Prefeitura Municipal de Bagé
Estado do Rio Grande do Sul

GEPLAN
Secretaria Municipal de Gestão,
Planejamento e Captação de Recursos

# MEMORIAL DESCRITIVO E

# ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

**OBRA:**

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

**AVENIDA ITÁLIA** (ENTRE AVENIDA SÃO JUDAS E RUA ASTROGILDO AMARAL DA SILVA)

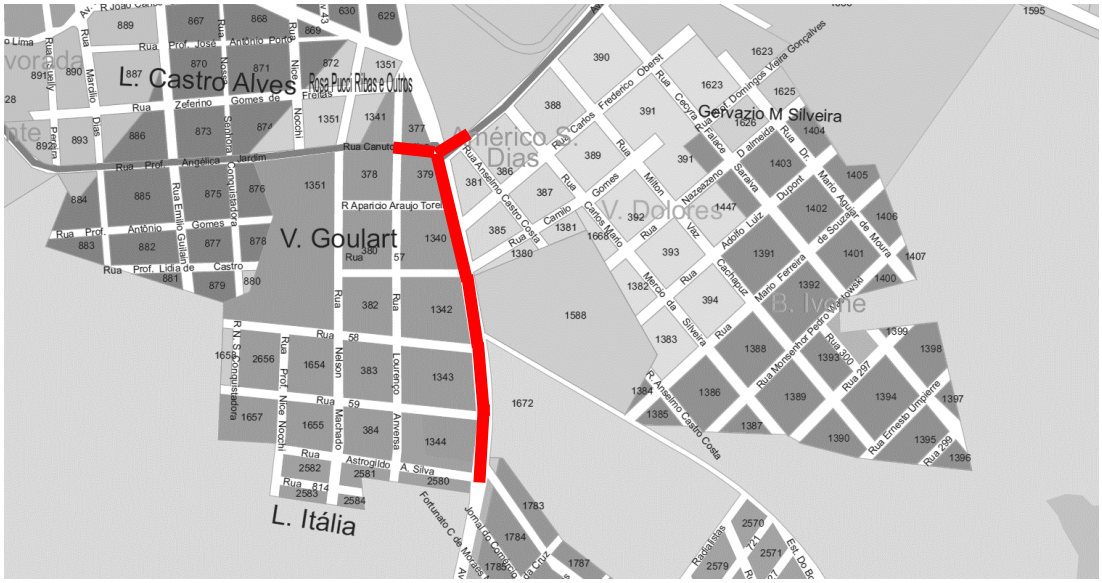
COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 31º21'2,75'' S / 54º05'28,52'' O

VILA GOULART – BAGÉ/RS

Novembro de 2023 – R01

## GENERALIDADES

O presente memorial destina-se a descrever os procedimentos e serviços que deverão ser executados na Pavimentação da Avenida Itália, localizado entre a Avenida São Judas e Rua Astrogildo Amaral da Silva, na Vila Goulart, trecho representado no mapa:




Detalhe das Ruas a serem pavimentadas.

Todos os transportes de pessoal e materiais serão de responsabilidade total da empresa executante da obra, bem como o fornecimento e a cobrança do uso de E.P.I. (Equipamento de Proteção Individual), de acordo com a Norma Regulamentadora – NR 6 do Ministério do Trabalho.

Caso a empresa possua no canteiro de obra 20 ou mais trabalhadores deverá apresentar o PCMAT – Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil a fiscalização da Prefeitura Municipal de Bagé, de acordo com a NR 18 – Construção Civil.

Independentemente de possuir no canteiro 20 ou mais trabalhadores a construção deve seguir as recomendações da NR 18 referente à construção civil e as demais NR's referentes à segurança e medicina do trabalho.

A empresa executante deverá responsabilizar-se pelo pagamento da energia elétrica e da água utilizados na obra.

Deverá estar disponível, em todas as etapas da obra, equipe de topografia devidamente aparelhada, para marcações, averiguações e quaisquer serviços

pertinentes à área que se façam necessários.

*Nota: para emissão da Ordem de Serviço a empresa vencedora da licitação, deverá apresentar documento da "Comunicação Prévia ao M.T.E" e possuir no Canteiro de Obras o Livro de Inspeção.*

## INSTALAÇÃO DE CANTEIRO, MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO - 01

Quanto à mobilização e implantação do canteiro de obras, compreendem-se todas as providências a serem tomadas pela empresa executante para a realização dos serviços, objeto do contrato. Isto inclui aquisição e transporte de material e equipamentos.

No início da execução da obra deverá ser afixada placa de identificação da obra **(PMB 064)**, em local definido pela contratante, com as seguintes dimensões (2,40m de largura por 1,20m de altura) seguindo os padrões do Governo Federal, cujo manual correspondente pode ser consultado no sítio da Caixa (www.caixa.gov.br) e de todos os demais recursos necessários para a execução dos trabalhos.

No local deverá possuir entrada independente de energia para abastecimento do canteiro de obras e dos equipamentos a serem utilizados, deverá possuir rede trifásica, sua rede deverá obedecer ao recomendado da NR-10. **(PMB 077)**

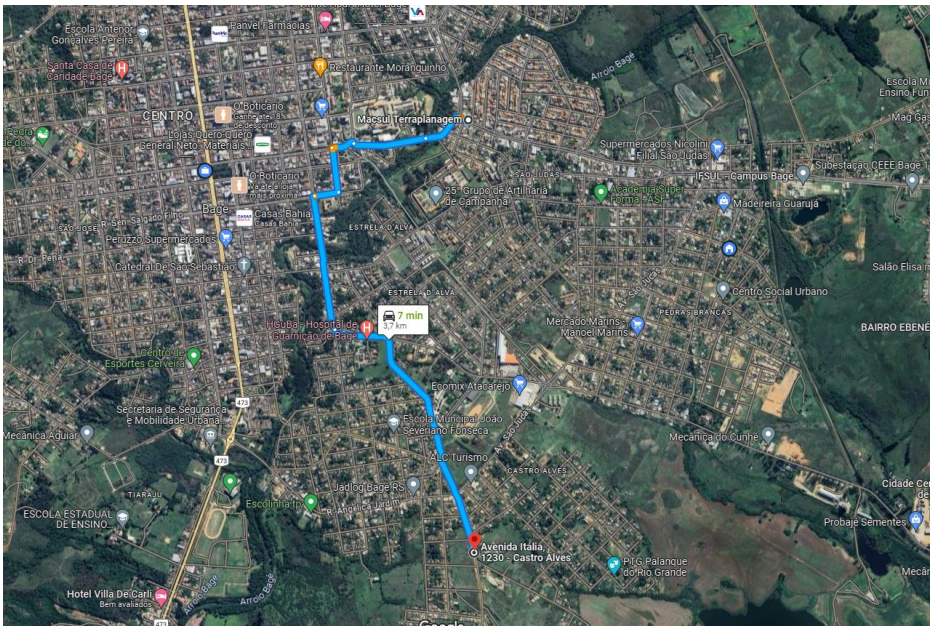
A tomada de água será derivada de rede existente com instalação de hidrômetro. O órgão municipal de saneamento disponibilizará o ramal da rede existente até o hidrômetro localizado em planta. A energia elétrica será derivada de rede existente, com a instalação de medidor (entrada provisória) **(PMB 077).**

O efluente do sanitário será lançado em fossa séptica existente através de tubo de PVC Ø100mm **(PMB 077)**, o qual deverá ter declividade mínima de 2%.

Deverão ser tomadas as providências necessárias para a devida sinalização e segurança da obra, veículos e transeuntes, por meio de fitas e cones plásticos com pintura reflexiva. **(PMB 080)**

Deverão ser disponibilizados todos os equipamentos para a execução do objeto no local da obra conforme estabelece a composição de cálculo **(PMB 001 e 068)**, considerando todos os custos necessários à mobilização ou desmobilização do canteiro

de obra (uma unidade para mobilização e uma unidade para desmobilização). A distância considerada para transporte dos equipamentos foi de 3,700 Km, conforme croqui abaixo:




DMT Fornecimento de Equipamentos Pesados e Caminhões – 3,700Km.

## ADMINISTRAÇÃO DA OBRA - 02

Para a fiel execução dos trabalhos, a empresa executante deverá possuir um Engenheiro Civil legalmente habilitado pelo período de 8h/dia - 2x/semana, por todo o período do cronograma da obra, e um Encarregado Geral em turno integral, por todo o período do cronograma, estes que responderão pelo perfeito andamento dos serviços **(PMB 002)**.

Será executado barraco de obra, contêiner metálico **(PMB 069)** para ser utilizado como escritório, refeitório, alojamento, sanitário e atividades afins.

A empresa executante deverá manter o diário de obras sempre preenchido pelo responsável técnico pela obra (Eng.º Civil), documentando fotograficamente as execuções significativas da obra, principalmente se por fato excepcional houverem divergência das quantidades previstas em projeto, considerando apresentação de justificativa e as-built por escrito, sempre que possível previamente à sua execução, para acompanhamento da Fiscalização da Prefeitura.

Para a medição será solicitado memória de cálculo das quantidades executadas apresentadas em planilha, demonstração dessa execução graficamente e/ou

fotograficamente através de relatório e relatório pluviométrico do período de execução.

**DRENAGEM – 03**

Todas as locações e aferições relativas à topografia e rede de drenagem serão realizadas por meio de equipamento topográfico de precisão **(SINAPI 99058)**. O RT pela topografia deverá apresentar durantes as medições da obra as fichas de levantamentos.

A rede cuja função será conduzir as águas captadas, será executada com tubos de concreto armado conforme projeto e serão realizados previamente ao serviço de terraplenagem.

As escavações das valas **(SINAPI 90106, 90092)** serão executadas por meio de escavadeira hidráulica até o atingimento da devida profundidade, devendo sua largura atender as especificações de projeto.

Após escavações, nos trechos onde a profundidade exceder 1,50m, será executado escoramento tipo pontaleteamento (**SINAPI 101572**), o qual atenderá as peculiaridades de escavação, seja quanto à largura, profundidade, e geologia da região. Acontecerá por meio de pranchas de eucalipto com 5x30cm posicionadas a cada 1,35m entre eixos, após serão calçados por meio de escoras roliças de eucalipto, Ø10cm, posicionadas a cada 1,00m. Após o devido escoramento será realizado o preparo do fundo das valas **(PMB 042)**, recebendo compactação através de compactador mecânico (sapo); após, será executado leito de brita zero com espessura de 10 cm depois de compactado, sobre o qual serão apoiados os tubos de concreto.

O reaterro (**SINAPI 93379, 93368**) e sua compactação serão executados sobre os tubos de concreto de modo a assegurar que o correto posicionamento e alinhamento das tubulações de seja mantido, utilizando o solo depositado pela escavação das valas, devendo este estar devidamente umedecido a fim de obter-se a condição ideal de compactação. Será inicialmente executado o reaterro lateral do tubo de modo a garantir que a tubulação tenha seu fundo total e continuamente apoiado sobre o lastro de assentamento, após o nível da face superior da tubulação será executado o reaterro superior em camada de 30 cm, o qual apenas será acomodado, isto é, sem compactação, de modo a não oferecer riscos à estrutura dos tubos; a partir daí receberá o reaterro final, tornando a receber compactação em camadas de 20 cm até o atingimento da superfície do terreno de modo a resultar em terreno com compactação

igual à das áreas adjacentes.

Nos trechos indicados no projeto deverão ser utilizados tubos para drenagem pluvial de diâmetro nominal igual aos determinados em projeto (**PMB 003 a PMB 004)** de concreto armado, Classe PA-1, PB, devidamente assentados conforme acima descrito, alinhados, rejuntados com argamassa de areia e cimento. Não deverão estar quebrados, possuir rachaduras e defeitos que venham a comprometer a sua finalidade que é a de conduzir as águas pluviais. Deverão ser de boa qualidade, produzidos em concreto armado de acordo com as Normas Técnicas da ABNT / NBR 8890/2007 possuindo resistência mínima estabelecidas pelas mesmas.

As caixas de passagem, coletoras e bocas de bueiro **(PMB 015, 019)** serão executadas com alvenaria de tijolos cerâmicos maciços com dimensões conforme projeto, chapiscadas e rebocadas internamente com argamassa de cimento e areia 1:3, com espessura final de 2cm. Para assentamento dos tijolos, estes deverão estar devidamente umedecidos. As alvenarias apoiar-se-ão sobre laje de concreto armado (20MPa) e terão espessura de 20 cm - Ø 5mm a cada 15 cm. A tampa das caixas será executada com concreto (20MPa) e armada com aço Ø10mm a cada 15 cm, terá espessura de 8cm.

Para os ajustes necessários nas caixas de passagens e coletoras, foram previstos adicionais de altura de alvenaria **(PMB 024 e 028).**

Todos os serviços serão realizados em locais com baixo nível de interferência.

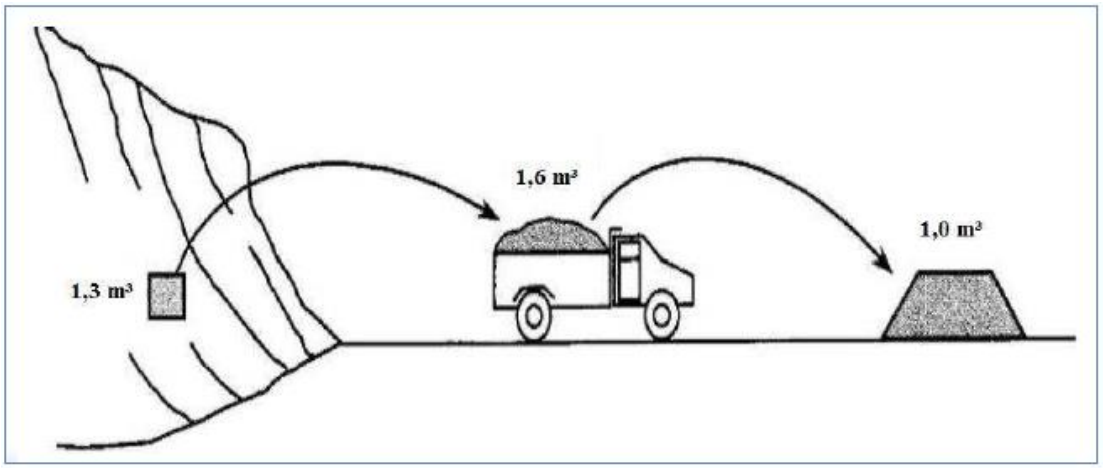
## TERRAPLANAGEM – 04

Será demarcada por meio de equipamento topográfico de precisão **(SINAPI 99064)**, nos pontos de quebra de declividade apresentados no projeto geométrico.

Será executada com a utilização de equipamentos mecânicos apropriados, de modo a garantir que escavações, aterros e compactações ofereçam condições de segurança e estabilidade necessárias aos taludes e áreas adjacentes.

Para a garantia do escoamento das águas superficiais deverão ser atendidas as condições de declividade previstas em projeto.

Para efeito de cálculo de volume foram utilizadas as variações volumétricas dos solos conforme apresentado a seguir:



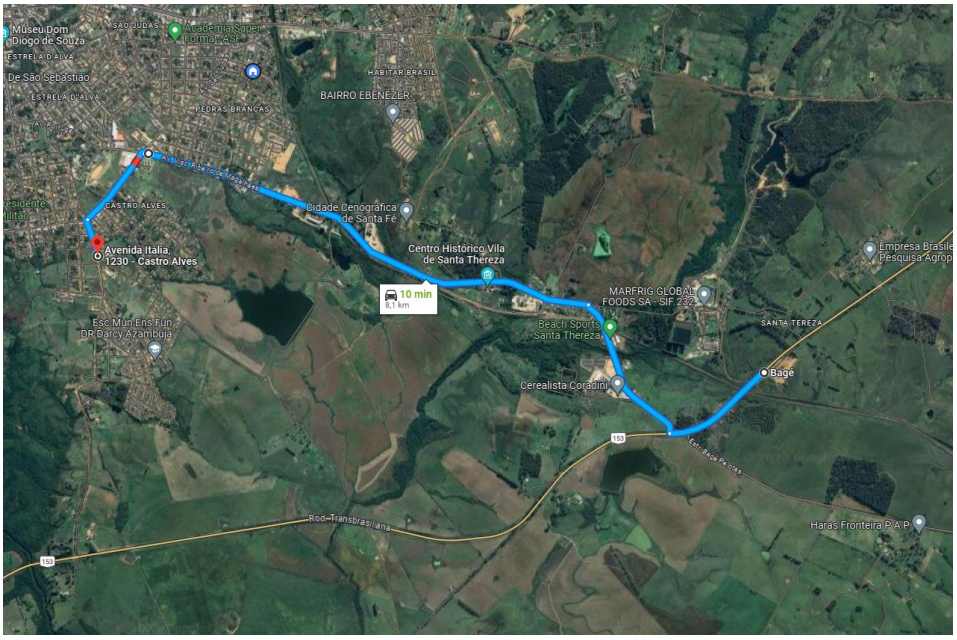

Fator de Empolamento considera-se a relação entre o volume solto e o volume no corte (Fator de Empolamento = Volume Solto / Volume no Corte); tendo sido utilizado 1,23.

Fator de Contração considera-se a relação entre volume compactado e volume no corte (Fator de Compactação = Volume Compactado / Volume no Corte); tendo sido utilizado 0,77.

Fator de Homogeneização considera-se a relação entre volume no corte e volume compactado (Fator de Homogeneização = Volume no Corte / Volume Compactado = 1/Fator de Contração); tendo sido utilizado 1,3.

O material a ser usado como aterro **(SINAPI 96385)** será transportado entre a jazida e a frente de serviço através de caminhões basculantes que o descarregarão no local de execução do serviço. A motoniveladora percorre todo o trecho espalhando e nivelando o material até atingir a espessura da camada prevista em projeto. Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite especificado em projeto, procede-se com o umedecimento da camada através do caminhão pipa. Caso o teor de umidade se apresente acima do limite especificado em projeto, procede-se com a aeração da camada através do trator agrícola com grade de discos. Com o material dentro do teor de umidade especificado em projeto, executa-se a compactação da camada utilizando-se rolo compactador pé de carneiro.

O material a ser importado terá origem em jazida conforme indicado a seguir, sendo composto de saibro com peso específico de 1,6ton/m³



DMT Aterro – 8,100Km

Parte do material escavado **(SINAPI 101148)** será acumulado para utilização na obra, entre os trechos, conforme planejamento da empresa executora. Para Material inservível será contratada uma empresa para que dê o devido descarte do material, sendo transportado para o Bota-fora **(PMB 029)**

A regularização e compactação do subleito **(SINAPI 100576)** da via projetada a ser pavimentada, compreendendo cortes e aterros de até 20 cm de espessura, com o objetivo de dar-lhe as condições previstas no projeto e sempre a juízo da fiscalização, executados após os serviços de escavação e aterro descritos na terraplenagem.'

A regularização do subleito é a operação destinada a conformar o leito da camada final de aterro, transversal e longitudinalmente. O que exceder a 20 cm será considerado como terraplenagem. De modo geral, consiste num conjunto de operações, tais como escarificação, umedecimento ou areação, compactação e conformação, de forma que a camada concluída atenda às condições de greide de terraplanagem e seções transversais indicadas em projetos específicos.

A camada da regularização será medida em metros quadrados, segundo a seção transversal do projeto. O pagamento será feito de acordo com a medição dos serviços executados e com base no preço unitário apresentado para esse serviço, incluindo todos os serviços: limpeza, escavação, carga, espalhamento, mistura e pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento, bem como ferramentas e equipamentos necessários à execução da regularização. Os equipamentos necessários

para execução deste serviço são: motoniveladora com escarificador, carregador frontal, caminhões basculantes, carro pipa com barra distribuidora de água, grades de disco (se necessário), rolo compactador autopropelido pé-de-carneiro ou liso.

Na compactação deverá obter-se a densidade mínima de 100% do ensaio Proctor Normal de compactação.

Após a regularização e compactação, deve proceder-se a relocação do eixo e dos bordos, tolerando-se ± 2 cm em relação as cotas de projeto e ± 5 cm quanto a largura da plataforma.

Também será necessária a regularização do sub-leito nos encaixes com os finais de trecho, para que haja concordância entre o terreno existente e o projetado.

## PAVIMENTAÇÃO – 05

Conforme ilustrado em projeto, no trecho em que será instada uma rotatória, a pavimentação será asfáltica, com a execução em CBUQ, para os demais trechos, serão utilizados blocos intertravados de concreto do tipo Unistein.

### DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO EM CBUQ

Conforme já usual na região as camadas do pavimento serão compostas de sub-base de Macadame Seco, base de Brita Graduada e Revestimento em Concreto Betuminoso Usinado a Quente.

O pavimento foi dimensionado de acordo com o Método de Dimensionamento de Pavimento Flexível adotado pelo DNIT, proposto pelo Eng. Murilo Lopes de Souza, pode ser obtido da equação apresentada abaixo.

$$H_t = 77{,}67 . N^{0{,}0482} . CBR^{-0{,}598}$$

Onde:

- Ht: espessura da camada (cm);
- N: repetições do eixo padrão;
- CBR: índice de suporte Califórnia da camada adjacente;

Para determinação das espessuras das camadas, devem ser adotadas as

inequações dispostas adiante.

$$R.K_r + B.K_b \geq H_{20} \qquad R.K_r + B.K_b + h_{20}.K_n \geq H_t$$

Onde:

- R: espessura da camada de revestimento (cm);
- Kr: coeficiente estrutural do revestimento;
- B: espessura da camada de base (cm);
- Kr: coeficiente estrutural da base;
- H20: espessura total do pavimento acima da camada com CBR 20%;
- h20: espessura da camada de sub-base (cm);
- Kn: coeficiente estrutural da sub-base;
- Ht: espessura total pavimento acima do sub-leito;

Os coeficientes estruturais adotados estão apresentados na Tabela 1 – Coeficientes estruturais do pavimento.

| Camada | Material | Coeficiente estrutural |
|---|---|---|
| Revestimento | Concreto Asfáltico Usinado à Quente - CBUQ | 2 |
| Base | Brita Graduada (camada granular) | 1 |
| Sub-base | Macadame Seco (camada granular) | 1 |

Tabela 1 – Coeficientes estruturais do pavimento

| Camada | Material | Espessura (cm) |
|---|---|---|
| Revestimento | CBUQ | 5,00 |
| Base | Brita Graduada | 15,00 |
| Sub-Base | Macadame Seco | 20,00 |
| Subleito | Solo local | |

Tabela 2 – Espessuras mínimas

**>> Etapas do pavimento novo**

Os serviços a realizar na execução do pavimento asfáltico são os seguintes:

- Revestimento: Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), Faixa “B” DNIT;
- Pintura de Ligação: RR-2C, taxa 0,5 l/m²;
- Imprimação com asfalto diluído do tipo CM-30, taxa de 1,2 l/m;
- Base: Brita Graduada, Faixa “A” DNIT;
- Sub-Base: Macadame seco preenchido com bica corrida;
- Reforço: Rachão (pedra de mão);
- Subleito: Solo regularizado e compactado 100% PN;

Para cada estrutura típica teremos as seguintes camadas, dispostas na Tabela 3.

| Camada | Material | Espessuras (cm) |
|---|---|---|
| | | ET I |
| Revestimento | CBUQ | 5,00 |
| Base | Brita Graduada | 15,00 |
| Sub-Base | Macadame Seco | 20,00 |
| Subleito | Solo local | |

Tabela 3 – Espessuras da estrutura típica

**OBS.: Caso a fiscalização da obra necessite ensaio de extração para comprovação da espessura do pavimento executado deverá ser realizado pela empresa.**

**Execução e Compactação de base ou sub-base com macadame seco (PMB 055)**

A camada de macadame seco será executada conforme as espessuras determinadas em projeto, sendo composta de camada de rachão e brita graduada para travamento.

Será executada com o uso de motoniveladora, rolo liso e caminhão tanque.

Estes serviços devem seguir o prescrito na Especificação de serviço DAER-ES-P-07/91 –Macadame Seco.

**Execução de Imprimação com asfalto diluído – CM30 (Sinapi 96401)**

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método construtivo para a execução de imprimação asfáltica.

Consiste na aplicação de uma camada de material asfáltico sobre a superfície de uma base concluída, antes da execução de um revestimento asfáltico qualquer. Esta camada serve para aumentar a coesão da superfície d a base, pela penetração do material asfáltico empregado, promover condições de aderência entre a base e o revestimento e impermeabilizar a base.

O material betuminoso utilizado será um asfalto diluído do tipo CM - 30, que deverá atender as especificações da ABNT vigentes.

A taxa de aplicação deverá situar-se entre 0,8 a 1,6 Kg/m2, devendo ser determinada experimentalmente mediante absorção pela base em 24 horas.

O equipamento mínimo para a execução da imprimação asfáltica é o seguinte:

Para varredura: vassoura mecânica rotativa, ou vassouras comuns, quando a operação é feita manualmente. Pode ser usado também o jato de ar comprimido;

Para distribuição do ligante: caminhão-tanque equipado com barra espargidora e caneta distribuidora, bomba reguladora de pressão, tacômetro, termômetro, etc.

Após a perfeita conformação geométrica da camada que irá receber a imprimação asfáltica, proceder-se a varredura da superfície de modo a eliminar o material solto existente. Quando a base estiver muito seca e poeirenta deve-se umedecê-la ligeiramente antes da distribuição do ligante.

Aplica-se a seguir, o material betuminoso adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e na maneira mais uniforme. Não deve ser aplicado em dias de chuva ou quando esta estiver eminente. Deve ser escolhida a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento do ligante. As faixas de viscosidade recomendadas para o espalhamento são de 20 a 60 segundos Saybolt-Furol.

Deve-se executar a imprimação em toda a camada, em um mesmo turno de trabalho, e deixá-la fechada ao trânsito.

Quando isso não for possível, deve-se trabalhar em meia pista, fazendo a imprimação da adjacente, logo que seja permitida sua abertura ao trânsito. A formação de poças de ligante na superfície da base deve ser evitada. Caso isso aconteça torna-se necessária a remoção das mesmas.

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

O tempo de cura é geralmente de 48 horas, dependendo das condições climáticas (temperatura, ventos, etc.…).

**Controle de Temperatura**

A temperatura de aplicação deve ser estabelecida para o tipo de material betuminoso em uso.

**Controle de Quantidade**

Será feita mediante a pesagem do carro distribuidor, antes e depois da aplicação do material betuminoso.

Não sendo possível a realização do controle por esse método, admite-se seja feito por um dos métodos seguintes:

Coloca-se na pista, uma bandeja de peso e área conhecidos. Por uma simples pesada, após a passagem do carro distribuidor, tem-se a quantidade do material betuminoso usado;

Utilização de uma régua de madeira pintada e graduada, que possa dar, diretamente, pela diferença de altura do material betuminoso no tanque do carro distribuidor, antes e depois da operação, a quantidade do material consumido.

**Controle de Uniformidade de Aplicação**

A uniformidade depende do equipamento empregado na distribuição. Ao se iniciar o serviço, deve ser realizada uma descarga de 15 a 30 segundos, para que se possa controlar a uniformidade de distribuição.

Esta descarga pode ser feita fora da pista ou na própria pista, quando o carro distribuidor estiver dotado de uma calha colocada abaixo da barra distribuidora, para recolher o ligante betuminoso.

**Pintura de Ligação com emulsão RR-1C (Sinapi 72942)**

Sobre a superfície da base imprimada, antes da aplicação da massa asfáltica, objetivando promover a aderência entre este revestimento e a camada subjacente, deverá ser feita uma aplicação de Emulsão Asfáltica do tipo RR-1C de 0,7 a 1,0 Kg/m². A execução destes serviços, serão nas mesmas condições dos serviços de imprimação anteriormente descritos.

Controle de Temperatura

A temperatura de aplicação deve ser estabelecida para o tipo de material betuminoso em uso.

Controle de Quantidade

Será feita mediante a pesagem do carro distribuidor, antes e depois da aplicação do material betuminoso.

Não sendo possível a realização do controle por esse método, admite-se seja feito por um dos métodos seguintes:

Coloca-se na pista, uma bandeja de peso e área conhecidos. Por uma simples pesada, após a passagem do carro distribuidor, tem-se a quantidade do material betuminoso usado;

Utilização de uma régua de madeira pintada e graduada, que possa dar, diretamente, pela diferença de altura do material betuminoso no tanque do carro distribuidor, antes e depois da operação, a quantidade do material consumido.

Controle de Uniformidade de Aplicação

A uniformidade depende do equipamento empregado na distribuição. Ao se iniciar o serviço, deve ser realizada uma descarga de 15 a 30 segundos, para que se possa controlar a uniformidade de distribuição.

Esta descarga pode ser feita fora da pista ou na própria pista, quando o carro distribuidor estiver dotado de uma calha colocada abaixo da barra distribuidora, para recolher o ligante betuminoso.

Deve-se observar que a pintura de ligação será aplicada sobre a imprimação nas Estruturas Típicas I e II. E nos casos de Estrutura Típica III, a pintura de ligação será aplicada sobre o pavimento de pedra irregular existente.

**Construção de Pavimento com aplicação de Concreto Betuminoso – Esp. 5cm – Incluindo Transporte (PMB 063)**

Após a pintura de ligação será executada sobre a base de brita graduada a capa asfáltica final com Concreto Betuminoso Usinado a Quente, nas espessuras previstas nas planilhas orçamentárias, sempre compactados. A mistura asfáltica deverá ser colocada na pista somente quando a mesma se encontrar seca e o tempo não se apresentar chuvoso ou com neblina.

Os veículos transportadores deverão, em qualquer ocasião, ter condições de transportar imediatamente toda a produção da usina.

Estando as condições climáticas, a superfície, a mistura e o equipamento de acordo com os requisitos destas especificações, o concreto asfáltico deve ser espalhado, sobre abas de brita graduada, de maneira a obter-se a espessura total indicada pelo projeto por meio de uma vibro acabadora.

A compactação da massa asfáltica deverá ser constituída de duas etapas: rolagem inicial e rolagem final.

A rolagem inicial será executada com rolo de pneus tão longo esteja concluída a distribuição da massa asfáltica. Após cada cobertura, a pressão dos pneus deve ser aumentada, para atingir o mais rápido possível, a pressão de contato pneus – superfície, que permita obter com um menor número de passadas a densidade necessária.

A rolagem final será executada com rolo tandem, com peso mínimo de 8 (oito) toneladas, e somente na última camada, com a finalidade de dar acabamento e corrigir irregularidades.

## EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM BLOCO DE CONCRETO DO TIPO UNISTEIN

**Execução e Compactação de base ou sub-base com brita graduada simples (PMB 032)**

Sobre a camada de pedra rachão executada para fins de reforço do subleito regularizado, deverá ser executada uma base granular constituída de uma mistura exclusivamente de produtos de britagem, denominada base de brita graduada, com espessura estabelecida nas planilhas orçamentárias, sendo estas compactadas em função do Isc, a espessura desta base será de 18,00cm.

Os materiais pétreos ou agregados deverão ser constituídos de uma composição

de diversos tipos (tamanho das partículas), divididos basicamente em agregados graúdos e miúdos. Estes deverão ser de pedra britada e isentos de materiais decompostos e matéria orgânica, e ser constituídos de fragmentos sãos e duráveis, e apresentar as seguintes características:

Desgaste por Abrasão Los Angeles igual ou menor (<=) que 40%;

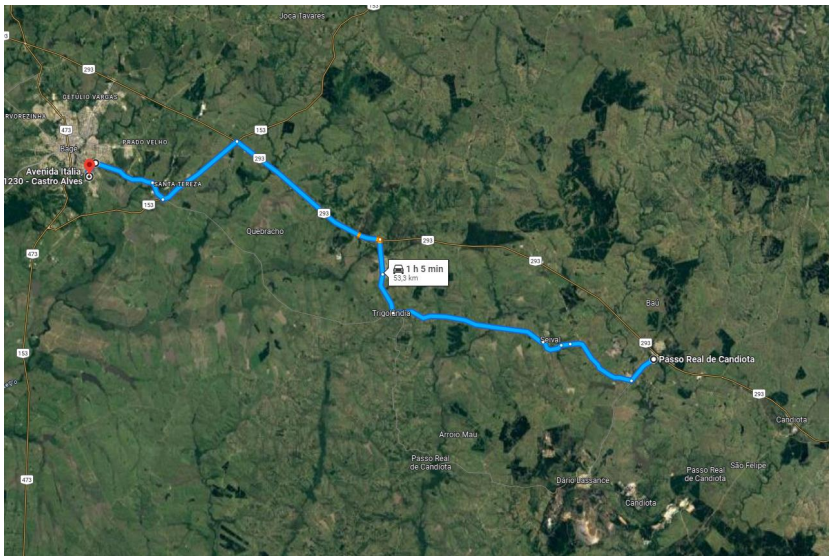
Durabilidade/sanidade, perda menor (<) que 12%;

Equivalente de areia igual ou maior (>=) que 50%.

A composição percentual em peso de agregado deverá obrigatoriamente se enquadrar na faixa granulométrica abaixo indicada, tendo diâmetro máximo de 11/2“:

Após os serviços de terraplenagem executados e verificados pela fiscalização, dar-se-á início à pavimentação com Blocos Intertravados de Concreto, tipo **Unistein**.

O material a ser utilizado terá origem na cidade de Candiota, distando da cidade de Bagé 48,7Km, com custo de aquisição definido em orçamento, com DMT conforme indicado a seguir, o material é de concreto tendo sua resistência característica de 35MPa e seu peso específico de 2150kg/m³.



Mapa DMT bloco intertravado de Concreto – 53,300Km.

Espessuras mínimas adotadas para a pista de rolamento:

| Camada | Material | Espessura (cm) |
|---|---|---|
| Revestimento | Bloco Intertravado | 8,00 |
| Camada Assentamento | Areia Média | 5,00 |
| Base | Brita Graduada | 15,00 |

Tabela 4 – Espessuras mínimas

>> Etapas do pavimento novo

Os serviços a realizar na execução do pavimento são os seguintes:

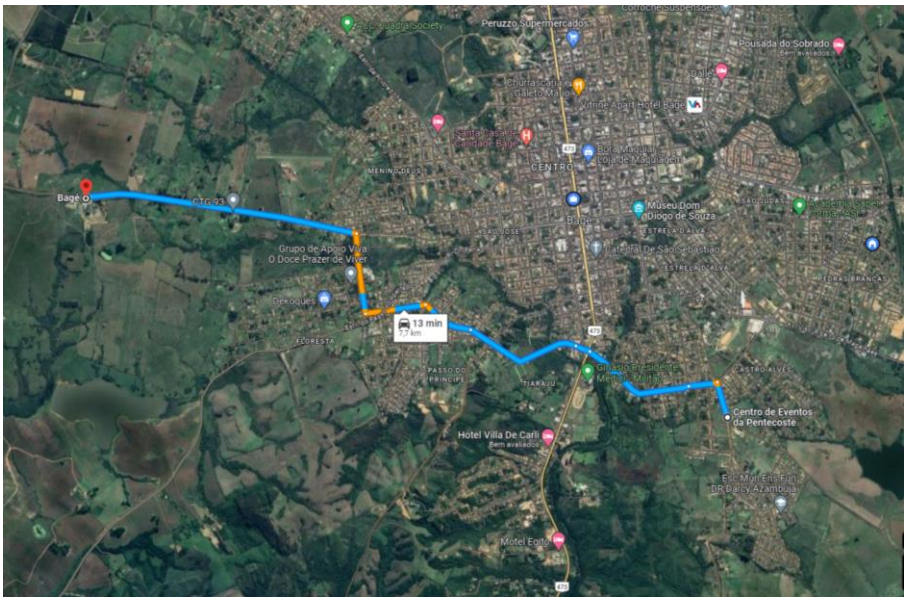
- Revestimento: Bloco Intertravado de Concreto, Tipo Unistein;
- Base: Colchão de Areia Média;
- Sub-Base: Brita Graduada, Faixa “A” DNIT;
- Subleito: Solo regularizado e compactado 100% PN;

**LEITO CARROÇÁVEL**

Esta especificação se aplica à execução de base de brita granular (**PMB 032**) constituída de pedra britada graduada, cuja curva granulométrica deverá se enquadrar nas faixas especificadas pelo DAER. Estes serviços somente poderão ser iniciados, após a conclusão dos serviços de terraplenagem e regularização do sub-leito, da aceitação dos resultados apresentados pelos ensaios de laboratório e deverão ser executados isoladamente da construção das outras camadas do pavimento.

Será executado em conformidade com a seção transversal tipo do projeto, e compreenderá as seguintes operações: fornecimento, transporte, mistura espalhamento, compactação e acabamento, sendo que a mesma terá espessura de 15 cm conforme especificado no projeto. Além disso, como apresentado no detalhamento da seção típica, há uma continuidade desse material com 35cm para cada lado a partir do início do meio fio. Os serviços de construção da camada de base deverão ser executados mecanicamente, constando o equipamento mínimo necessário:

- motoniveladora com escarificador;
- carro tanque distribuidor de água;
- rolo compactador vibratório liso;
- caminhões basculantes para o transporte do material e carregadeira.



DMT Material Pétreo – 7,700 Km.

Além destes, poderão ser utilizados outros equipamentos, aceitos pela Fiscalização. Será realizado ensaio de grau de compactação e teor de umidade e verificação do material na pista. A camada de base será medida por toneladas de material compactado na pista.

Os blocos pré-moldados de concreto **tipo Unistein (PMB 078)** empregados na pavimentação das vias urbanas deverão atender os requisitos e características tecnológicas mínimas descritas a seguir. Os blocos deverão ser produzidos por processos que assegurem peças de concreto homogêneas e compactas, de modo que atendam ao conjunto de exigências das normas NBR-9780, NBR-9781. O formato com 16 faces laterais, com espessura de 8 cm e resistência característica igual ou superior a 35 Mpa, será aplicado na pista de rolamento. As peças de concreto não devem apresentar fraturas, trincas ou defeitos que possam prejudicar o seu assentamento e a sua resistência. Devem ser transportadas, manipuladas e empilhadas com as devidas precauções, para não terem suas características prejudicadas.

A pavimentação será executada com blocos pré-moldados de concreto – **(PMB 079)** - atendendo às normas NBR-9780 e NBR-9781, de espessura igual a 8 cm e fck 35 Mpa. O posicionamento e o alinhamento dos blocos ao longo da via deverão ser feitos com linhas longitudinais e transversais fixadas e esticadas com estaca, varetas ou blocos. As linhas transversais e longitudinais deverão ser esquadrejadas. É importante verificar a correção no alinhamento dos blocos a partir da linha longitudinal e das linhas

transversais dispostas a cada 5,0m. A uniformidade superficial e as juntas dos blocos serão criteriosamente fiscalizadas, tendo como junta padrão abertura mínima: em média de 2,5 mm e máxima aceitável de 5,0 mm.

Os blocos deverão ser assentados com a paginação de fileira, conforme projeto. O arremate dos blocos junto às guias deverá ser feito com blocos cortados (meia peça) com guilhotina ou outra ferramenta que propicie o corte regular das peças (quando necessário). Os blocos de ajustes devem ser cortados 2,0 mm mais curto que o espaço a ser preenchido. Para preencher espaços vazios menores que 1/4 do bloco deverá ser utilizado uma argamassa ci - ar (1:3).

Se chover logo após a colocação dos blocos é necessário verificar o estado da camada da areia. A forma de realização desta análise consiste na retirada de alguns blocos, verificando-se sulcos coincidentes com as juntas dos blocos. Ocorrendo, indica-se a retirada de todos os blocos e toda a camada de areia deverá ser substituída.

A compactação do pavimento deverá ser feita com o uso de placas vibratórias. Esta terá por função rasar os blocos pela face externa, iniciar o adensamento da camada de areia, e fazer o material granular penetrar, de baixo para cima, nas juntas entre as faces laterais para produzir o intertravamento dos blocos.

Caso haja quebra dos blocos na primeira etapa de compactação, deverá ser retirado e substituído antes das fases de rejunte e compactação final.

O rejuntamento dos blocos deverá ser feito com areia fina, com grãos menores que 2,5 mm. Na hora da colocação, a areia precisa estar seca, sem cimento ou cal, caso a areia estiver muito molhada, deverá ser espalhada em camadas finas para secar ao sol.

A areia deverá ser colocada em camadas finas de modo que não cubra os blocos e prejudique o espalhamento da areia. O espalhamento é feito com vassourão até que as juntas sejam completamente preenchidas.

**Observação:**

A compactação final é executada da mesma forma que o indicado para primeira etapa dessa atividade, já citada anteriormente. Deverá evitar o acúmulo de areia fina, para que ela não grude na superfície dos blocos, nem forme saliências que afundem os

blocos quando da passagem da placa vibratória. É preciso fazer pelo menos quatro passadas da placa vibratória em diversas direções, numa atividade que se desenvolve por trechos de percursos sucessivos. O excesso da areia fina do rejunte sobre o piso poderá ser deixado por cerca de duas semanas no máximo, caso este excesso de areia dificultar a frenagem, a poeira incomodar ou houver chuva deverá ser feita a varrição final do pavimento.

É de responsabilidade da empresa contratada a aquisição dos blocos e a apresentação dos resultados dos ensaios solicitados para a execução da pavimentação. O fornecedor deverá apresentar documento de garantia dos materiais empregados, que a critério da fiscalização poderão ser os mesmos fornecidos pelo fabricante. A contratada deverá fornecer um laudo de resistência à compressão por cada carga (caminhão) descarregando no canteiro de obra, com amostra não inferior a 12 peças representativas. A resistência deverá ser igual ou superior a 35 MPa.

## OBRAS COMPLEMENTARES – 06

**Guias**

*Guia (meio-fio) em trecho reto, confeccionada em concreto pré-fabricado, dimensões comprimento 1 m, 30x15/12 cm (hxl1/l2), para vias urbanas (uso viário)* ***(PMB 033)*** *e,*

*Assentamento de guia (meio-fio) em trecho reto, confeccionada em concreto pré-fabricado, dimensões comp 1 m, 30x15/12 cm (hxl1/l2), para vias urbanas (uso viário)* ***(PMB 034)***

Esta especificação tem por objetivo fixar as características exigidas para os meios fios de concreto pré-moldados e o método de assentamento a serem empregados nas obras viárias.

Conceituar-se-á como meio-fio a peça prismática retangular de dimensões e formatos adiante discriminados, destinada a oferecer solução de descontinuidade entre a pista de rolamento e o passeio ou o acostamento da via pública. Estas peças são também chamadas de " guias " ou " cordões ".

Os meios-fios têm o objetivo de limitar as áreas dos canteiros, passeios públicos

e acessos as garagens, servir como dispositivo auxiliar na condução do fluxo de veículos e auxiliar na drenagem superficial.

Os materiais empregados serão fornecidos pela empresa vencedora do certame e responsável pela execução da obra, conforme especificações e normas técnicas constantes no projeto específico e na planilha de orçamento. Compete a empresa vencedora a responsabilidade do fornecimento e do transporte dos mesmos até o local da obra. Os meios-fios de concreto pré-moldado deverão possuir dimensões aproximadas ou iguais a 0,12m / 0,15m de espessura, 0,30m de altura e 1,00m de comprimento.

Os meios-fios e peças especiais de concreto pré-moldados deverão atender, quanto aos materiais e métodos executivos empregados, as disposições da NBR -5732, NBR - 5733, NBR 5735 e NBR - 5736.

Deverão atender, ainda, as seguintes condições:

Consumo mínimo de cimento: 300 Kg/m3.

Resistência à compressão simples: (25 MPa).

Textura: as faces aparentes deverão apresentar um a textura lisa e homogênea resultante do contato direto com as formas metálicas. Não serão aceitas peças com defeitos construtivos, lascadas, retocadas ou acabadas com trinchas e desempenadeiras.

Areia média, pó-de-pedra, cimento e concreto magro serão os materiais utilizados na fase de assentamento das peças.

Para a execução do assentamento de meios fios de concreto pré-moldado é indicado o seguinte equipamento mínimo:

Ferramentas manuais;

- Soquetes manuais, com diâmetro da área de contato de 6 a 8 cm e peso de 4Kg.

A execução compreenderá o assentamento e rejunta mento do meio-fio, à saber:

As alturas e alinhamentos dos meios-fios serão dados por um fio de nylon esticado com referências topográficas não superiores a 20,00m nas tangentes horizontais e verticais e 5,00 m nas curvas horizontais ou verticais.

Nos encontros de ruas - esquinas - e sempre que as condições topográficas permitirem, a marcação de pequenos raios horizontais deverá ser feita com cintel.

Todos os meios-fios serão assentados diretamente sobre a base acabada. Para isso a base deverá ser executada com uma sobre-largura suficiente para permitir o pleno

apoio do meio-fio. O projeto definirá em cada caso, as larguras necessárias.

Em cada caso o projeto definirá as condições peculiares de assentamento dessas peças.

Para acerto das alturas dos meios-fios, o enchimento entre esses e a base deverá ser feito com material incompressível, tais como, pó-de-pedra, areia ou argamassa de cimento e areia. Sempre que houver possibilidade de carreamento de algum desses materiais, deverá ser adicionado cimento na proporção de 1:10.

À medida que as peças forem sendo assentadas e alinhadas, após o rejuntamento, deverá ser colocado o material de encosto. Esse material, indicado ou aprovado pela fiscalização, deverá ser colocado em camadas de 10cm e cuidadosamente apiloado com soquetes manuais, de modo a não desalinhar as peças.

Quando pelo excesso de altura, os meios-fios de concreto comum ou os rebaixados forem inseridos na base, a reconstrução da área escavada deverá ser feita com o mesmo material devidamente compactado com equipamento apropriado, nas mesmas condições anteriores.

Concluídos os trabalhos de assentamento e escoramento e estando os meios-fios perfeitamente alinhados, será feito o rejuntamento com argamassa de cimento e areia no traço 1:3. A argamassa de rejuntamento deverá tomar toda a profundidade das juntas e, externamente, não exceder os planos do espelho e do topo dos meios-fios. A face exposta da junta será dividida ao meio por um friso reto de 3 mm, em ambos os planos do meio-fio.

A seção transversal tipo de pavimentação da rua projetada assim como o detalhe do meio-fio, estão em anexo a este memorial e ao projeto geométrico em anexo.

**Guias de travamento**

*Guia (meio-fio) em trecho reto, confeccionada em concreto pré-fabricado, dimensões 80x8x8x25 cm (comprimento x base inferior x base superior x altura)* ***(PMB 081)*** *e,*

*Assentamento de guia (meio-fio) em trecho reto, confeccionada em concreto pré-fabricado, dimensões 80x8x8x25 cm (comprimento x base inferior x base superior x altura)* ***(PMB 082)***

Esta especificação tem por objetivo fixar as características exigidas para os meios fios de concreto pré-moldados e o método de assentamento a serem empregados nas obras viárias.

É necessário ressaltar que o método de assentamento das guias de travamento será realizado da mesma forma que as guias tradicionais como supracitado. A diferença entre elas é tão apenas a respeito de suas dimensões e funcionalidades.

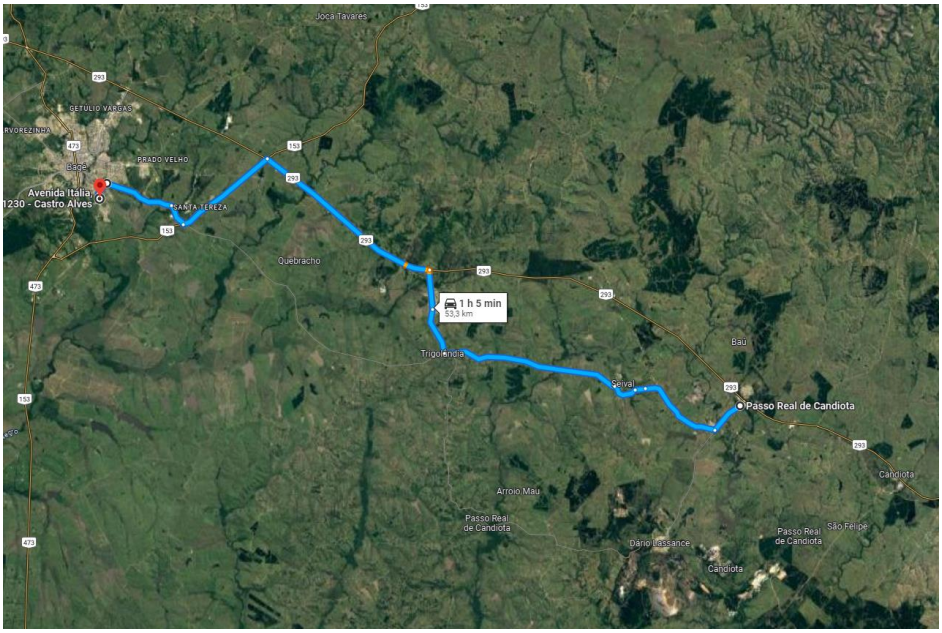
As guias de concreto pré-moldado deverão possuir dimensões aproximadas ou iguais a 0,08m de espessura, 0,25m de altura e 0,8 m de comprimento. E serão aplicas para finalização e travamento das calçadas de bloco, bem como nas faixas de serviço (canteiros).

***Calçada Acessível***

Antes das execuções das calçadas e após a regularização, deverá ser colocada camada de assentamento de areia com 5,00cm compactados manualmente, ao longo de toda a extensão do logradouro, conforme mostrado nas seções transversais tipo anteriormente detalhadas.

*Execução de passeio em piso intertravado, com bloco retangular cor natural de 20 x 10 cm, espessura 6 cm* ***(SINAPI 92396)***

O material a ser utilizado terá origem na cidade de Candiota, distando da cidade de Bagé 48,7Km, com custo de aquisição definido em orçamento, com DMT conforme indicado a seguir, o material é de concreto tendo sua resistência característica de 35MPa e seu peso específico de 2150kg/m³.




Mapa DMT bloco intertravado de Concreto – 53,300Km.

Espessuras mínimas adotadas para a pista de rolamento:

| Camada | Material | Espessura (cm) |
|---|---|---|
| Revestimento | Bloco Intertravado | 6,00 |
| Camada Assentamento | Areia Média | 5,00 |

Tabela 5 – Espessuras mínimas.

>> Etapas do da calçada acessível

Os serviços a realizar na execução do pavimento são os seguintes:

- Revestimento: Bloco Intertravado de Concreto, Tipo Unistein;
- Base: Colchão de Areia Média;
- Subleito: Solo regularizado e compactado 100% PN;

*Fornecimento e assentamento de pavimento tátil (**PMB 035**)*

Em toda a extensão dos passeios e rampas de acessibilidade deverá ser executada uma faixa em piso do tipo tátil em ladrilho hidráulico, aplicada com argamassa de cimento e areia. As placas de piso tátil deverão seguir as especificações conforme NBR-9050 de 2015. Deverá ser executado o pavimento tátil interligando com as rampas a serem executadas conforme projeto.

Este projeto trata dos dispositivos que têm por finalidade orientar, regulamentar e advertir os usuários dos logradouros e travessas, objetos deste projeto, de forma a torná-las mais seguras e eficientes tanto para condutores como para pedestres, sendo concebido a partir do projeto geométrico do segmento e visitas ao local, bem como ao traçado e classificação viária municipal.

As especificações referentes a sinalização de obras visam estabelecer princípios gerais a serem obedecidos no projeto, com a instalação e manutenção de sinais em rodovias, visto ser impossível prever todas as situações que surgem nos serviços referentes a obras. Porém, todos os casos omissos deverão seguir as normas e recomendações constantes nas Instruções para Sinalização Rodoviária - EPE/SEP-1975, do DAER/RS.

***Sinalização Horizontal***

*Pintura de eixo viário sobre asfalto com tinta retrorrefletiva a base de resina acrílica com microesferas de vidro, aplicação mecânica com demarcadora autopropelida. Af_05/2021* ***(SINAPI 102512)***

*Pintura de faixa de pedestre ou zebrada com tinta epóxi, e = 30 cm, aplicação manual. Af_05/2021* ***(SINAPI 102508)***

A sinalização horizontal exerce função no controle do trânsito dos veículos, regulamentando, orientando e canalizando a circulação de forma a se obter maior segurança. É traduzida através de pinturas de faixas e linhas no pavimento, utilizando-se as cores branco e amarelo para as áreas especiais, para a pintura, deverá ser empregada tinta de demarcação viária nas cores indicadas, com adição de microesferas de vidro tipo premix (200g por litro de tinta) e dropon, (250g por metro quadrado).

*Dimensões da Linha das Faixas de Pedestre (zebrado):*

- Largura das linhas: 0,40m.
- Distância entre as linhas: a distância (d) entre elas de 0,40m.

- Extensão: a extensão das linhas é de 3,00m.

Dimensões da Linha de Retenção (LR):

Largura da linha de retenção: 0,40m.

Comprimento: igual à da via descontada a espessura das caneletas de escoamento pluvial.

A Linha de Retenção deverá possuir um afastamento de 1,60m livre da Faixa de Pedestre.

*Pintura Acrílica em meio-fio - duas demãos* ***(PMB 060)***

Os trechos onde não for permitido estacionamento, nas travessias de pedestres e as rampas de acessibilidade deverão ser pintados de amarelo sobre superfície de concreto, em duas demãos após a preparação das superfícies. Os demais trechos serão pintados na cor branca.

***Sinalização Vertical***

*Fornecimento e implantação de sinalização vertical de regulamentação - limite de velocidade (R-19)* ***(PMB 038);***

*Fornecimento e implantação de sinalização vertical de advertência - faixa de pedestre (A-32b) e rótula (A-12)* ***(PMB 039);***

*Fornecimento e implantação de sinalização vertical para identificação de rua (****PMB 040);***

*Fornecimento e implantação de sinalização vertical de regulamentação – pare (R-1)* ***(PMB 041);***

*Fornecimento e implantação de sinalização vertical de regulamentação dupla – dê a preferência (R-2) e rótula (R-33)* ***(PMB 061);***

A sinalização vertical é composta por placas de sinalização que têm por fim aumentar a segurança, ajudar a manter o fluxo de tráfego em ordem e fornecer informações aos usuários da via.

As placas de Sinalização Vertical deverão ser confeccionadas em chapas de aço laminado a frio, galvanizado, na bitola de 16 AWG com espessura de 1,25mm para placas laterais.

A reflexibilidade das tarjas, setas, letras do fundo da placa será executada mediante a aplicação de películas refletivas, com coloração invariável, tanto de dia como à noite.

As dimensões das placas foram fixadas em função do número de caracteres contidos, para atender a velocidade diretriz da via.

As cores e dimensões das placas utilizadas no projeto estão descritas conforme detalhamento em projeto de sinalização.

Os suportes metálicos das placas deverão ser de ferro galvanizado a fogo com diâmetro externo de 2 1/2". A altura do bordo inferior do sinal deverá ficar aproximadamente 2,10m do passeio público, garantindo assim a visualização adequada dos condutores e dificultando a depredação

As placas de identificação com nome de ruas, deverão ser retangulares: fundo azul, letras e números brancos, dimensões 0,25x0,45m.

*Bagé/RS, dezembro de 2023.*

gov.br
Documento assinado digitalmente
NICOLE SPULDAR BERGAMO
Data: 11/12/2023 11:36:10-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

*NICOLE SPULDAR BERGAMO*
Coordenadora de Obras Públicas
Engenheira Civil – CREA RS 226.121

gov.br
Documento assinado digitalmente
FELIPE CORREA DA ROSA LEITE
Data: 11/12/2023 08:50:19-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

*FELIPE CORREA DA ROSA LEITE*
Engenheiro Civil
CREA RS 231.758