



**PREFEITURA MUNICIPAL DE VILA MARIA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

**PROJETO DE ENGENHARIA
PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS**

VOLUME I

- ESTUDOS DE PROJETO**
- RELATÓRIO DE PROJETO**
- PLANILHA ORÇAMENTÁRIA GLOBAL**
- CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO**

MARÇO/2021



APRESENTAÇÃO



APRESENTAÇÃO

1. Objetivo

O presente projeto refere-se ao Projeto de Engenharia para a Pavimentação Asfáltica ds Rus Irmãos Busato, incluindo a infraestrutura necessária para a plena funcionalidade desta vis urbana existente e localizada no município de Vila Maria /RS.

RUA IRMÃOS BUSATO: PAVIMENTAÇÃO CBUQ, incluindo passeio público (dois lados), acessibilidade e sinalização.

TUDO CONFORME PLANILHA ORÇAMENTÁRIA E PROJETOS ANEXOS

O presente Projeto de Engenharia compreende além dos estudos de pavimentação e de infraestrutura, prevê ainda elementos que promovem a acessibilidade universal como passeios com rampas e a implantação de medidas para a moderação o de tráfego como a implantação de sinalização viária, fornecendo segurança para os usuários destas vias urbanas motorizados ou não além de promover a interligação entre os bairros e destes com o centro municipal de maneira rápida e confortável.

A extensão total linear da via urbana a ser pavimentada de acordo com o projeto é de 250,80 m na rua Irmãos Busato, sendo constituída por uma pista de rolamento composta por duas faixas de tráfego e com passeios laterais para pedestres.

A proposta do projeto visa atender as necessidades da comunidade local organizando de forma eficaz o tráfego local proporcionando segurança para os usuários.

2. Partes Integrantes do Projeto

Este projeto de Engenharia está constituído das seguintes partes:



| NÚMERO | TÍTULO | TAMANHO |
|-----------|--|---------|
| Volume I | - Estudos de Projeto - Relatório de Projeto - Planilha Orçamentária Global - Cronograma Físico-Financeiro | A4 |
| Volume II | - Projeto de Execução | A3 |

Volume I

Estão sendo apresentadas nesse volume as metodologias, normas e especificações com as quais foram obtidos os resultados adotados nos estudos para a elaboração dos projetos com a finalidade de possibilitar um conhecimento completo do desenvolvimento do Projeto de Engenharia, além de Quadro de Quantitativos com o Orçamento e Físico Financeiro da via urbana a ser beneficiada.

Volume II

Está sendo apresentado nesse volume o projeto geométrico, projeto de pavimentação, projeto de sinalização, plantas com detalhamentos complementares, seções transversais, todos os elementos e condições necessárias para a implantação do Projeto de Pavimentação, em perfeita sintonia com as normas e especificações técnicas vigentes devidamente especificadas em cada relatório.

3. Identificação das Vias Urbanas

No presente Projeto de Engenharia adotou-se resumidamente a seguinte denominação para identificação tipo de intervenção a executar no segmento em estudo:

| PAVIMENTAÇÃO DA VIA URBANA | |
|----------------------------|--------------|
| DENOMINAÇÃO DA VIA | EXTENSÃO (m) |
| Rua Irmãos Busato | 250,80 |



MAPA DE SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

MAPA DE SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO



Rua a ser pavimentada. Fonte Google Earth – 02/03/2021



PARTE I – ESTUDOS DE PROJETO



A - ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

1. Introdução

Os Estudos Topográficos foram realizados de acordo com as Normas de Projetos Rodoviários: Volume 1, Parte I – Projeto Geométrico de Rodovias.

2. Locação

Para a locação da via urbana, foi definido um eixo de projeto lançado sobre o eixo locado da via municipal.

A locação foi definida através de coordenadas X-Y-Z, com a utilização de softwares do tipo “AUTOCAD” .

3. Elementos do Projeto Geométrico Horizontal

Os Elementos Geométricos Horizontais referentes ao Projeto de Engenharia, encontram-se detalhados na planta do Projeto Geométrico apresentados no capítulo referente ao Projeto Geométrico.



B - ESTUDOS GEOTÉCNICOS



ESTUDOS GEOTÉCNICOS

1. Introdução

Os Estudos Geotécnicos objetivaram a caracterização dos materiais constituintes do subleito dos maciços a escavar e a pesquisa de ocorrências de materiais passíveis de utilização na pavimentação dos segmentos em estudo das vias urbanas no município de Vila Maria/RS.

2. Ocorrência de Solos Moles

De acordo com as inspeções realizadas no segmento em estudo, não foram detectadas ocorrências de solos moles no subleito das vias urbanas municipais.

3. Estudos de Pedreira

A quantidade de material pétreo necessária para a pavimentação do segmento em estudo da via urbana municipal é pequena, o que inviabiliza do ponto de vista econômico, a mobilização de uma pedreira no segmento para este fim.

Em função disto e de fatores ambientais, optou-se por indicar uma pedreira comercial, já instalada como fonte de materiais pétreos, a J.A. Extração de Basalto Ltda., localizada a Linha 19, s/no na rodovia RS/324, km 43 (L.D.), no município de Casca/RS.

3.1. Orientação para o Projeto de Terraplenagem



A camada final dos aterros e a regularização do subleito, deverão ser executadas, com material que apresente Índice de Suporte compatível com o indicado em projeto ($ISC \geq 11\%$), conforme prescreve os Estudos Geotécnicos.

Os aterros a serem construídos deverão ser compactados em camadas sucessivas, conforme as Especificações Gerais – DAER-ES-T 05/91 e os cortes deverão ser executados conforme as diretrizes preconizadas nas Especificações Gerais – DAER-ES-T 03/91.



PARTE II – RELATÓRIO DE PROJETO



A – PROJETO GEOMÉTRICO



PROJETO GEOMÉTRICO

1. Introdução

O Projeto geométrico da via urbana não pavimentada localizada no município de Vila Maria/RS, foi desenvolvido seguindo ao máximo as diretrizes determinadas pelas Normas de Projetos Rodoviários: Volume 1, Parte I – Projeto Geométrico de Rodovias, DAER/RS.

2. Projeto Planialtimétrico

O segmento em estudo trata-se de via municipal com predominância de características urbanas, os parâmetros técnicos utilizados para o desenvolvimento do presente Projeto de Engenharia foram retirados das normas de referência. Contudo, o critério de maior relevância para a elaboração do projeto foi o econômico.

2.1. Projeto Planimétrico

Não foram realizadas alterações no traçado da via urbana existente, portanto o eixo definido no projeto geométrico da via urbana coincide integralmente com o existente, conforme já descrito nos Estudos Topográficos.

2.2. Projeto Altimétrico



O greide de projeto de vias urbanas existentes não será apresentado, mas comparando-se os requisitos de norma com os existentes, os mesmos atendem os parâmetros referentes as Normas de Projeto Geométrico do DAER/RS, minimizando assim os custos de terraplenagem.

3. Seção Transversal Tipo

A Seção Transversal Tipo em tangente esta constituída por:

RUA IRMÃOS BUSATO:

- 01 Pista de Rolamento existente com 14,00 m de largura composta por duas faixas bidirecionais de 7,00 m de largura cada uma;
- 02 Passeios laterais com 2,00 m de largura cada um.

A Seção Transversal Tipo da via urbana projetada apresenta declividade de 2% para os bordos, com a crista localizada centralizada em relação ao centro da plataforma de terraplenagem existente.

4. Apresentação do Projeto

O Projeto Geométrico contendo os detalhamentos em planta juntamente com as características técnicas, convenções e seções tipo encontram-se apresentados no Volume II – Projeto de Execução.



B – PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO



PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

1. Introdução

O Projeto de Pavimentação compreende a determinação das camadas que compõe a estrutura a ser adotada para o pavimento de forma que estas camadas sejam suficientes para resistir, transmitir e distribuir as tensões normais e tangenciais para o subleito, sem sofrer deformações apreciáveis no período de projeto.

Para tanto, na elaboração do Projeto de Pavimentação foram observadas as recomendações da Instrução de Serviço para Projetos de Pavimentação, DAER-IS-104/94.

No dimensionamento foi utilizado o “Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis”, proposto pelo Eng. Murilo Lopes de Souza, adotado pelo DAER/RS. Pelo método, as espessuras das camadas de pavimento são calculadas em função da capacidade de suporte do subleito (ensaio CBR) e do número equivalente de operações do eixo padrão de 8,2t (Número “N”).

2. Parâmetros para o Dimensionamento do Pavimento

2.1. Índice de Suporte do Subleito

O Índice de Suporte de Projeto (ISP) foi determinado através dos Estudos Geotécnicos levando em consideração as investigações geotécnicas e as características geotécnicas dos solos amostrados ao longo do subleito.



Em função dos Estudos Geotécnicos, entendeu-se convenientemente a fixação de ISC de projeto do subleito de 11%, a ser adotado no Projeto de Pavimentação, válido em todos os segmentos e a favor da segurança.

$$ISC_p (CBR) = 11\%$$

2.2. Parâmetro de Tráfego - Número “N”

De acordo com os Estudos de Tráfego comparativo com outras rodovias da região, o mesmo forneceu o seguinte valor para o número “N”.

$$N = 10^6 \text{ operações de eixo padrão de 8,2t.}$$

3. Definição da Estrutura do Pavimento

A concepção das diversas camadas que compõem a estrutura do pavimento foi fundamentalmente estabelecida em função da disponibilidade de materiais na região e do Número “N”.

3.1. Revestimento Pista de Rolamento

O método de dimensionamento adotado, para o intervalo $N < 10^6$, onde se encontra o número “N” de projeto, indica a utilização de revestimentos do tipo asfálticos e levando-se em consideração a crescente expansão do município, para o presente projeto, adotou-se para a pista das vias urbanas municipais o revestimento asfáltico atribuindo uma espessura mínima para a camada betuminosa de 5,00 cm.

3.2. Base e Sub-base

Visto a disponibilidade de pedreiras na região, as camadas de Base e Sub-base serão constituídas de materiais britados estabilizados pela composição de misturas granulométricas enquadradas em faixas adequadas. Para a camada de base adotou-se uma camada granular constituída de Brita Graduada (BG) – h=15cm. Para a camada de sub-base, em razão do seu menor custo, adotou-se uma camada granular de Rachão (R) – h=20cm.

Agregado

Os agregados utilizados, obtidos a partir da britagem da rocha sã, devem constituir-se por fragmentos duros, limpos e duráveis, livres do excesso de partículas lamelares ou alongadas, macias ou de fácil desintegração, assim como quaisquer outras substâncias ou contaminações prejudiciais;

O desgaste no ensaio de Abrasão Los Angeles, conforme DNER-ME 035/98 deve ser menor ou igual a 50%;

O equivalente de areia do agregado miúdo, conforme DNER-ME 54/97, deve ser maior ou igual a 55%;

O Índice de Forma, segundo DNER-ME 086/94, deve ser superior a 0,5 e porcentagem de partículas lamelares menor ou igual a 10%;

A perda no ensaio de durabilidade, conforme DNER-ME 089/94, em cinco ciclos, deve ser inferior a 20% com sulfato de sódio, e inferior a 30% com sulfato de magnésio.

Mistura dos agregados – brita graduada

O projeto da mistura dos agregados deve satisfazer aos seguintes requisitos:

Quando submetida ao ensaio de granulometria, conforme DNER-ME 080/94, a mistura deve apresentar as características indicadas a seguir:

- Curva de composição granulométrica contínua, satisfazendo a uma das faixas do quadro a seguir.



| Malha da Peneira ASTM | Faixas Granulométricas (% passante) | | | | Tolerâncias da faixa de projeto |
|-----------------------|-------------------------------------|-------|-------|--------|---------------------------------|
| | A | B | C | D | |
| 2" | 100 | 100 | - | - | ± 7 |
| 1" | - | 75-90 | 100 | 100 | ± 7 |
| 3/8" | 30-65 | 40-75 | 50-85 | 60-100 | ± 7 |
| N° 4 | 25-55 | 30-60 | 35-65 | 50-85 | ± 5 |
| N° 10 | 15-40 | 20-45 | 25-50 | 40-70 | ± 5 |
| N° 40 | 8-20 | 15-30 | 15-30 | 25-45 | ± 2 |
| N° 200 | 2-8 | 5-15 | 5-15 | 10-25 | ± 2 |

Fonte: DNIT – Normas

A faixa de trabalho, definida a partir da curva granulométrica de projeto, deve obedecer à tolerância indicada na tabela acima para cada peneira, respeitando, porém, os limites da faixa granulométrica adotada;

A porcentagem do material que passa na peneira n° 200 não deve ultrapassar 2/3 da porcentagem que passa na peneira n° 40.

Quando submetida aos ensaios da Norma DNER-ME 129/94, na energia indicada no projeto, adotando-se no mínimo a do Proctor Modificado, e da Norma DNER-ME 049/94, a mistura deve apresentar Índice Suporte Califórnia – ISC \geq 100% e Expansão \leq 0,3%.

3.3 Coeficientes Estruturais

Conforme indicado no método de dimensionamento, os materiais selecionados e, disponíveis na região para o projeto, apresentam os coeficientes de equivalência estrutural apresentados abaixo no Quadro 1C:

**Quadro 1C – Coeficientes de Equivalência Estrutural**

| CAMADA | SÍMBOLO | COEFICIENTE DE EQUIVALÊNCIA ESTRUTURAL |
|---------------------------|---------|--|
| Revestimento: CBUQ | K_R | 2,0 |
| Base: Brita Graduada (BG) | K_B | 1,0 |

4. Dimensionamento da Pista de Rolamento

O cálculo das espessuras das camadas do pavimento foi baseado nas formulações preconizadas pelo método Murillo (DNER – atual DNIT), com as espessuras também verificadas através de curvas de dimensionamento.

4.1. Definição das Espessuras dos Pavimentos Asfálticos

De acordo com o que preconiza o método proposto pelo Eng. Murillo Lopes de Souza para o cálculo das espessuras das camadas de base e sub-base, utiliza-se as inequações (1), (2) e (3), descritas a seguir:

$$R.k_R + B.K_B \geq H_{20} \quad (1)$$

$$R.k_R + B.K_B + h_{20}.k_{SB} \geq H_{20} \quad (2)$$

$$R.k_R + B.K_B + h_{20}.k_{SB} + h_{REF}.k_{REF} \geq H_{20} \quad (3)$$

Assim obtemos a estrutura do pavimento resultante do dimensionamento a qual encontra-se apresentada através do Quadro 2C, abaixo:

Quadro 2C – Coeficientes de Equivalência Estrutural

| CAMADA DE PAVIMENTAÇÃO | ESPESSURAS (cm) | | FATOR DE EQUIVALÊNCIA |
|-----------------------------|-----------------|-------------|-----------------------|
| | REAL | ESTRUTURAL | |
| Revestimento: CBUQ | 5 | 10 | 2,0 |
| Base de Brita Graduada (BM) | 15 | 15 | 1,0 |
| TOTAL (cm) | 20,0 | 25,0 | - |

A camada de base de brita graduada deverá ser classe A, com diâmetro máximo de partícula 1 1/2", executada em uma camada.

4.1.1. Regularização do Subleito

Regularização é a operação destinada a conformar o leito da via, quando necessário, transversalmente e longitudinalmente, compreendendo cortes e aterros de até 0,20m de espessura. O que exceder este limite será considerado terraplenagem. É um conjunto de operações tais como escarificarão, umedecimento ou aeração, compactação, conformação de forma que a camada concluída atenda as condições de greide e seção transversal geométrica indicada no projeto. Os serviços de Regularização do Subleito deverão atender a Especificação Geral DAER-ES-P 01/91, e destina-se aos serviços de regularização do subleito de vias a pavimentar cuja a terraplenagem esteja concluída.

Os materiais a serem empregados na regularização serão do próprio subleito e no caso de adição de material este deverá provir de jazidas locais e obedecer as seguintes condições:

- Diâmetro máximo da partícula $\leq 76\text{mm}$;
- ISC $\leq 11\%$ - determinado pelo método AASHTO T-99 (Proctor Normal);
- Expansão $\leq 2\%$.



Os equipamentos indicados para este serviço são a motoniveladora pesada com escarificado, carro tanque com distribuidor de água, rolos compactadores estáticos, vibratórios e pneumáticos, grade de disco, pulvi-misturador e equipamentos para escavação, carga e transporte de material.

Todo e qualquer material orgânico ou vegetação existente no leito da via deverá ser removido previamente. Findando a execução da terraplenagem proceder-se-á a uma escarificação geral na profundidade de 0,20m, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento. O grau de compactação deverá ser, no mínimo, 100% em relação a massa específica aparente seca máxima, obtida na energia de Proctor Normal.

A medição dos serviços de regularização do subleito será realizada por metro quadrado de plataforma concluída de acordo com os dados do projeto geométrico e com base em preço unitário que inclua todas as operações e equipamentos necessários para a sua execução.

O material importado proveniente de jazidas, quando necessário, deverá ser medido a parte em metros cúbicos em item respectivo com base em preço unitário que inclua todas as operações e equipamentos necessários para a sua execução.

4.1.2. Camada de Base

O agregado para a base de Classe A devesa consistir de pedra britada isenta de matéria vegetal e outras substâncias nocivas, também devesa possuir, no mínimo 90% de partículas em peso, tendo pelo menos duas faces britadas e a diferença entre as porcentagens que passam nas peneiras nº 4 e nº 30 devesa variar entre 15% e 25%. A composição percentual em peso de agregado devesa se enquadrar dentro da faixa indicada (diâmetro máximo de partícula 1 1/2 .”) de acordo com o Quadro I – Faixas Granulométricas da Especificação Geral DAER-ES-P 08/91.

Os equipamentos para a execução da camada de base de Brita Graduada serão a unidade dosadora de agregados, distribuidor de agregados auto propelido, carro tanque distribuidor de água, rolos compactadores estáticos, vibratórios e pneumáticos, grade de discos, pulvi-misturador, moto niveladora pesada com escarificador.



Após o espalhamento da camada de base, de acordo com as espessuras mínimas especificadas em Norma, o agregado umedecido deverá ser compactado. O grau de compactação mínimo a ser requerido para a camada de base será de 100% da energia AASHTO Modificado.

A camada de base está quantificada e medida em metros cúbicos compactados na pista e segundo a seção transversal do projeto de pavimentação, o preço unitário proposto respectivamente para este serviço deverá incluir todas as operações necessárias desde a aquisição do material até a sua completa compactação e acabamento, bem como as ferramentas e os equipamentos necessários a execução da base. O transporte deverá ser medido separado, em item com preço unitário proposto respectivamente para este serviço.

4.1.3. Imprimação da Base

A Imprimação é uma pintura de material betuminoso aplicada sobre a superfície da base concluída antes da execução de um revestimento asfáltico e tem por finalidade aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material betuminoso empregado, promover condições de aderência entre a base e o revestimento e impermeabilizar a camada de base.

O ligante asfáltico a ser utilizado para a imprimação e o asfalto diluído do tipo CM-30. O método executivo assim como o ligante asfáltico deverão satisfazer as Especificações Gerais DAER-ES-P 12/91 e DAER-ES-P 22/91, respectivamente.

A taxa de aplicação da Imprimação deverá ser determinada experimentalmente no canteiro de obras verificando-se a taxa máxima que pode ser absorvida pela base em um período de 24 horas. A taxa de aplicação deverá variar dentro da faixa de 0,8 a 1,6 l/m².

Para fins de quantitativos a taxa a ser considerada do ligante asfáltico será de 1,2 l/m², o qual será quantificado em toneladas com base em preço unitário proposto respectivamente para este serviço, o transporte será medido em separado em item com o preço unitário proposto respectivamente para este.

A execução da Imprimação da Base será medida em metros quadrados de área executada, de acordo com as larguras do projeto de pavimentação e medido de acordo com preço unitário proposto respectivamente para este serviço, o qual deverá incluir todas



as etapas desde o armazenamento, instalações e materiais necessários ao cumprimento do serviço, a mão de obra, ferramentas e equipamentos necessários a execução completa deste.

4.1.3.1. Pintura de ligação com emulsão RR-2C

Deverá ser realizada a pintura de ligação, que consiste na aplicação de uma camada de emulsão asfáltica de Ruptura Rápida RR-2C, objetivando promover a aderência entre o revestimento e a camada subjacente. A taxa de aplicação desta primeira camada deverá ser de uma variação entre 1,2 a 1,4 l/m². A taxa de aplicação para a segunda aplicação da emulsão RR-2C, deverá ser de 1,7 l/m².

O material betuminoso não poderá ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10 C°, em dias de chuva, ou quando esta estiver iminente. A temperatura de aplicação deve ser fixada em função da relação temperatura/viscosidade, escolhendo-se aquela que proporcione a melhor viscosidade para a aplicação.

Os materiais asfálticos deverão ser aplicados de uma só vez, de maneira uniforme em toda a largura a ser trabalhada. Todas as correções necessária na aplicação deverão ser prontamente realizadas, e se necessário, de forma manual. A extensão do banho asfáltico em cada etapa construtiva deverá ser condicionada às exigências da Especificação de Serviço DAER-ES-P 15/91, bem como os serviços de juntas transversais e longitudinais de execução.

4.1.4. Revestimento em Concreto Asfáltico

O Revestimento em Concreto Asfáltico é uma mistura flexível, resultante de um processamento a quente, em uma usina apropriada (fixa ou móvel), de agregado mineral graduado, material de enchimento (“filler” se necessário) e cimento asfáltico, espalhada e comprimida a quente.

Os materiais asfálticos para a execução do concreto asfáltico, deverão satisfazer na íntegra as exigências de acordo com as Especificações Gerais DAER-ES-P 22/91.



O método executivo do Revestimento em Concreto Asfáltico devera satisfazer o que preconiza as Especificações Gerais DAER-ES-P 16/91.

Os agregados que serão utilizados para o Concreto Asfáltico serão constituídos de uma mistura de agregado graúdo e agregado miúdo (deverá ser verificada a necessidade da adição de filler, conforme projeto a ser apresentado pela Empresa Construtora). Os agregados graúdo e miúdo serão de pedra britada. O agregado graúdo e o material que fica retido na peneira n° 4 e o agregado miúdo e o material que passa na peneira n° 4. Esses agregados deverão estar limpos e isentos de materiais decompostos, matéria orgânica e devem ser constituídos de fragmentos são e duráveis. A mistura dos agregados para o Concreto Asfáltico devera enquadrar-se em uma das faixas do Quadro I – Especificação Geral DAER-ES-P 16/91 e a mistura asfáltica devera consistir em uma mistura uniforme dos agregados e do cimento asfáltico de acordo com a mesma especificação.

A execução do Revestimento em Concreto Asfáltico será quantificado e medido em metros cúbicos compactados e segundo a seção transversal do projeto de pavimentação de acordo com o preço unitário proposto respectivamente para este serviço, o qual deverá incluir todas as etapas desde o armazenamento, instalações e materiais necessários ao cumprimento de todo o serviço, agregados, preparo da mistura, transporte, espalhamento e a compressão da mistura, mão de obra e encargos, materiais, ferramentas, equipamentos e eventuais relativos a este serviço, inclusive todo o transporte de agregados e do material betuminoso dos tanques de estocagem a pista.

A faixa de trabalho, definida a partir da curva granulométrica de projeto, deve obedecer à tolerância indicada na tabela acima para cada peneira, respeitando, porém, os limites da faixa granulométrica adotada;

- A porcentagem do material que passa na peneira n° 200 não deve ultrapassar 2/3 da porcentagem que passa na peneira n° 40.

Quando submetida aos ensaios da Norma DNER-ME 129/94, na energia indicada no projeto, adotando-se no mínimo a do Proctor Modificado, e da Norma DNER-ME 049/94, a mistura deve apresentar Índice Suporte Califórnia – ISC \geq 100% e Expansão \leq 0,3%.



| Peneira | | %Passando, em Peso |
|---------------|------------|--------------------|
| ASTM | mm | |
| 3/8" a 1 1/2" | 9,5 a 38,1 | ± 7 |
| nº 40 a nº 4 | 0,42 a 4,8 | ± 5 |
| nº 80 | 0,18 | ± 3 |
| nº 200 | 0,074 | ± 2 |

5. Fontes de Materiais para o Pavimento Asfáltico

Os materiais indicados para a constituição do pavimento e seu local de obtenção são os seguintes:

- materiais betuminosos provenientes da Refinaria Alberto Pasqualini (REFAP) em Canoas/RS, distante cerca de 216,0 km da Usina J.A. Extração de Basalto Ltda., localizada a Linha 19, s/no na rodovia RS/324, km 43 (L.D.), no município de Casca/RS.

- materiais pétreos britados provenientes da Pedreira Comercial – J.A. Extração de Basalto Ltda., indicada nos Estudos Geotécnicos, situada no município de Casca/RS.

- Concreto Betuminoso Usinado a Quente proveniente da Usina da J.A. Extração de Basalto Ltda., localizada no endereço descrito acima.

OBS.: SERÁ OBRIGATÓRIO A APRESENTAÇÃO DE LAUDO DE CONTROLE TECNOLÓGICO DA MISTURA DO CBUQ E DO MATERIAL COMPACTADO PELA CONTRATADA.

ESPESSURA DA CAMADA DE CBUQ = 5cm, COMPACTADA.

6. Revestimento dos Passeios Laterais

6.1. Execução e compactação de base do Passeio



A execução e compactação de base do Passeio será feita com Embasamento de material granular – Pedra Britada nº 1 e nº 2, na espessura de 10 cm.

Os agregados utilizados, obtidos a partir da britagem da rocha sã, devem constituir-se por fragmentos limpos e duráveis, livres do excesso de partículas lamelares ou alongadas, assim como quaisquer outras substâncias ou contaminações prejudiciais;

Deverá ser realizada a compactação da base com soquete manual antes da aplicação de lastro de concreto.

6.2. Revestimento em lastro de concreto

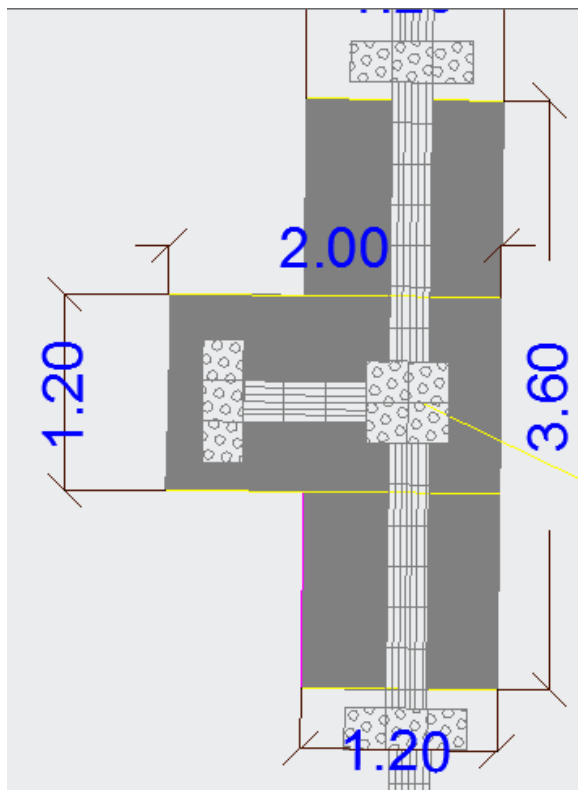
Para esta alternativa foi definida a utilização de lastro de concreto em preparo mecânico com espessura de 6cm. Está previsto o lastro em todo o comprimento da vias, nos dois lados com largura igual a 2,00m. A adoção deste tipo de revestimento poderá levar em conta, o custo e do prazo para implantação além dos seguintes aspectos:

- utilização de mão-de-obra não especializada e de fácil obtenção no local, tendo em vista a relativa simplicidade no processo construtivo do revestimento;
- imediata liberação aos usuários após a conclusão dos serviços;

A camada de assentamento será sempre composta de brita graduada, eventualmente pó-de-pedra. Não serão admitidos torrões de argila, matéria orgânica ou outras substancias nocivas.

6.3. Acessibilidade

Nos locais especificados em projeto serão executadas rampas aos portadores de necessidades especiais, com inclinação máxima de 8,33%, conforme NBR 9050/2015. Serão obedecidos os detalhes de projeto, conforme a figura abaixo.



PISO TÁTIL

Finalidade: indicado para calçadas e áreas externas

O Piso Tátil **de concreto** será utilizado nos espaços público-privados (passeios públicos) conforme projeto de acessibilidade para orientação de deficientes visuais e idosos. São dois modelos de piso tátil: o "direcional", para orientação de percurso e o de "alerta" para avisar a mudança da direção ou perigo.

PISO TÁTIL DIRECIONAL – EM TODA A EXTENSÃO DOS PASSEIOS

PISO TÁTIL DE ALERTA – MUDANÇA DE DIREÇÃO OU PERIGO

Características do produto:

O Piso tátil deverá estar de acordo com a norma da ABNT 9050/2004, no item: 6.1.2 e 6.1.3.



Deverá ser fabricado com matéria prima de qualidade e obedecer rigorosamente a norma da ABNT, na medida de **20x20X2,0 cm**.

Cor: amarelo

Características técnicas:

Material: LADRILHO HIDRAULICO

A execução deverá ser feita de modo a garantir um perfeito alinhamento entre as pedras, tanto para o piso direcional quanto para o de alerta. O piso direcional será executado em toda a extensão dos passeios e o de alerta é previsto nas rampas de acessibilidade e onde houver algum obstáculo.



PROJETO DE DRENAGEM E OACs



PROJETO DE DRENAGEM

1. Introdução

O Projeto de drenagem e obras de arte corrente da via urbana localizada no município de Vila Maria/RS, objeto deste Projeto de Engenharia, compreende ao estudo de dispositivos de drenagem superficial e subterrânea e das obras de arte correntes existentes e a implantar, necessárias a captação e condução das águas que tendem a atingir o corpo do segmento objeto deste Projeto.

Os elementos básicos necessários a elaboração do Projeto de Drenagem foram definidos com base nos Estudos Topográficos, Estudos Geotécnicos e no Projeto Geométrico.

2. Considerações

A implantação desse projeto visa controlar, prevenir e combater alagamentos e processos erosivos causados pela falta de um adequado sistema de drenagem das águas pluviais e que, por sua vez, na falta de medidas corretivas e preventivas, podem prejudicar as áreas urbanizadas, trazendo prejuízos para os seus moradores e seu patrimônio, enfim, para a qualidade de vida.

3. Projeto de Obras Novas

O projeto prevê a implantação de bueiros tubulares de concreto longitudinais e transversais novos na via urbana existente, sendo que estes encontram-se devidamente registrados no projeto de drenagem.



Os bueiros deverão possuir inclinação mínima de 1,0%, e máxima de 5,0%, observando o recobrimento mínimo de 0,60m e a topografia local.

4. Dispositivos de Drenagem Pluvial Urbana

4.1. Bocas de Lobo

Em virtude da vazão de chegada ao ponto de coleta da água, foram previstas Bocas de Lobo de Máxima Eficiência com o Espelho (Boca de Lobo) acoplado a parte frontal da caixa coletora e Tampa de Concreto Armado removível, a Boca de Lobo de Máxima Eficiência deverá ser executada sob o passeio, ou junto ao meio fio da via urbana, com a parte superior da tampa de concreto nivelada perfeitamente com o passeio ou a parte superior do meio fio, evitando-se saliências ou degraus.

As Bocas de Lobo são dispositivos que devem ser executados junto aos meios fios com o objetivo de captar as águas pluviais e conduzi-las a rede condutora.

4.2. Rede Coletora

A rede coletora projetada será constituída por tubos de concreto armado de seção circular com \varnothing 0,40 m e \varnothing 0,60 m, e serão instalados sob os passeios anexos ao pavimento.



MEIO FIO

5. Meio Fio de Concreto

Foi previsto meios fios de concreto do tipo MFC 05, ao longo de todos os segmentos das vias urbanas, nos bordos dos passeios e quando existente nos bordos das rampas de acessibilidade.

O meio fio MFC 05, deverá ser executado sobre a camada de base, a 15 cm da borda, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas no projeto.

O meio fio de concreto tem por finalidade conduzir as águas superficiais provenientes de precipitações em geral até o local indicado em projeto de desague.

Os passeios deverão ter inclinação mínima, de acordo com o indicado no projeto, para dentro da pista e seu acabamento deverá estar nivelado com a parte superior dos meios-fios de concreto.

6. Projeto Tipo e Especificações Técnicas

Todos os dispositivos projetados constam no Álbum de Projetos – Tipo de Dispositivos de Drenagem – DAER, razão pela qual os mesmos deixam de ser detalhados no presente projeto.

No Volume II – Projeto de Execução, no capítulo relativo ao Projeto de Drenagem, encontra-se o esquema linear de drenagem com a localização dos dispositivos tipos utilizados e suas respectivas convenções.

Relativamente aos processos executivos, deverão ser seguidas as seguintes Especificações Gerais do DAER/RS:

- DAER-ES-D 04/91: Meios Fios
- DAER-ES-D 11/91: Bueiros
- DAER-ES-D 13/91: Remoção de bueiros existentes
- DAER-ES-D 16/91: Dispositivos de Drenagem Pluvial Urbana



- DAER-ES-D COMPLEM. 01/91: Reaterro e compactação manual ou
Mecânica

- DAER-ES-D COMPLEM. 07/91: Remoção de estruturas de madeira,
Concreto e alvenaria.

E - PROJETO DE SINALIZAÇÃO



PROJETO DE SINALIZAÇÃO

1. Introdução

O projeto de sinalização segue as Resoluções do Código de Transito Brasileiro CTB de 1997 do Conselho Nacional de Transito, amparados pelo Novo Código de Transito, através da lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1999.

O projeto consiste na representação gráfica linear do trecho, com os vários elementos empregados para regulamentar e disciplinar o transito.

2. Sinalização Vertical

A sinalização vertical resultou na aplicação de placas e painéis em pontos laterais a rodovia. A codificação das placas apresentadas no projeto seguiu o regulamento do Código de Transito Brasileiro, Anexo I - Sinalização.

2.1 Tipo de Placas

2.3 Material das placas

2.3.1. Chapas

As placas serão confeccionadas com chapas retas de ferro galvanizados com cristais minimizados, nº 16 ou 18, lisas e isentas de graxas ou manchas.



2.3.2. Refletividade

A sinalização proposta está subdividida em sinalização semi-refletiva e refletiva.

As refletivas são as placas com fundo revestido com película refletiva e as mensagens com a mesma película.

2.3.3. Película refletiva

Na refletorização das placas serão utilizados películas do tipo GT - Grau Técnico ou similar, para letras e fundo.

2.3.4. Suportes para placas

A - Os postes de sustentação das placas laterais a via serão de tubo de aço galvanizados de $\varnothing = 2''$, com altura de 3,5 metros e parede de 2,00mm.

B - Os postes de sustentação das placas aéreas serão de colunas de aço de 114,3 x 6000 mm, com braço curvo de aço galvanizado de 101,6 x 6000mm.

2.3.5. Altura livre das placas

Trechos urbanizados 2,10 metros livre

2.3.7. Tarjas de contorno da placa

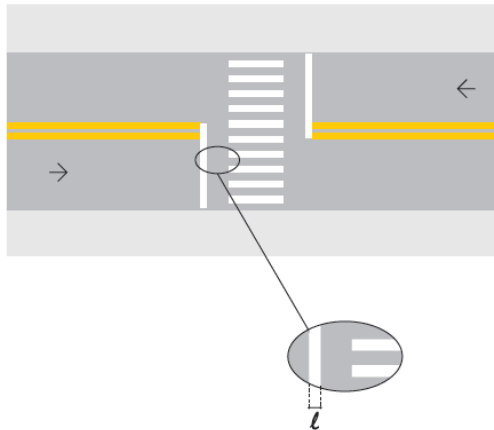
Devem ter todos os cantos arredondados, com 30mm de largura e estar 20mm afastadas das extremidades verticais e horizontais.

3. Sinalização Horizontal

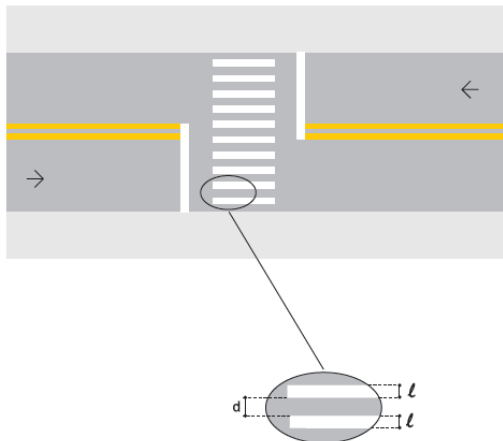
A sinalização horizontal constitui-se na pintura de linhas, setas e dizeres sobre o pavimento.

LINHA DE RETENÇÃO – LRE - L=0,40m C= 5,00m

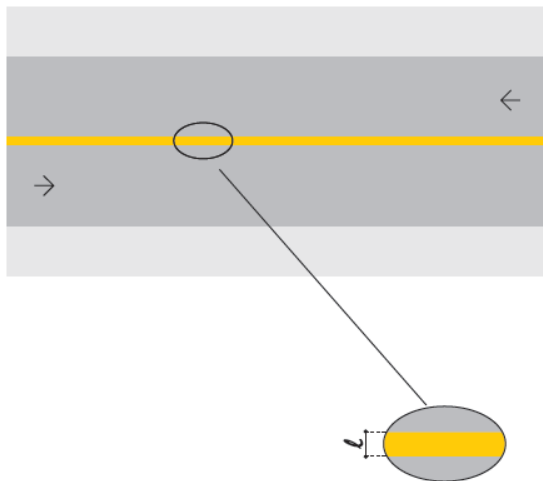
Afastamento da linha de pedestres = 1,60m



FTP-1 TIPO ZEBRADA - L=0,30m C= 3,50m d=0,45m



Em interseções, FTP deve ser demarcada no mínimo a 1,00m do alinhamento da pista transversal.

LINHA SIMPLES CONTÍNUA: $l=10\text{cm}$ **3.1. Tipos de Pintura****3.2. Pintura branca**

A cor branca deve ser utilizada nas linhas contínuas que delimitam a pista de rolamento, linhas tracejadas de separação de fluxos de mesmo sentido na cadencia especificada em planta e, também, para alertar determinadas situações da via, com símbolos e legendas sobre a pista.

As Linhas de Continuidade deverão ter seus alinhamentos demarcados com linhas tracejadas na cadencia 1,00 x 1,00 m e $L = 0,10\text{m}$.

3.3. Tinta

A tinta para a sinalização horizontal deverá ser do tipo plástica a frio retro refletiva a base de resinas acrílicas ou vinílicas, aplicadas por "Spray", por meio de máquinas apropriadas.

3.4.PLACA DE OBRA

A placa de obra deverá possuir dimensões mínimas de 2,40x1,20m, produzida em chapa de aço galvanizado conforme especificações da CEF, que seguem o manual de placas de obra disponíveis para download em caixa.gov.br.

**Área total:**

- Proporção de 8Y x 4Y.

Dimensões mínimas:

- 2,4m x 1,2m

Nota: A placa deve possuir tamanho adequado para visualização no canteiro de obras.

Área do nome da obra (A):

- Cor de fundo: verde - Pantone 3425C.
- Fonte: Signika Bold, caixa alta e baixa.
- Cor da fonte: branca.

Área de informações da obra (B):

- Cor de fundo: verde - Pantone 370C.
- Fonte: Signika Regular, caixa alta e baixa.
- Cor da fonte: amarela - Pantone 116C e Branca.
- Entrelinhas: 1
- Espaço entre letras: 0,2

Área das assinaturas (C):

- Cor de fundo: branca.
- As assinaturas devem estar centralizadas.

Nome da obra

Fonte: Signika Bold.

Cor da fonte: branca.

Espaço entre letras: 0.

Espaço entre linhas: 1 vez o tamanho do corpo da letra. Exemplo: o corpo da letra sendo 60, o espaçamento será 60 (60 x 1 = 60).

Deve-se criar, primeiramente, margens à esquerda e à direita e separação central de colunas, de largura 1/2x. O corpo da fonte para o nome da obra será proporcional à largura da área restante.

Cada linha do nome da obra suporta 17 caracteres (contando os espaços) e o alinhamento deve ser centralizado.

O nome da obra pode ser distribuído em até 2 linhas.

Exceção: no caso de títulos longos que não se encaixem na regra acima, mudar o cálculo para 23 caracteres por linha, até 3 linhas, mantendo o restante das regras.

Informações da obra

Fonte: Signika Regular para o título e para a informação.

Cor da fonte: amarela - Pantone 116C para o título da informação e branca para a informação.

Espaço entre letras: 0.

Espaço entre linhas: 1 vez o tamanho do corpo da letra. Exemplo: o corpo da letra sendo 20, o espaçamento será 20 (20 x 1 = 20).

Deve-se criar, primeiramente, margens à esquerda e à direita e separação central de colunas, de largura 1/2x. O corpo da fonte para as informações da obra será proporcional à largura da área restante.

Cada coluna suporta linhas com 40 caracteres (contando os espaços), sendo cada coluna composta de até 4 linhas. O alinhamento deve ser à esquerda.



3.5. Duração

Para um bom desempenho deve enquadrar-se para uma duração de 2 anos.

Sem mais,

Jacson Furlani

Eng. Civil CREA/RS 183.973

Scanned by TapScanner

Departamento de Engenharia

Maico Serafini Betto

Prefeito Municipal de Vila Maria

Aprovado em 02/03/2021
Licenciado até 02/03/2029
LUCIANO DO B
PREFEITURA MUNICIPAL DE VILA MARIA - RS
SECRETARIA DE OBRAS, TRÂNSITO E VIAGENS
ENG. CIVIL LUCIANO DO B - CREA-RS 142237

Scanned by TapScanner

VILA MARIA, MARÇO DE 2021.