recorrente na prestação deste tipo de serviço é o construtor não dispor de instalações de usinagem própria. Dessa forma, a massa asfáltica é transportada para a obra com a mistura pronta para ser executada.

Atenta-se para a recomendação de conferência de que os materiais constituintes do concreto betuminoso deverão ser agregados graúdo, agregado miúdo, material de enchimento filer e ligante asfáltico:

- Cimento asfáltico de petróleo, CAP-50/70.

- Pedra britada devidamente enquadrada nas normas e na granulometria especificadas pelo DAER.

A faixa granulométrica adotada não deve conter partículas de diâmetro máximo superior a 2/3 da espessura da camada.

Para a execução, a massa asfáltica deve ser espalhada e comprimida a quente sobre a primeira camada e com a pintura de ligação já executada e liberada. A temperatura de aplicação do cimento asfáltico deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. A rolagem inicial deve ser realizada quando a temperatura da mistura for tal que somada à temperatura do ar esteja entre 150°C e 190°C.

As misturas de concreto betuminoso devem ser distribuídas somente quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10°C, e sem chuva ou iminência desta.

A compressão será iniciada pelas bordas, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. 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. Os revestimentos recém acabados deverão ser mantidos sem trânsito até seu completo resfriamento.

Deve atender os requisitos gerais da especificação DAER-ES-P 16/91.

#### **1.6.11. CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE MISTURA BETUMINOSA USINADA A QUENTE**

Serão efetuadas através de caminhão basculante, com capacidade de 6m<sup>3</sup> e com descarga em vibro-acabadora.

#### **1.6.12. TRANSPORTE DE MISTURA BETUMINOSA USINADA A QUENTE**

O transporte será feito por caminhão basculante, com capacidade de carga de até 10 m<sup>3</sup>.

#### **1.7. CAPEAMENTO ASFÁLTICO**

A obra consiste na colocação de camada de capeamento asfáltico sobre pavimento de pedras irregulares já existentes, com uma camada de 0,03m de CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente)

### **1.7.1. LIMPEZA DA PISTA**

O serviço de limpeza do pavimento consiste em retirar todas as impurezas e materiais soltos existentes na superfície deste, utilizando jato de alta pressão de ar e água, a fim de preparar a pista para aplicação da pintura de ligação. Todo o material oriundo da lavagem deverá ser removido para locais previamente determinados. A pista deverá estar limpa, sem poeiras ou materiais orgânicos para permitir que a pintura de ligação atinja todos os pontos do pavimento.

### **1.7.2. PINTURA DE LIGAÇÃO PARA A CAPA CBUQ**

Esse serviço consiste na aplicação de material betuminoso sobre a superfície da base, para promover aderência entre o revestimento betuminoso e a camada subjacente. A superfície deverá estar limpa e isenta de impurezas. O ligante asfáltico a ser utilizado é a emulsão asfáltica do tipo RR-2C, numa taxa de aplicação de 0,80 a 1,00 Kg/m<sup>2</sup>. O equipamento utilizado é o caminhão espargidor, salvo em locais de difícil acesso ou em pontos falhos que deverá ser utilizado o espargidor manual.

### **1.7.3. REGULARIZAÇÃO COM CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (C.B.U.Q) – BINDER**

Essa etapa consiste na aplicação, dos locais em que haja necessidade, de camada de C.B.U.Q com espessura de 0,04 m, sobre o pavimento de pedras irregulares já existente para nivelamento e regularização da base. Nos locais onde será necessária a camada de regularização deverá ser feita, primeiramente, a pintura de ligação, para promover aderência entre o revestimento betuminoso e o pavimento existente.

### **1.7.4. CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (C.B.U.Q)**

Após executada a pintura de ligação, será efetuado o serviço de pavimentação asfáltica com CBUQ com espessura de 0,03 m, e composto das seguintes etapas: usinagem, transporte, espalhamento e compactação. A mistura a ser aplicada deverá estar de acordo com as características especificadas neste memorial e os equipamentos a serem utilizados para execução dos serviços são: vibro- acabadora, proporciona o espalhamento homogêneo e de maneira que se obtenha a espessura indicada e rolo de pneus, que proporciona a compactação desejada e uma superfície lisa e desempenada.

Após o término da operação o de compactação, pode-se liberar para o trânsito, desde que a massa asfáltica já tenha resfriado.

### **1.8. PASSEIOS EM BLOCOS INTERTRAVADOS DE CONCRETO**

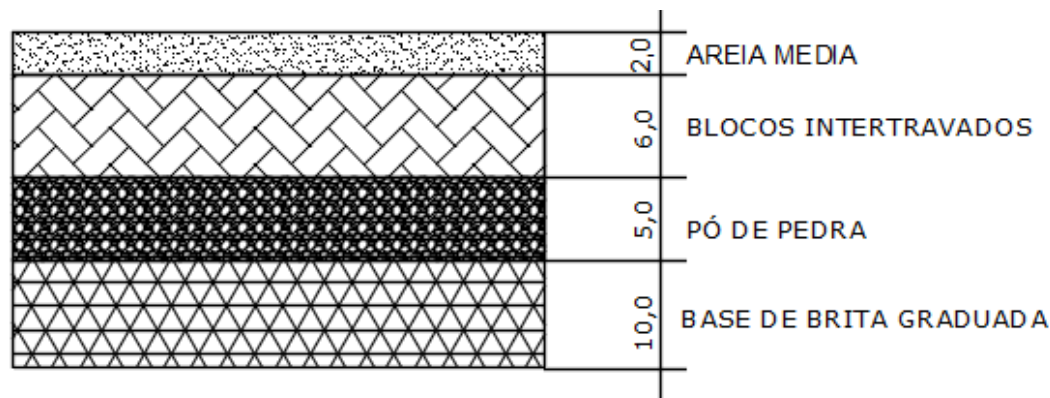
Sobre o leito preparado será espalhada uma camada solta e uniforme de brita graduada na espessura de 10,0 cm, servindo como base, logo após será colocado uma camada de areia media na espessura de 5,0 cm destinada a compensar as irregularidade e desuniformidades de tamanho dos blocos. Feito isto, os blocos intertravados de concreto com espessura de 6 cm, serão distribuídos, ao longo do subleito, em leiras longitudinais espaçadas de 2,50 m, para facilitar a localização das linhas de referência para o assentamento.

Cravam-se ponteiros de aço longo do eixo da pista, afastados entre si não mais de 10,00 m. Marca-se, com giz, nestes ponteiros, com o auxílio de régua e nível de pedreiro, uma cota tal que, referida ao nível da guia, dê a seção transversal correspondente ao abaulamento ou superelevação estabelecida pelo projeto. Distende-se fortemente um cordel pela marca de giz, de ponteiro a ponteiro, e um outro de cada ponteiro às guias, outros cordéis devem ser distendidos paralelamente ao eixo, com espaçamento não superior a 2,5 m.

Na figura 3 são apresentadas as espessuras projetadas.

- Base de brita graduada: espessura de 10,00 cm;
- Camada de pó de pedra: espessura 5,0 cm.
- Blocos intertravados de concreto: espessura 6,0 cm.
- Rejuntamento com areia media: espessura 2,0 cm.
- Assim a espessura total do pavimento é de 23,00 cm.

Figura 3-Espessuras para a execução do Passeio



Fonte: Autor (2022).

### 1.8.1. REJUNTAMENTO

O rejuntamento dos blocos intertravados será efetuado logo que seja concluído o seu assentamento. O intervalo entre uma e outra operação fica a critério da Fiscalização; entretanto, o rejuntamento deverá acompanhar, de perto, o assentamento, principalmente em regiões chuvosas ou sujeitas a outras causas que possam danificar o calçamento já assentado, porém ainda não fixado e protegido pelo rejuntamento. O rejuntamento será feito com areia média. O rejuntamento com areia média será executado espalhando-se uma camada de 2,0 cm de espessura, sobre o calçamento, e forçando-se a penetração.

### 1.8.2. ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO FIO)

O meio fio de concreto pré-moldado 1,00 m x 0,15 m x 0,13 m x 0,30 m (comprimento x base inferior x base superior x altura) é geralmente assentado em uma camada de pedrisco socado, colocado em alinhamento e cota tanto na face externa como na face interna. A base de pedrisco deverá ser executada com a largura suficiente para permitir o pleno apoio do meio fio e deverá ter uma espessura de 0,12 m.

O meio-fio ficará assentado sobre a base acabada. As peças deverão ser rejuntadas entre si, com argamassa de cimento, areia e cal, traço 1:2:8, numa espessura máxima de 1,50 cm. À medida que forem sendo assentados e alinhados, deverá ser colocado o material de encosto, em camadas de 0,10 m e apiloado com soquetes manuais. O assentamento do meio fio será realizado pela equipe contratada para execução da pavimentação.

### **1.9. RAMPA DE ACESSIBILIDADE**

Trata-se de uma rampa construída para garantir a concordância de nível entre a rua e o passeio, de modo a eliminar obstáculos entre a faixa de circulação de pedestres e o leito carroçável.

Deverão ser executadas rampas de acesso nas proximidades das esquinas e ao longo dos locais onde serão executados os passeios, conforme instruções da NBR 9050:2004 que trata da acessibilidade para pessoas portadoras de necessidades especiais. As rampas serão executadas com concreto moldado in loco e juntamente com eles, sobre base de brita nº 1. Conforme projeto, as rampas deverão conter piso podotátil de concreto de alerta, dimensões de 40 x 40 x 2,5 cm, nas cores amarelo ou vermelho. Após executada a rampa, a mesma deverá ser pintada com tinta retrorefletiva à base de resina acrílica, na cor amarela. Antes de executar as rampas, comunicar o setor de Engenharia do Município. As dimensões das rampas devem ser conforme indica o projeto.

### **1.10. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL E VERTICAL**

O projeto de sinalização trata dos dispositivos que têm por finalidade orientar, regulamentar e advertir os usuários, de forma a transmitir mensagens, tornando mais eficiente e segura a utilização das vias, a fim de evitar acidentes e propiciar maior fluidez ao tráfego. A implantação do sistema completo de sinalização foi baseada no projeto geométrico, no cadastro e inspeções feitas no campo. Para tanto, foi considerado o sentido das vias tanto preferenciais como secundárias, localização dos meios fios, canteiros, calçadas e outras referências existentes. Todos os dispositivos indicados obedeceram às especificações do Manual de Sinalização de Trânsito do Conselho Nacional de Trânsito. O presente projeto foi concebido considerando as sinalizações horizontais e verticais;

O projeto de sinalização obedeceu às determinações da Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, que institui o código de Trânsito Brasileiro regidas pelo CONTRAN e às especificações e recomendações Técnicas do DAER. A execução dos serviços deve atender os requisitos da NBR 11862.

#### **1.10.1. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL PARA FAIXA DE SEGURANÇA**

Tem como finalidade demarcar as faixas de rolamento e disciplinar a canalização do fluxo de veículos. Configura a área transversal ao sentido do fluxo de tráfego destinada ao trânsito de pedestres.

Será utilizada a cor branca, aplicada a frio, com tinta acrílica e com propriedades retro refletivas, obtidas através do pré-adicionamento e posterior aspensão de microesferas de vidro.

#### **1.10.2. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL PARA FAIXA DE BORDO**

Nos bordos da pista deverá ser executada sinalização horizontal na cor branca, com 15 cm de largura, simples e continua em toda a sua extensão. Possuem a função de definir os limites da pista de rolamento e de orientar a trajetória dos veículos.

A tinta acrílica será aplicada a frio, possuindo propriedades retro refletivas, obtidas através do pré-adicionamento e posterior aspensão de microesferas de vidro.

#### **1.10.3. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL PARA FAIXA DE EIXO**

No eixo da pista deverá ser executada uma sinalização dupla longitudinal na cor amarela, de acordo com o projeto de sinalização horizontal, com 15 cm de largura, delimitando as faixas de sentidos opostos. Sua função é regulamentar fluxos que transitam no mesmo sentido e em sentidos opostos.

A tinta acrílica será aplicada a frio, possuindo propriedades retro refletivas, obtidas através do pré-adicionamento e posterior aspensão de microesferas de vidro.

#### **1.10.4. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL PARA FAIXA DE CÍRCULO ROTATÓRIO**

Tem como finalidade disciplinar os motoristas quanto às opções de sentido de tráfego em um cruzamento.

A tinta acrílica será de cor amarela, aplicada a frio, possuindo propriedades retro refletivas, obtidas através do pré-adicionamento e posterior aspensão de microesferas de vidro. A localização e dimensões estão de acordo com o projeto de sinalização horizontal.

### **1.10.5. SINALIZAÇÃO VERTICAL – PLACA**

A sinalização vertical tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotarem comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança, ordenar os fluxos de tráfego e orientar os usuários da via. A sinalização vertical constará na aplicação de placas colocadas em pontos adequados da via, fixadas por suportes metálicos. Todas as placas serão confeccionadas em chapa de aço laminado a frio, galvanizado.

A pintura deverá ser executada após corte, furação a arremate. As especificações de cores, tipos de tinta e película refletiva, bem os códigos utilizados seguem o padrão DENATRAN.

O projeto de sinalização vertical consistiu no posicionamento das placas de parada obrigatória ao longo das ruas. Estas placas informam os condutores sobre condições com potencial de risco existentes na via ou nas suas proximidades, tais como escolas e passagens de pedestres.

As placas deverão ter 0,60 metros de lado, apresentar afastamento em relação ao bordo do acostamento de 0,60 metros, no mínimo. A altura do bordo inferior da placa em relação à pista deve ser, no mínimo, 1,20 metros.

### **1.10.6. SUPORTE E FIXAÇÃO:**

Deve ser utilizado suporte metálico galvanizado para placas de 0,60 metros de lado. A fixação deve ser capaz de manter a posição da placa, mesmo sob fortes ventos.

## **1.11. ENSAIOS TECNÓLOGICOS**

Todos os ensaios aqui dispostos fazem parte integrante do projeto e sua entrega ao órgão público é obrigatória, vedada e proibida a cobrança adicional via aditivo para a apresentação dos mesmos para o órgão público em caso de processo licitatório.

### **1.11.1. ENSAIO BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE**

Os materiais utilizados na execução da base deverão ser rotineiramente examinados em laboratório, satisfazendo os seguintes ensaios:

- Ensaios de caracterização e de equivalente de areia do material espalhado na pista pelos métodos DNER-ME 054/97, DNER-ME 080/94, DNER-ME 082/94, DNER-ME 122/94, em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma



amostra por camada para cada 200 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos, a critério da Fiscalização.

- Ensaios de compactação pelo método DNER-ME- 129/94, com energia indicada no projeto, com material coletado na pista em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada para cada 200 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos, aprovados pela Fiscalização.

- No caso da utilização de mistura de solo e material britado, a compactação de projeto deve ser com a energia modificada, de modo a se atingir o máximo da densificação, determinada em trechos experimentais, em condições reais de trabalho no campo.

- Ensaios de Índice de Suporte Califórnia - ISC e expansão pelo método DNER-ME 049/94, na energia de compactação indicada no projeto para o material coletado na pista, em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada para cada 400 m de pista, ou por camada por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos, a critério da Fiscalização.

- A frequência indicada para a execução de ensaios é a mínima aceitável.
- Para pistas de extensão limitada, com área de até 4.000 m<sup>2</sup>, devem ser coletadas pelo menos cinco amostras, para execução do controle dos insumos.

### **1.11.2. ENSAIO IMPRIMAÇÃO**

O material utilizado na imprimação deve ser rotineiramente examinado em laboratório, satisfazendo os seguintes ensaios:

- Ensaio de viscosidade cinemática a 60° (ABNT NBR 14756:2001) para todo carregamento que chegar à obra.

- A cada 100 toneladas, realizar:
- Ensaio de viscosidade "Saybolt-Furol" (DNER-ME-004/94) a diferentes temperaturas para o estabelecimento da relação viscosidade x temperatura.

- Ensaio do ponto de fulgor e combustão (vaso aberto TAG) (ABNT NBR 5765:2004).
- Ensaio de destilação para asfaltos diluídos (DNER-ME 012/94) para verificação de quantidade de solvente.

### **1.11.3. ENSAIOS PARA PINTURA DE LIGAÇÃO**

O material utilizado na execução da pintura de ligação deve ser rotineiramente examinado, mediante a execução dos seguintes procedimentos:

- O ligante asfáltico deve ser examinado em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNIT e satisfazer as especificações em vigor.
- Para todo carregamento que chegar à obra devem ser executados os seguintes ensaios na emulsão asfáltica:
  - Ensaio de viscosidade “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004/94) a 50°C; NORMA DNIT 145/2010–ES 4 ensaio de resíduo por evaporação (ABNT NBR14376/2007);
  - Ensaio de peneiramento (DNER-ME 005/95); ensaio da carga da partícula (DNER-ME 002/98).

Para cada 100 t, devem ser executados os seguintes ensaios:

- Ensaio de sedimentação para emulsões, para cada 100 t (DNER- ME 006/00);
- Ensaio de Viscosidade “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004/94) a várias temperaturas para o estabelecimento da relação viscosidade x temperatura.

### **1.11.4. ENSAIO PARA CONCRETO ASFÁLTICO - CONTROLE DE QUALIDADE DO MATERIAL ASFÁLTICO**

- 01 ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para todo carregamento que chegar à obra;
- 01 ensaio do ponto de fulgor, para cada 100 ton.;
- 01 índice de Pfeiffer, para cada 500 ton.;
- 01 ensaio de espuma, para todo carregamento que chegar à obra.

### **1.11.5. Ensaio para concreto asfáltico - controle de qualidade dos agregados**

- 02 ensaios de granulometria do agregado, de cada silo quente, por dia;

- 01 ensaio de sanidade e Abrasão Los Angeles quando houver variação da natureza do material;
- 01 ensaio de lamelaridade para cada 900m<sup>3</sup>;
- 01 ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo, por dia;
- 01 ensaio de granulometria do material de enchimento (filler), por dia.

#### **1.11.6. ENSAIO PARA CONCRETO ASFÁLTICO - CONTROLE DA QUANTIDADE DE LIGANTE NA MISTURA**

Devem ser efetuadas duas extrações de betume, de amostras coletadas na pista, depois da passagem da acabadora, para cada dia de 8 horas de trabalho. A porcentagem de ligante poderá variar, no máximo, + ou - 0,3 da fixada no projeto.

#### **1.11.7. ENSAIO PARA CONCRETO ASFÁLTICO - CONTROLE DA GRADUAÇÃO DA MISTURA DE AGREGADOS**

Será procedido o ensaio de granulometria da mistura dos agregados resultantes das extrações citadas no item anterior. A curva granulométrica deve manter-se contínua, enquadrando-se dentro das tolerâncias especificadas no projeto.

#### **1.11.8. ENSAIO PARA CONCRETO ASFÁLTICO - CONTROLE DE TEMPERATURA**

Serão efetuadas, no mínimo, quatro medidas de temperatura, por dia, em cada um dos itens abaixo discriminados:

- do agregado, no silo quente da usina;
- do ligante, na usina;
- da mistura betuminosa, na saída do misturador da usina;
- da mistura, no momento do espalhamento e no início da rolagem, na pista.

Em cada caminhão, antes da descarga, será feita, pelo menos uma leitura da temperatura.

#### **1.11.9. ENSAIO PARA CONCRETO ASFÁLTICO - CONTROLE DAS CARACTERÍSTICAS MARSHALL DA MISTURA**

Dois ensaios Marshall, com três corpos de prova cada, devem ser realizados por dia de produção da mistura. Os valores de estabilidade e de fluência deverão satisfazer as Especificações do projeto. As amostras devem ser retiradas após a passagem da acabadora e antes da compressão.

#### **1.11.10. ENSAIO PARA CONCRETO ASFÁLTICO - CONTROLE DA COMPRESSÃO**

O controle de compressão da mistura betuminosa deverá ser feito, preferencialmente, medindo-se a densidade aparente de corpos de prova extraídos da mistura comprimida na pista, por meio de brocas rotativas. Deve ser realizada uma determinação a cada 100m de meia pista.

#### **1.11.11. ENSAIO PARA CONCRETO ASFÁLTICO - CONTROLE GEOMÉTRICO (ESPESSURA)**

A espessura será medida pelo nivelamento do eixo e das bordas, em cada estaca, antes do espalhamento e após a compactação da camada. Também, poderá ser verificada através de sondagem após a execução dos serviços.

### **1.12. DISPOSIÇÕES GERAIS**

Todos os materiais e equipamentos serão de boa qualidade, os serviços de execução deverão satisfazer as normas brasileiras. Os trabalhos de execução manterão restrita observância às indicações nos projetos constantes.

Especial atenção deverá ser tomada, garantindo que o conjunto de pavimentação apresente perfeita implantação e funcionamento. Todos os serviços, a juízo do engenheiro responsável pelo projeto, que tenham sido mal executados, por defeito de materiais, acompanhamento, de mão-de-obra, por modificações feitas na parcela de execução ou por não seguir a respectiva orientação, deverão ser demolidos ou refeitos na forma devida.

Não sendo seguidas as orientações na execução dos serviços ao longo do desenvolvimento dos trabalhos inerentes a respectiva obra e as especificações contidas

no projeto, reserva-se a considerar sem efeito o que prescreve e resguarda a respectiva A.R.T.

A execução da obra será feita por da empresa terceirizada contratada, assumindo inteira responsabilidade por mão-de-obra contratada, acompanhamento, fornecimento e qualidade dos materiais empregados, bem como toda responsabilidade trabalhista e de previdência da execução de obra.

### **1.13. LIMPEZA FINAL DA OBRA**

A construção da pavimentação asfáltica, e o passeio em blocos intertravados de concreto, deverá ser entregue limpa e prontas para receber a liberação pelo técnico fiscal responsável.

Nestes termos e por ser verdade, assina-se este memorial.

Ibiaçá – RS 22 de março de 2023.

---

**Luiz Arcangelo Girardi**

Engº. Civil Crea RS nº 63024-D

---

**Ulisses Cecchin**

Prefeito Municipal