



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO DOS GAÚCHOS

PROJETO DE ENGENHARIA PARA OBRAS DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA EM TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO E DRENAGEM SUPERFICIAL

Proponente: Prefeitura Municipal de Porto dos Gaúchos – MT

CNPJ: 03.204.187/0001-33

Local: Rua Sergio Gladke Petrenko, Avenida Passo Fundo

Responsável Técnico do Projeto:

Ramon Abraão de Paula

Engenheiro Civil

CREA SP 5070772107

VOLUME 01 – RELATÓRIO DE PROJETO

JUNHO/2022



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO DOS GAÚCHOS

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	3
OBJETIVO	7
NATUREZA DO OBJETO	7
CARACTERÍSTICAS DO MUNICÍPIO	7
PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DO PROJETO	8
PROJETOS E NORMAS	8
SEGURANÇA	9
ADMINISTRAÇÃO LOCAL	9
SERVIÇOS PRELIMINARES	10
PLACA DE OBRA	10
CANTEIRO DE OBRA	10
TERRAPLANAGEM	11
PAVIMENTAÇÃO	11
BASE E SUB BASE	11
REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	12
IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUÍDO	12
TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO	13
AQUISIÇÃO DE MATERIAL ASFÁLTICO	13
TRANSPORTE DOS MATERIAIS	14
DRENAGEM SUPERFICIAL	14
SINALIZAÇÃO VIÁRIA	15
SINALIZAÇÃO VERTICAL	15
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	16
PASSEIO PÚBLICO	16
ACESSIBILIDADE COM PISO TÁTIL	18
ESTUDOS	19
ESTUDO GEOTÉCNICO	19
ESTUDO DE TRÁFEGO	20
ESTUDO HIDROLÓGICO	21
MEMORIAIS – PROJETOS	28
GEOMÉTRICO	28
TERRAPLANAGEM	29
PAVIMENTAÇÃO	29
DRENAGEM	31
PROJETO DE SINALIZAÇÃO	36
PASSEIO PÚBLICO	40
TERMO DE ENCERRAMENTO	43



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO DOS GAÚCHOS

APRESENTAÇÃO

Este projeto visa a apresentação dos projetos básicos e executivos de pavimentação asfáltica e drenagem urbana de águas pluviais das vias Rua Sérgio Gladke Petrenko e Avenida Passo Fundo, no município de Porto dos Gaúchos, Estado de Mato Grosso. O projeto será desenvolvido de acordo com os parâmetros e diretrizes exigidos pela Prefeitura municipal de Porto dos Gaúchos a que esse projeto será submetido.



Imagem 1 – Rua Sergio Gladke Petrenko (início trecho não pavimentado)



Imagem 2, 3 – Rua Sergio Gladke Petrenko Cruzamento com Avenida Santo Ângelo



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO DOS GAÚCHOS



Imagem 4 – Rua Sergio Gladke Petrenko (fim da via, cruzamento com av. passo fundo)



Imagem 5 – Avenida Passo Fundo (início do projeto pav. Cruzamento com rua Sergio Gladke Petrenko)



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO DOS GAÚCHOS



Imagem 6 – Avenida Passo Fundo (Cruzamento com Rua Paulo Rezer)



Imagem 7 – Avenida Passo Fundo (cruzamento com a rua Dona Alvina)



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO DOS GAÚCHOS



Imagem 8 – Avenida Passo Fundo (cruzamento com a rua Adolfo S Wilke)



Imagem 9 – Avenida Passo Fundo (fim do trecho não pavimentado)



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO DOS GAÚCHOS

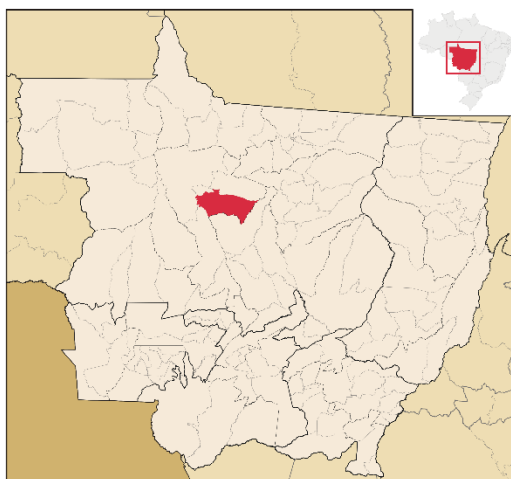
OBJETIVO

Este volume consiste em fornecer orientações de cálculo e de execução para facilitar a execução de pavimentação asfáltica, drenagem, sinalização viária e passeio público. Fornecimento de memoriais descritivos, planilhas orçamentárias e projeto de execução com plantas explicativas dos locais exatos para execução do serviço. Este documento é destinado ao uso de técnicos que queiram ter um conhecimento geral do projeto e as firmas construtoras interessadas na licitação da obra reunindo todos os elementos de interesse para a concorrência da contratação. A população será a maior beneficiada, com a eliminação das poeiras (época seca) e da lama (época chuvosa). Isto representaria o fim dos problemas respiratórios; o favorecimento do tráfego confortável para os pedestres e motoristas; urbanização e novos investimentos para o município.

NATUREZA DO OBJETO

O projeto elaborado consiste em justificar o valor orçamentário já destinado a este fim, apresentando a planilha orçamentária de execução dos serviços e demais planilhas orientativas, além do memorial descritivo desses serviços.

CARACTERÍSTICAS DO MUNICÍPIO



Mapa de Localização do Município

Localiza-se a uma latitude 11°32'07" sul e a uma longitude 57°24'52" oeste, estando a uma altitude de 259 metros. Sua população estimada em 2019 é de 5.410 habitantes.

A denominação Porto dos Gaúchos efetivou-se em função de que os formadores do núcleo que originou o atual município provinham do Estado do Rio Grande do Sul - os gaúchos. E, obviamente, pelo porto de chegada ao núcleo, no Rio Arinos, único meio de acesso. Só mais tarde se procedeu, lentamente, à abertura da estrada pela margem direita do Rio Arinos.

Possui uma área de 7039,15 km².

Estabelece divisa ao com o município de Juara, Novo Horizonte do Norte, Tabaporã, Itanhangá e Brasnorte.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO DOS GAÚCHOS

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

Item	Característica
Extensão Total	696 m
Velocidade Máxima do Viário	40 Km
Revestimento Adotado	TSD
Área do Pavimento	5.349,96 m ²
Espessura da Base	20 cm
Espessura da Sub-base	15 cm
Meio-Fio Moldado in Loco Trecho Reto	1.303,20 m
Meio-Fio Moldado in Loco Trecho Curvo	61,20 m
Calçadas (Largura 1,5 e Espessura 0,06)	121,54 m ³



PROJETOS E NORMAS

A execução da obra obedecerá aos projetos, aos memoriais descritivos, às normas do DNIT e às normas da ABNT.

Os projetos somente poderão ser alterados por motivo plenamente justificado mediante autorização escrita da Fiscalização.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO DOS GAÚCHOS

A Empreiteira deverá manter no local da obra cópia do projeto em boas condições de conservação, bem como cópia do Memorial Descritivo e um Diário de Obra para anotações de ocorrências.

SEGURANÇA

A Empreiteira será responsável pela segurança contra acidentes, tanto de seus operários como de terceiros, devendo observar nesse sentido todo o cuidado na operação de máquinas, utilização de ferramentas, sinalização de valas abertas, desvios, bem como o uso de EPI, atendendo a todos os itens da NR18.

A Fiscalização poderá exigir, quando necessário, a colocação de sinalização especial, às expensas da Empreiteira.

ADMINISTRAÇÃO LOCAL

A administração local é um componente do custo direto da obra e refere-se à estrutura administrativa de condução e apoio à execução da obra. É composta de pessoal de direção técnica, pessoal de escritório e de segurança bem como, materiais de consumo, equipamentos de escritório e de fiscalização.

Podem fazer parte da Administração Local as seguintes atividades, dentre outras que se julgarem necessárias:

- Chefia e coordenação da obra;
- Equipe de produção da obra;
- Departamento de engenharia e planejamento de obra;
- Manutenção do canteiro de obras;
- Gestão da qualidade e produtividade;
- Gestão de materiais;
- Gestão de recursos humanos;
- Gastos com energia, água, gás,
- Telefonia e internet;
- Consumos de material de escritório e de higiene/limpeza;
- Medicina e segurança do trabalho;
- Laboratórios e controle tecnológico dos materiais;
- Acompanhamento topográfico;
- Mobiliário em geral (mesas, cadeiras, armários, estantes etc.);



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO DOS GAÚCHOS

- Equipamentos de informática;
- Eletrodomésticos e utensílios;
- Veículos de transporte de apoio e para transporte dos trabalhadores;
- Treinamentos;

Outros equipamentos de apoio que não estejam especificamente alocados para nenhum serviço.

É importante observar que a administração local depende da estrutura organizacional que o executor vier a montar para a condução da obra. Não existe modelo rígido para esta estrutura, mas deve-se observar a legislação profissional do Sistema CONFEA e as normas relativas à higiene e segurança do trabalho.

SERVIÇOS PRELIMINARES PLACA DE OBRA

As placas de obra variam de acordo com o tipo da obra e a forma de contratação. Devem ser instaladas antes do início das obras e permanecer até a entrega final da mesma. As placas devem ser confeccionadas de acordo com as cores, medidas e proporções que regem o órgão concedente do recurso.

Todas as obras deverão possuir placas indicativas em conformidade com cores, medidas, proporções e demais orientações que regem o órgão concedente do recurso e deverão ser confeccionados em chapas planas, com material resistente às intempéries, metálicas galvanizadas ou de madeira compensada impermeabilizada, com a pintura a óleo ou esmalte.

As placas devem ser afixadas pelo agente promotor/mutuário, em local visível, preferencialmente no acesso principal do empreendimento ou voltadas para a via que favoreça a melhor visualização das e deverão ser mantidas em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade do padrão das cores, durante todo o período de execução das obras.

O modelo adotado segue de acordo com os padrões do Manual de Marca – Sinalização para Obras.

CANTEIRO DE OBRA

O canteiro de obra consiste na infraestrutura básica necessária para o atendimento das demandas das obras de engenharia previstas. Podem englobar as instalações administrativas, tais como escritórios, oficinas, almoxarifados, instalações de lavagem e lubrificação, posto de abastecimento, ambulatórios, depósitos, entre outras.

O item utilizado para a obra em questão foi “Execução de depósito em canteiro de obra em chapa de madeira compensada, não incluso mobiliário” da tabela referencial SINAPI.

Em caso de dúvidas devem ser analisados os cadernos técnicos referenciais.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO DOS GAÚCHOS

TERRAPLANAGEM

As normativas para a execução deste serviço devem seguir as especificações:

DNIT 104/2009 – Terraplanagem – Serviços Preliminares

DNIT 106/20019 – Terraplanagem – Cortes

DNIT 108/20019 – Terraplanagem – Aterros

O serviço consiste na escavação do material granular existente das ruas a serem pavimentadas com o uso de Escavadeira hidráulica e carga do mesmo em caminhão basculante e transportado até o local de bota-fora, especificado em projeto.

➤ Critérios de medição e pagamento

Os serviços de movimentação de terra devem ser medidos em metros cúbicos, considerando o volume efetivamente executado.

PAVIMENTAÇÃO

Para os serviços descritos a seguir não devem ser motivos de medição em separado: mão-de-obra, materiais, equipamentos e encargos, devendo os mesmos ser incluídos na composição do preço unitário.

Não devem ser considerados quantitativos de serviço superiores aos indicados no projeto.

BASE E SUB BASE

As normativas para a execução deste serviço devem seguir as especificações:

DNIT 139/2010 – Sub-base estabilizada granulometricamente

DNIT 141/2010 – Base estabilizada granulometricamente

Base é a camada de pavimentação destinada a resistir aos esforços verticais oriundos dos veículos, distribuídos adequadamente à camada subjacente, executada sobre a sub-base, subleito ou reforço do subleito devidamente regularizado e compactado.

Sub-Base é a camada de pavimentação, complementar à base e com as mesmas funções desta executada sobre o subleito ou reforço do subleito, devidamente compactado e regularizado.

Para a execução deste serviço deve-se respeitar as espessuras determinadas na memória de cálculo.

Estabilização granulométrica:

Processo de melhoria da capacidade resistente de materiais “in natura” ou mistura de materiais, mediante emprego de energia de compactação adequada, de forma a se obter um produto final com propriedades adequadas de estabilidade e durabilidade.



➤ Critérios de medição e pagamento

A base e sub-base devem ser medidas em metros cúbicos, considerando o volume efetivamente executado. No cálculo dos volumes devem ser consideradas as larguras e espessuras médias da camada obtidas no controle geométrico.

Não devem ser considerados quantitativos de serviço superiores aos indicados no projeto. Nenhuma medição deve ser processada se a ela não estiver anexado um relatório de controle da qualidade, contendo os resultados dos ensaios e determinações devidamente interpretados, caracterizando a qualidade do serviço executado.

REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

As normativas para a execução deste serviço devem seguir as especificações:

DNIT 137/2010 – Regularização do Subleito

Consiste na operação destinada a conformar o leito estradal, transversal e longitudinalmente, obedecendo às larguras e cotas constantes das notas de serviço de regularização de terraplenagem do projeto, compreendendo cortes ou aterros até 20 cm de espessura.

Os serviços devem ser feitos com motoniveladora pesada, com escarificador, carro tanque distribuidor de água, rolos compactadores autopropulsados tipos pé-de-carneiro, liso-vibratórios e pneumáticos, grades de discos, arados de discos e tratores de pneus e Pulvi-misturador.

➤ Critérios de medição e pagamento

Deve ser medida em metros quadrados, considerando a área efetivamente executada.

No cálculo da área de regularização devem ser consideradas as larguras médias da plataforma obtidas no controle geométrico. Nenhuma medição deve ser processada se a ela não estiver anexado um relatório de controle da qualidade, contendo os resultados dos ensaios e determinações devidamente interpretados, caracterizando a qualidade do serviço executado.

IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUÍDO

As normativas para a execução deste serviço devem seguir as especificações:

DNIT 144/2014 – Imprimação com ligante asfáltico

Imprimir consiste em aplicar material asfáltico sobre a superfície da base concluída, antes da execução do revestimento asfáltico, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilização e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

Para esta obra o ligante adotado foi o CM-30.

➤ Critérios de medição e pagamento



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO DOS GAÚCHOS

A imprimação deve ser medida em metros quadrados, considerando a área efetivamente executada. Não devem ser motivo de medição em separado: mão-de-obra, materiais (exceto asfalto diluído ou emulsão asfáltica), transporte do ligante dos tanques de estocagem até a pista, armazenamento e encargos, devendo os mesmos estar incluídos na composição do preço unitário.

A quantidade de ligante asfáltico aplicada é obtida pela média aritmética dos valores medidos na pista, em toneladas.

O transporte da emulsão asfáltica ou do asfalto diluído efetivamente aplicado deve ser medido com base na distância entre o fornecedor e o canteiro de serviço.

TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO

As normativas para a execução deste serviço devem seguir as especificações:

DNIT 147/2012 – Tratamento Superficial Duplo

O Tratamento Superficial Duplo é a camada de revestimento do pavimento constituída por duas aplicações de ligante asfáltico, cada uma coberta por camada de agregado mineral e submetida à compressão.

Capa selante é a camada de revestimento do pavimento executado por penetração invertida, constituída de uma aplicação de ligante asfáltico, coberta por uma camada de agregado mineral miúdo e submetida à compactação.

Para esta obra o ligante adotado foi o RR-2C.

➤ Critérios de medição e pagamento

O serviço deve ser medido em metros quadrados, considerando a área efetivamente executada. A quantidade de ligante asfáltico aplicada é obtida a partir da média aritmética dos valores medidos na pista, em toneladas.

O transporte do ligante asfáltico efetivamente aplicado deve ser medido com base na distância entre o fornecedor e o canteiro de serviço.

AQUISIÇÃO DE MATERIAL ASFÁLTICO

Para a aquisição dos materiais asfálticos utilizados (CM-30 e RR-2C), foram adotados os preços da tabela da ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis por estado.

Mensalmente são divulgados os preços médios ponderados dos produtos asfálticos de duas formas:

I. Por região geográfica de origem do produto, independentemente da quantidade de distribuidoras comercializando naquela região;

II. Por unidade da Federação de origem do produto quando houver, no mínimo, três distribuidoras atuando naquele estado em determinado mês



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO DOS GAÚCHOS

No cálculo dos preços médios mensais, são considerados os preços à vista segundo regiões de origem do produto, ponderados pelos respectivos volumes comercializados, sem ICMS (em função das diferenças tributárias existentes entre estados), PIS/Pasep e Cofins e sem inclusões de fretes entre origem e destino.

TRANSPORTE DOS MATERIAIS

Para o transporte dos materiais de pavimentação foram adotados os seguintes transportes constantes na tabela referencial SINAPI:

TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020

TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020

TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, ADICIONAL PARA DMT EXCEDENTE A 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020

TRANSPORTE COM CAMINHÃO TANQUE DE TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO DE 30000 L, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, ADICIONAL PARA DMT EXCEDENTE A 30 KM (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020.

DRENAGEM SUPERFICIAL

O sistema de drenagem superficial será projetado de forma a escoar de maneira rápida e segura, as águas pluviais que incidam sobre as plataformas da obra e terrenos marginais que a delimitem, bem como disciplinar o escoamento para desague seguro.

O dimensionamento de valetas e sarjetas consiste em determinar-se a máxima extensão admissível, para a qual não ocorra o transbordamento das mesmas.

Esta extensão está condicionada à capacidade máxima de vazão, levando-se em conta o tipo de obra e declividade de instalação que permita determinar o posicionamento dos diversos dispositivos de drenagem superficial.

Guia (meio-fio) e sarjeta conjugados de concreto, moldada in loco

As normativas para a execução deste serviço devem seguir as especificações:

DNIT 020/2006 – Drenagem - Meios-fios e guias

Execução de meio-fio e sarjeta com Máquina extrusora de concreto para guias e sarjetas, motor a diesel, potência 14cv, para trecho reto, a execução deve seguir os seguintes passos:

1. Execução do alinhamento e marcação das cotas com o uso de estacas e linha;
2. Regularização do solo natural e execução da base de assentamento em areia;
3. Execução das guias e sarjetas com máquina extrusora;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO DOS GAÚCHOS

4. Execução das juntas de dilatação;

5. Acabamento e molhamento da superfície durante o período de cura do concreto.

Trecho reto: quando não há alteração de direção ao longo da extensão das guias a serem executadas.

Trecho curvo: quando ocorre mudança de direção ao longo da extensão das guias a serem executadas.

➤ Critérios de medição e pagamento

Os meios-fios e as guias serão medidos pelo comprimento, determinado em metros, acompanhando as declividades executadas, incluindo fornecimento e colocação de materiais, mão-de-obra e encargos, equipamentos, ferramentas e eventuais necessários à execução;

SINALIZAÇÃO VIÁRIA SINALIZAÇÃO VERTICAL

O projeto foi elaborado com base nas seguintes normativas:

Manual de Sinalização Rodoviária, publicação IPR-743, 3ª edição, 2010

Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Vol I – Sinalização Vertical de Regulamentação

Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Vol II – Sinalização Vertical de Advertência

O Projeto de sinalização é composto pela sinalização vertical, com o uso de placas.

A sinalização tem como finalidade informar, regulamentar, advertir, indicar e educar o usuário sobre a utilização da via, tornando-a mais segura ao trânsito.

A velocidade diretriz adotada de 40 km/h, foi definida em função das características da via.

As placas deverão ser de chapa metálica, aço ou alumínio, tratada de acordo com as especificações prescritas pelo DNER no volume “Preparação de Chapas para Pintura de Sinalização de Rodovias”.

Os postes de sustentação dos sinais devem ser de madeira de primeira qualidade, tratada com preservativos hidrossolúvel sobre vácuo de alta pressão, devendo ter seção quadrada com 0,07m x 0,07m de lados e 3,00m de comprimento, com cantos chanfrados e pintados com 2 demãos de tinta na cor branca. A parte inferior do poste, fixada no terreno, deve ser impermeabilizada com uma solução de MC.O.

As placas são fixadas na estrutura de madeira, com parafusos zincados de cabeça boleada com fenda de 11/2” x 3/16”, com porca e arruela.

➤ Critérios de medição e pagamento



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO DOS GAÚCHOS

As placas devem ser medidas e pagas por unidade efetivamente instaladas.

SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

O projeto foi elaborado com base nas seguintes normativas:

Manual de Sinalização Rodoviária, DNIT - publicação IPR-743, 3ª edição, 2010

Manual de Sinalização Rodoviária – DNER, 1999

Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Vol IV – Sinalização Horizontal

O Projeto de sinalização horizontal é composto pela através da pintura de faixas, símbolos e letras no revestimento da pista de rolamento e tem como finalidade informar, regulamentar, advertir, indicar e educar o usuário sobre a utilização da via, tornando-a mais segura ao trânsito.

A pintura é dividida em:

- Pintura de faixas – que engloba a pintura de linhas delimitadoras de trânsito, faixas delimitadoras de bordo, linhas de retenção, etc
- Pintura de setas e zebrações – que engloba a pintura de símbolos, legendas e zebrações

As tintas são misturas, geralmente líquidas, onde estão associados um componente sólido (o pigmento e respectivo dispersor) e um veículo líquido, que podem ser aplicados a frio ou a quente.

A tinta a ser utilizada no projeto será a tinta base acrílica p/ 2 anos, conforme a ES-100/2009.

A sinalização horizontal, seguindo os detalhamentos dos dispositivos em projeto, será feita de forma contínua, através da máquina demarcadora de faixa.

A tinta acrílica deve ser aplicada pelo processo de aspersão pneumática, através de equipamento automático ou manual, conforme o tipo de pintura a ser executada.

Os serviços de sinalização deverão ser executados quando o tempo estiver bom, ou seja, sem ventos excessivos, poeira, neblina ou chuva.

- Critérios de medição e pagamento

A sinalização horizontal deve ser paga por metro quadrado de área efetivamente pintada.

PASSEIO PÚBLICO

As normativas para a execução deste serviço devem seguir as especificações:

ABNT NBR 12255/1990 – Execução e Utilização de Passeios Públicos



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO DOS GAÚCHOS

ABNT NBR 9050/2004 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos Calçamentos são elementos complementares aos serviços de drenagem, destinados a caracterizar os espaços adjacentes aos meios-fios, externamente ao pavimento, onde se torna necessária a orientação e disciplina do trânsito de pedestres.

O preparo do terreno sobre o qual se assentará a calçada é de máxima importância, para garantir a qualidade do serviço.

Os serviços de calçamento devem ser precedidos de limpeza do terreno no qual será executada a calçada nas dimensões indicadas em projeto.

A superfície de fundação deve ser devidamente regularizada, de acordo com a seção transversal do projeto, apresentando-se lisa e isenta de partículas soltas.

A superfície preparada para a execução do calçamento deve estar bem compactada.

Será executada a calçada em concreto com FCK=20Mpa, traço 1:2,7:3, com preparo mecânico.

As dimensões da calçada: largura de 1,50m e espessura de 0,05m.

As etapas para a execução do serviço seguem como descritas abaixo:

1. Inicia-se com a limpeza, regularização e ajuste de declividade, conforme previsto em projeto;
2. O lançamento do material pode se dar de forma manual ou mecanizado;
3. A partir daí os demais serviços são executados tais como: o lançamento do concreto fck 20mpa, para a execução das calçadas.
4. Sobre a camada granular devidamente nivelada e regularizada, montam-se as fôrmas que servem para conter e dar forma ao concreto a ser lançado;
5. É feito o lançamento, espalhamento, sarrafeamento e desempeno do concreto;
6. Para aumentar a rugosidade, fazer uma textura superficial por meio de vassouras, aplicadas transversalmente ao eixo com o concreto ainda fresco;
7. Por último, são feitas as juntas de dilatação.

As rampas de rebaixamento de calçada devem estar juntas às faixas de travessia de pedestres como um recurso que facilita a passagem do nível da calçada para o da rua, melhorando a acessibilidade para as pessoas com: mobilidade reduzida, empurrando carrinho de bebê, que transportam grandes volumes de cargas e aos pedestres em geral.

Os rebaixamentos devem ser construídos na direção do fluxo da travessia de pedestres. A inclinação deve ser constante e não superior a 8,33% (1:12) no sentido longitudinal da rampa central e na rampa das abas laterais. A largura mínima do rebaixamento é de 1,50



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO DOS GAÚCHOS

m. O rebaixamento não pode diminuir faixa livre de circulação, de no mínimo 1,20 m, da calçada.

Em calçada estreita, onde a largura do passeio não for suficiente para acomodar o rebaixamento e a faixa livre com largura de no mínimo 1,20 m, deve ser implantada o alargamento da calçada em ambos os lados, sobre o leito carroçável, ou ser implantada a ser elevada para travessia, ou ainda, pode ser feito o rebaixamento total da largura da calçada, com largura mínima de 1,50 m e com rampas laterais com inclinação máxima de 5% (1:20).

➤ Critérios de medição e pagamento

Os serviços deverão ser medidos por metro quadrado de calçada executada e atestada sua qualidade por fiscalização.

ACESSIBILIDADE COM PISO TÁTIL

As normativas para a execução deste serviço devem seguir as especificações:

ABNT NBR 9050/2004 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos

ABNT NBR 16537/2016 – Acessibilidade - Sinalização tátil no piso - Diretrizes para elaboração de projetos e instalação

O piso tátil é um dispositivo instalado na superfície das calçadas com o objetivo de auxiliar e direcionar a pessoa com deficiência visual a se locomover pelo passeio, ela pode ser caracterizada como de alerta e direcional.

A sinalização tátil de alerta serve para indicar mudança de direção brusca, mudança de inclinação de rampas ou na pista, dentre outros alertas de segurança. Deve ser projetada de acordo com as seguintes especificações.

O Decreto nº 5.296/04, que regulamenta as Leis nº 10.048/00 e nº 10.098/00 estabelecem normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida, bem como a Lei 10.098/00 que estabelece normas gerais e os critérios básicos para a promoção da acessibilidade mediante a supressão de barreiras e obstáculos nas vias e espaços públicos, no mobiliário urbano, na construção e reforma de edifícios e nos meios de transporte e de comunicação.

O fornecimento e instalação de piso tátil sobre o passeio público é necessário para auxílio ao deficiente visual e promoção da acessibilidade universal como consta em lei.

A instalação deve seguir à risca os preceitos da norma para garantir o perfeito funcionamento do dispositivo de acessibilidade.

A instalação será feita, após o serviço de execução calçada estarem concluídos, seguindo os seguintes passos:



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO DOS GAÚCHOS

1. O piso tátil, deverá ficar afastado do alinhamento da calçada de 0,50cm, em relação ao terreno
2. Deve ser executado seguindo o alinhamento das calçadas e sem espaçamento entre as peças
3. Será utilizado argamassa colante para fixação do piso nas calçadas
4. Serão utilizadas peças de 25x25cm

ESTUDOS

ESTUDO GEOTÉCNICO

INTRODUÇÃO

O Estudo Geotécnico é realizado conforme a Instrução de Serviço – IS – 206 – Estudos Geotécnico, do DNIT, com o objetivo de definir e especificar os serviços constantes do Estudo Geotécnico dos Projetos de Engenharia Rodoviária. E foram realizados para fornecer subsídios ao projeto de terraplenagem, pavimentação e ambiental, através das características físicas e mecânicas dos materiais “in natura” a serem utilizados na execução da obra.

O presente relatório apresenta a sistemática usada no estudo geotécnico.

METODOLOGIA

Para os Estudos Geotécnicos foram adotados os seguintes procedimentos, após a definição do traçado das vias:

- Estudo do Subleito
- Estudo de ocorrência para a pavimentação

ESTUDO DO SUB-LEITO

O estudo do subleito iniciou-se logo após a definição da diretriz de projeto através de sondagem e coleta do solo com profundidade variável em função do greide.

O material coletado nas sondagens é submetido aos seguintes ensaios, conforme especificações apresentadas pelo DNIT:

- Análise granulométrica por peneiramento simples;
- Análise granulométrica por sedimentação em amostras representativas dos grupos de solos existentes com características geológico-geotécnicas similares;
- Limite de liquidez;
- Limite de plasticidade;
- Ensaios de compactação;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO DOS GAÚCHOS

- Ensaios de ISC;

ESTUDO DE OCORRÊNCIA PARA A PAVIMENTAÇÃO

Com base em inspeções locais, a consultora realizou estudos de ocorrência de materiais ao longo do trecho para a utilização no projeto de pavimentação.

- Jazida

Nos estudos de jazidas para o projeto de pavimentação, as amostras coletadas foram submetidas aos seguintes ensaios:

- Granulometria;
- Compactação;
- Índices Físicos;
- ISC;
- Densidade "in situ".

ESTUDO DE TRÁFEGO

INTRODUÇÃO

O objetivo deste ESTUDO DE TRÁFEGO é a determinação do número N - número equivalente de operações do eixo simples padrão de 82 kN, durante o período de projeto (10 anos).

A insuficiência de dados estatísticos sobre o tráfego existente no trecho em estudo, bem como de dados de contagem classificatória do tráfego local, que permitissem a avaliação, com confiança, do tráfego futuro, conduziu ao emprego das Instruções de Projeto adotado pela Prefeitura Municipal de São Paulo, a IP-04 Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis para o Tráfego Leve e Médio e o IP-05 Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis para o Tráfego Meio Pesado, Pesado, Muito Pesado e Faixa Exclusiva de Ônibus, no qual o tráfego é determinado pela sua função predominante, conforme o quadro abaixo.

VALORES DE "N" TABELADOS POR TIPO DE VIA						
Função Predominante da via	Tipo de Tráfego Previsto	Período de Projeto (anos)	Volume Inicial na Faixa mais carregada (Vo)		Faixa para "N"	"N" Característico
			Veículos leves	Caminhão ou Ônibus		
Via local	Leve	10	100 a 400	4 a 20	2,70x10 ⁴ a 1,40x10 ⁵	1,0x10 ⁵
Via local e coletora secundária	Médio	10	401 a 1.500	21 a 100	1,40x10 ⁵ a 6,80x10 ⁵	5,0x10 ⁵
	Muito Pesado	10	1.5001 a 5.000	101 a 300	1,40x10 ⁶ a 3,10x10 ⁶	2,0x10 ⁶
Vias coletoras e estruturais	Pesado	12	5.0001 a 10.000	301 a 1.000	1,0x10 ⁷ a 3,30x10 ⁷	2,0x10 ⁷
	Muito Pesado	12	> 10.000	1.001 a 2.000	3,30x10 ⁷ a 6,70x10 ⁷	5,0x10 ⁷
Faixa Exclusiva de Ônibus	Volume Médio	12	-	< 500	3,0x10 ⁶ a	1,0x10 ⁷
	Volume Pesado	12	-	> 500	5,0x10 ⁷	5,0x10 ⁷

Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO DOS GAÚCHOS

Neste projeto as vias foram classificadas como via local e coletora secundária com $N = 1,0 \times 10^5$

ESTUDO HIDROLÓGICO

APRESENTAÇÃO

A seguir será apresentado o Estudo Hidrológico que servirá de base para a Elaboração do Projeto de Drenagem a ser executado no município de Porto dos Gaúchos/MT.

Este projeto tem como objetivo promover de forma satisfatória o escoamento das águas das áreas urbanas, assegurando o trânsito público e protegendo as propriedades adjacentes dos efeitos danosos das chuvas intensas.

CICLO HIDROLÓGICO

A energia do sol é responsável pela evaporação da água líquida e pela evapotranspiração da água do solo, através das plantas. O vapor de água é transportado pelo ar e pode condensar, formando nuvens. Em circunstâncias específicas, o vapor do ar condensado nas nuvens pode voltar à superfície da terra em forma de precipitação, sendo a evaporação dos oceanos a maior fonte de vapor para a atmosfera e para posterior precipitação. A evaporação de água dos solos, rios, lagos e da transpiração das plantas também contribuem como fontes de vapor para a atmosfera (COLLISCHONN e DORNELLES, 2013).

Ao precipitar, uma pequena parte das águas pluviais evapora durante a queda, outra evapora da superfície da terra e outra é transpirada pelas plantas. Da parte que encontra o seu caminho para as correntes fluviais e para o mar, uma fração se escoia pela superfície imediatamente, indo para os fundos de vales e por eles atinge estagnações ou cursos d'água (WILKEN, 1978).

BACIA HIDROGRÁFICA

A bacia hidrográfica é uma área de captação natural de fluxos d'água originados de precipitação da chuva que converge os escoamentos para um único ponto de saída. Este ponto de saída é denominado exultório. Para delimitar uma bacia hidrográfica é necessário obter informações sobre o relevo, e desta forma é possível identificar os divisores de água pela topografia (TUCCI, 2013).

O divisor de águas é uma linha imaginária sobre o relevo que divide o escoamento das águas da chuva, sendo traçado seguindo a direção do escoamento da água sobre a superfície, indo dos pontos mais altos para os mais baixos na qual o escoamento superficial tem como destino o exultório da bacia (TUCCI, 2013).

Diversos fatores podem influenciar na forma como a água da chuva interage com a bacia hidrográfica. Os fatores mais importantes são clima, solos, rochas e vegetação. Além disso, existem os fatores morfológicos, que são características associadas ao relevo, área, comprimento do curso d'água principal e a declividade (COLLISCHONN e DORNELLES, 2013).



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO DOS GAÚCHOS

A área da bacia é uma característica que permite definir o potencial hídrico da bacia, pois é a região aonde ocorre a precipitação e captação da água da chuva. O volume de água recebido pode ser obtido multiplicando a altura da lâmina precipitada ao longo de um intervalo de tempo pela área.

A amplitude altimétrica, ou diferença de cota, é obtida subtraindo a diferença entre o ponto mais alto e o ponto mais baixo da bacia e irá definir a velocidade de escoamento das águas pluviais.

A bacia hidrográfica possui um curso d'água principal que se inicia aonde não há afluentes e no ponto mais alto e segue até o exultório. Além disso, o curso d'água principal recebe as contribuições de outros de menor ordem. O fator forma é outro que influencia nas propriedades da bacia, sendo que o formato mais circular tende a concentrar o escoamento superficial já que o escoamento de um grande número de afluentes chega ao mesmo tempo no ponto exultório. Diferente do formato mais alongado que predomina o escoamento mais lento ao longo de um curso d'água principal (COLLISCHONN e DORNELLES, 2013).

PLUVIOMETRIA

Pluviometria é o ramo da climatologia que se ocupa da distribuição das chuvas em diferentes épocas e regiões, sendo chuva, a precipitação da água das nuvens.

A medida das precipitações representa a quantidade de chuva pela altura de água caída e acumulada sobre uma superfície plana e impermeável. Ela é avaliada por meio de medidas executadas em pontos previamente escolhidos, utilizando-se aparelhos chamados pluviômetros ou pluviógrafos, conforme sejam simples receptáculos da água precipitada ou registrem essas alturas no decorrer do tempo.

Por definição podemos dizer que pluviômetro é o instrumento usado para recolher e medir, em milímetros lineares a quantidade de chuva caída em determinado lugar e em determinado tempo e pluviógrafo é o instrumento que registra a quantidade, duração e intensidade da chuva caída em determinado lugar, portanto registra a variação da altura de chuva com o tempo.

Índice pluviométrico: Medido em milímetros, é o somatório da precipitação num determinado local durante um período de tempo estabelecido;

Regime pluviométrico: Consiste basicamente na distribuição das chuvas durante os 12 meses do ano. Tanto o regime quanto o índice pluviométrico são representados nos hidrogramas por colunas mensais. Pela análise das colunas é possível caracterizar o regime e, conseqüentemente, o índice pluviométrico.

PROCESSAMENTO DE DADOS

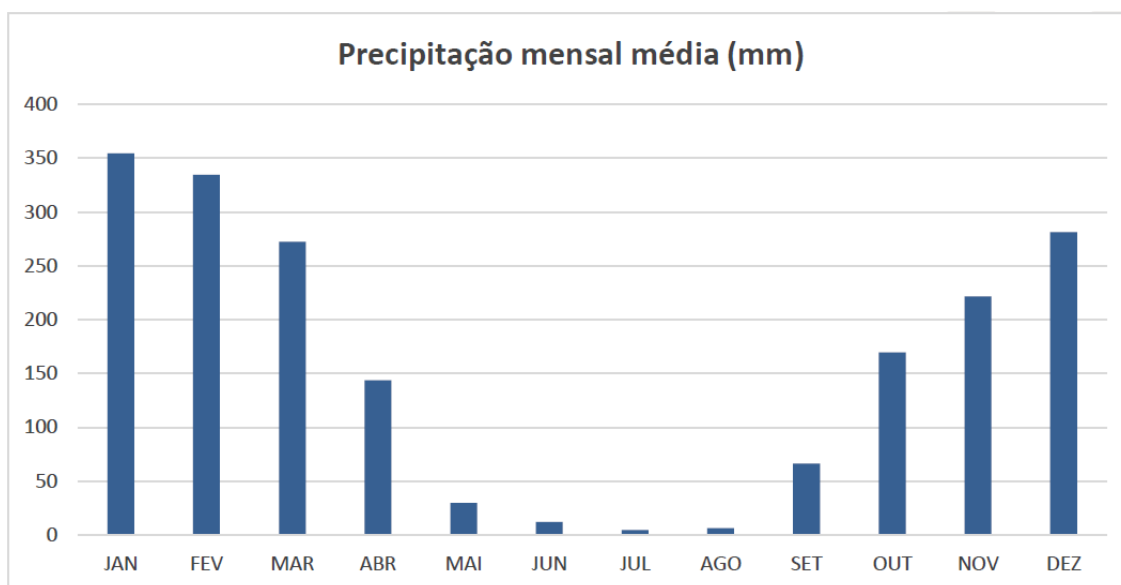
Os dados de chuvas foram obtidos através da Agência Nacional de Águas (ANA) no endereço <http://hidroweb.ana.gov.br>.

A escolha do Posto pluviométrico representativo para o projeto em estudo, deve considerar as seguintes considerações:

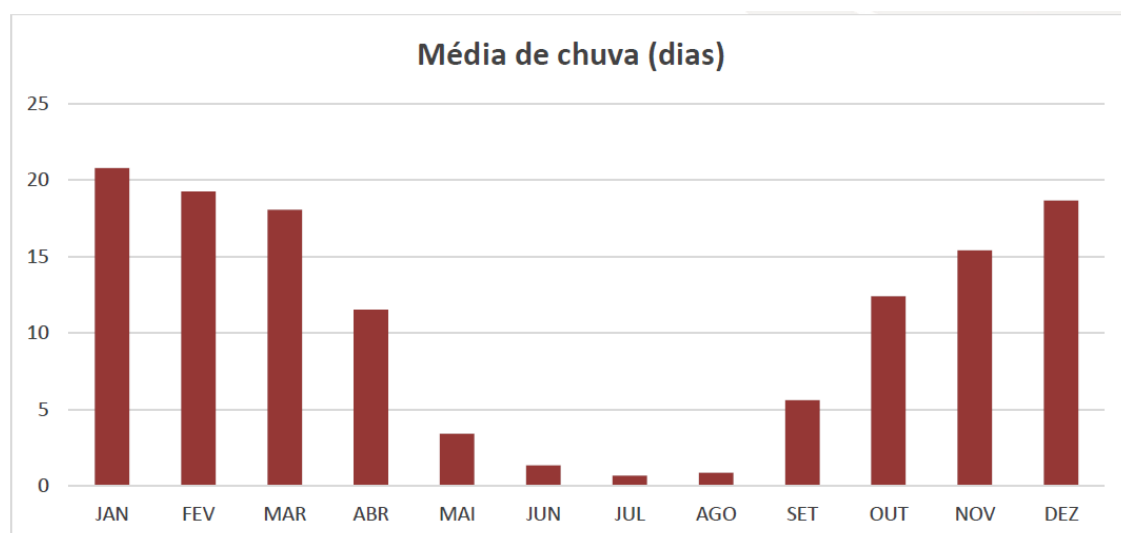


PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO DOS GAÚCHOS

- Obter a intensidade pluviométrica/precipitação, relacionadas com o tempo de recorrência (T_r) adotado no projeto e o tempo de concentração das bacias (T_c);
- Apresentar os quadros resumos das Médias dos Dias de Chuvas Mensais;
- Apresentar os histogramas dos totais Pluviométricos Mensais (Médias do Histórico) e do Número de Dias Mensais;
- Apresentar as curvas de: Intensidade x Duração x Frequência.



Média de precipitação mensal observada.
Fonte: ANA, adaptado pelo projetista.



Média de dias de chuva.
Fonte: ANA, adaptado pelo projetista.

Média anual: 1.897 mm e 128 dias de chuva.

Trimestre de maior pluviosidade: dezembro, janeiro e fevereiro

Trimestre de menor pluviosidade: junho, julho e agosto

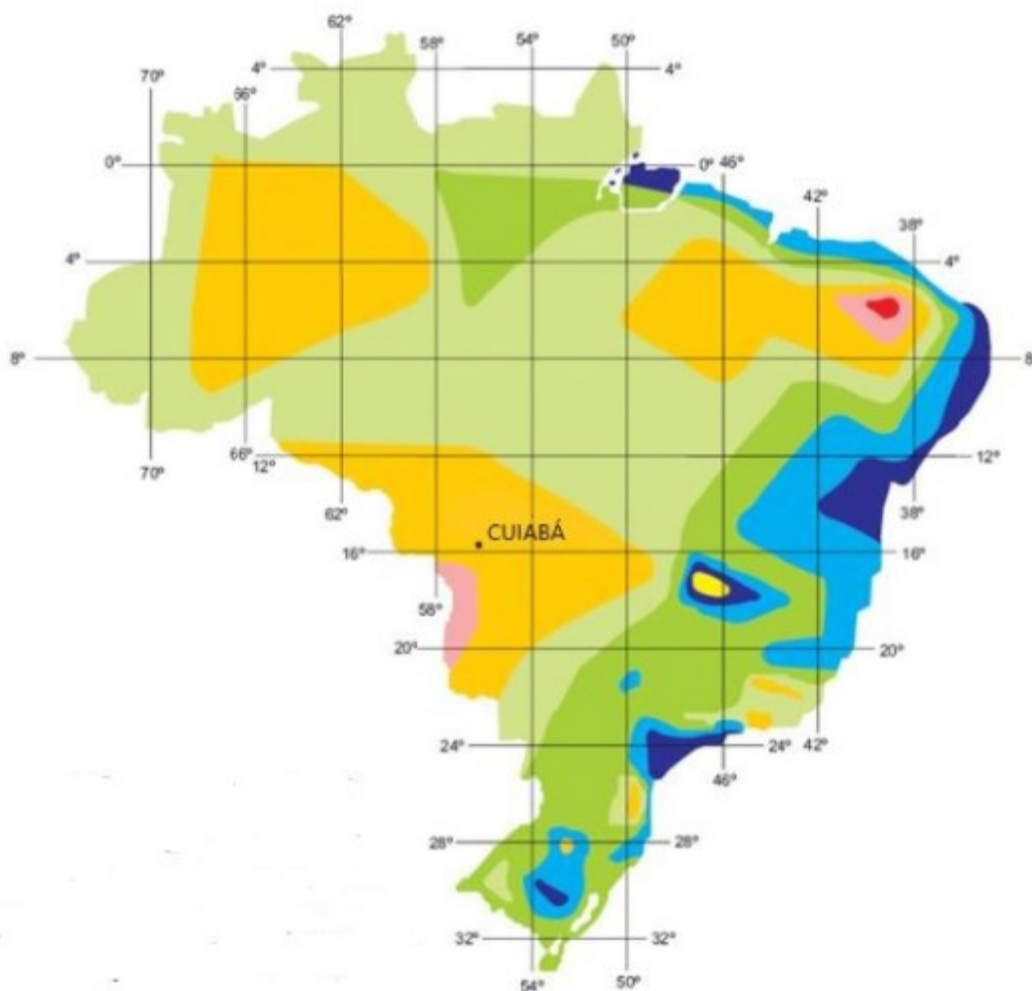


PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO DOS GAÚCHOS

No total, foram observados 15 anos de séries históricas e o método utilizado no presente projeto para a obtenção da Precipitação e da Intensidade Pluviométrica foi o Método das Isozonas.

MÉTODO DAS ISOZONAS PARA CHUVAS INTENSAS

O Método das Isozonas foi desenvolvido pelo Engenheiro José Jaime Taborga Torrico. Este método baseou-se nas observações do autor, que em diferentes estações pluviográficas do Brasil, ao plotar as chuvas de 1 hora e 24 horas no papel de probabilidades de Hershfield e Wilson, constatou que havia uma tendência das semirretas, que relacionavam altura da chuva versus duração, interceptarem, ao serem prolongadas, um mesmo ponto no eixo das abscissas. Cada região que apresentava esta característica foi classificada como uma Isozona. Foram identificadas 8 isozonas no Brasil, conforme abaixo:



Mapa das Isozonas do Brasil.
Fonte: TORRICO (1974), adaptado pelo projetista.

A: zona de maior precipitação anual do Brasil, com coeficientes de intensidade baixos;

B e C: zonas de influência marítima, com coeficientes de intensidade suaves;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO DOS GAÚCHOS

D: zona de transição, entre continente e marítima, caracterizada como zona de influência do rio Amazonas;

E e F: zonas continentais e noroeste, com coeficientes de intensidade altos;

G e H: zonas de caatinga nordestina, com coeficientes de intensidade muito altos.

Isozonomas do Brasil													
ISOZONAS DE IGUAL RELAÇÃO													
TEMPO DE RECORRÊNCIA EM ANOS													
ZONA	1 Hora/ 24 Horas chuva											6min 24h chuva	
	5	10	15	20	25	30	50	100	1.000	10.000	5 a 50	100	
A	36,2	35,8	35,6	35,5	35,4	35,3	35,0	34,7	33,6	32,5	7,0	6,3	
B	38,1	37,8	37,5	37,4	37,3	37,2	36,9	36,6	35,4	34,3	8,4	7,5	
C	40,1	39,7	39,5	39,3	39,2	39,1	38,8	38,4	37,2	36,0	9,8	8,8	
D	42,0	41,6	41,4	41,2	41,1	41,0	40,7	40,3	39,0	37,8	11,2	10,0	
E	44,0	43,6	43,3	43,2	43,0	42,9	42,6	42,2	40,9	39,6	12,6	11,2	
F	46,0	45,5	45,3	45,1	44,9	44,8	44,5	44,1	42,7	41,3	13,9	12,4	
G	47,9	47,4	47,2	47,0	46,8	46,7	46,4	45,9	44,5	43,1	15,4	13,7	
H	49,9	49,4	49,1	48,9	48,8	48,6	48,3	47,8	46,3	44,8	16,7	14,9	

Fonte: adaptado de TORRICO (1974)

A partir do estudo estatístico, calcula-se para a estação em estudo, a chuva de um dia, no tempo de recorrência previsto;

- Converte-se esta chuva de um dia, em chuva de 24 horas, multiplicando-se esta, pelo coeficiente 1.10, que é a relação 24 horas/1 dia;
- Determina-se no mapa das Isozonas do livro "Práticas Hidrológicas", a isozona correspondente à região do projeto;
- Através do mapa das Isozonas, identifica-se a isozona representativa para o local do estudo;
- Após ter-se determinado a isozona, fixam-se para a mesma as porcentagens correspondentes a 6 minutos e 1 hora;
- Após a determinação das alturas de precipitação para duração de 24 horas, 1 hora e 6 minutos para cada tempo de recorrência considerado, marcaram-se estes valores no papel de probabilidades de Hershfield e Wilson, e ligando-se os pontos marcados, obtiveram-se as alturas de precipitação para qualquer duração entre 6 minutos e 24 horas.

Para a projeção, foi utilizada a Isozona F.

Alturas de precipitação.

Posto :	PORTO DOS GAÚCHOS	MT	Isozona :	F						
T	ALTURA DA PRECIPITAÇÃO									(mm)
(anos)	0,10 h	0,25 h	0,50 h	1 h	2 h	4 h	8 h	14 h	24 h	
5	18,4	34,3	47,2	61,0	73,4	87,6	103,6	117,9	132,7	
10	21,1	38,9	53,4	68,9	83,2	99,6	118,0	134,4	151,5	



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO DOS GAÚCHOS

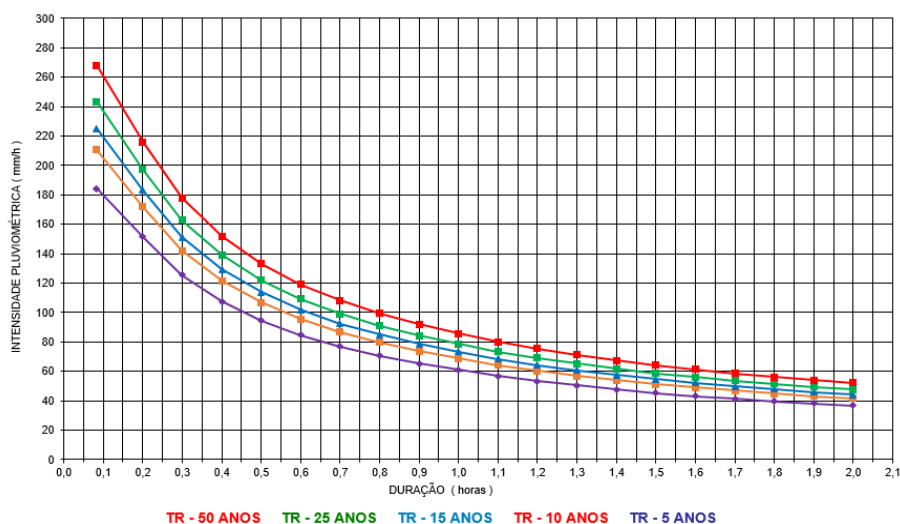
15	22,5	41,4	56,9	73,4	88,7	106,2	126,0	143,6	161,9
25	24,4	44,6	61,1	78,7	95,4	114,5	136,1	155,2	175,2
50	26,8	48,8	66,7	85,8	104,3	125,5	149,4	170,7	192,8
100	26,1	50,9	71,1	92,7	113,1	136,4	162,6	186,0	210,3

Fonte: adaptado de TORRICO (1974).

Intensidade Pluviométrica.

Posto :	PORTO DOS GAÚCHOS		MT	Isozona :	F					
T	INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA									(mm/h)
(anos)	0,10 h	0,25 h	0,50 h	1 h	2 h	4 h	8 h	14 h	24 h	
5	184,4	137,2	94,5	61,0	36,7	21,9	13,0	8,4	5,5	
10	210,6	155,5	106,8	68,9	41,6	24,9	14,8	9,6	6,3	
15	225,1	165,7	113,8	73,4	44,3	26,6	15,8	10,3	6,7	
25	243,6	178,3	122,2	78,7	47,7	28,6	17,0	11,1	7,3	
50	268,0	195,0	133,4	85,8	52,2	31,4	18,7	12,2	8,0	
100	260,8	203,6	142,3	92,7	56,5	34,1	20,3	13,3	8,8	

Fonte: adaptado de TORRICO (1974).



Curva de Intensidades Pluviométricas. Fonte: adaptado de TORRICO (1974).

Portanto, determina-se que para um período de retorno de 10 anos, em 10 minutos choverá uma intensidade "I" igual a 184,7 mm/h.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO DOS GAÚCHOS

MEMORIAIS – PROJETOS GEOMÉTRICO

O projeto geométrico segue o Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas do DNIT - 2010 e tem o objetivo de definir e especificar os serviços constantes do Projeto Geométrico dos Projetos de Engenharia Rodoviária, Projeto Básico e Projeto Executivo.

O Projeto Geométrico foi elaborado a partir dos dados fornecidos pelos estudos topográfico e geotécnico, fazendo-se constar nos desenhos em planta e perfil os elementos necessários à perfeita definição e visualização do trecho. O Projeto Geométrico constará de:

- Projeto em planta;
- Projeto em perfil.

PROJETO EM PLANTA

O projeto em planta foi elaborado na escala $H = 1:1000 / V = 1:100$. O eixo de projeto foi estaqueado de 20 em 20 metros, com curvas de nível de metro em metro.

Alguns aspectos foram levados em consideração no projeto do traçado, objetivando a sua fluência e a sua aparência, e foram calculados conforme especificados no Manual de Projeto Geométrico – DNIT – 1999.

No caso de ângulos centrais AC pequenos, iguais ou inferiores a 5° , para evitar a aparência de quebra do alinhamento, os raios deverão ser suficientemente grandes para proporcionar os desenvolvimentos circulares mínimos D, obtidos pela fórmula:

$$D \geq 30 (10 - AC)$$

$$AC \leq 5^\circ \text{ (D em metros, AC em graus)}$$

E não é necessário curva horizontal para $A < 0^\circ 15'$, conforme orientação no “Manual de Projeto Geométrico (DNIT) página 63”.

Na conexão horizontal entre dois trechos em tangente há dois tipos de concordância utilizados nos projetos:

- Curva circular simples, quando os dois trechos em tangentes são ligados por um arco de círculo.
- Curva circular composta, quando os dois trechos em tangentes são conectados por dois ou mais arcos de círculo sucessivamente tangentes girando no mesmo sentido. Normalmente nesse caso são utilizados três arcos em que o primeiro e o terceiro têm raios iguais e o central tem raio inferior.

PROJETO EM PERFIL



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO DOS GAÚCHOS

Definido o perfil do terreno correspondente à diretriz locada, procede-se com o traçado do greide do pavimento acabado, procurando-se obter a menor movimentação de terra, dentro das características técnicas estabelecidas para o projeto.

No lançamento do greide foi levado em consideração os elementos oriundos dos estudos topográficos e dos reconhecimentos de campo. O greide projetado refere-se às cotas finais de terraplenagem, referenciadas ao eixo da pista. A plataforma terá inclinação transversal de 3% para ambos os lados. Em perfil, serão indicadas as linhas do terreno e do greide no eixo de projeto.

Serão indicadas, também, as declividades das rampas, o comprimento das projeções horizontais das curvas de concordância vertical, estacas e cotas do PIV de cada curva vertical e o comprimento da flecha.

TERRAPLANAGEM

O Projeto de Terraplanagem tem por finalidade criar as condições necessárias ao bom funcionamento da via. A superfície natural deve ser substituída por uma superfície projetada, considerando a segurança, o conforto e o desempenho dos veículos.

Ele é constituído por: determinação dos volumes de terraplanagem, determinação dos locais de empréstimo e bota-fora e apresentação de quadro de distribuição e orientação do movimento de terra. Foi utilizado como fator de contração aterro / corte o valor de 25%.

PARAMÊTROS DE PROJETO

Para o cálculo do volume de terraplanagem foram consideradas as seções de corte e aterro das vias conforme necessidade observada no dimensionamento do pavimento.

Foram consideradas as larguras conforme quadro abaixo e calculados os volumes totais de terraplanagem por via.

ITEM	LOGRADOURO	EXTENSÃO (m)	LARGURA DE TERRAP. (m)	SESSÕES	
				VOLUME DE CORTE (m ³)	VOLUME DE ATERRO (m ³)
1	RUA SERGIO GLADKE PETRENKO	426,00	8,26	1.011,28	21,28
2	AV. PASSO FUNDO	290,00	8,26	1.788,16	30,71
TOTAL >>>				2.799,43	51,99

PAVIMENTAÇÃO

O Projeto de Pavimentação foi elaborado conforme o Manual de Pavimentação (2006) – DNIT, para pavimento flexível pelo método do DNER. Dimensionar um pavimento significa determinar as espessuras das camadas e os tipos de materiais a serem utilizados em sua construção, de modo a conceber uma estrutura capaz de suportar um volume de tráfego preestabelecido, nas condições climáticas locais, oferecendo o desempenho desejável para suas funções.



O projeto será apresentado abordando os seguintes tópicos:

- Elementos Básicos;
- Concepção do Projeto de Pavimentação;
- Dimensionamento;
- Seção Transversal.

DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

O Projeto de Pavimentação foi elaborado conforme o Manual de Pavimentação (2006) – DNIT, para pavimento flexível pelo método do DNER. Dimensionar um pavimento significa determinar as espessuras das camadas e os tipos de materiais a serem utilizados em sua construção, de modo a conceber uma estrutura capaz de suportar um volume de tráfego preestabelecido, nas condições climáticas locais, oferecendo o desempenho desejável para suas funções.

O método adotado no dimensionamento do pavimento foi o método do DNER concebido pelo prof. Murilo Lopes de Souza, conforme é apresentado no Manual de Pavimentação (2006) – DNIT. Definidos os valores estatísticos de CBR do subleito, o dimensionamento será realizado com base no ábaco ou através da expressão obtida pelas curvas de dimensionamento apresentadas no ábaco.

$$Heq = 77,67 \times N^{0,0482} \times CBR^{-0,598}$$

Para as camadas de base e de sub-base, são exigidos no método valores mínimos de CBR, respectivamente, de 60% e 20%, conforme “Manual de Pavimentação (2006) – DNIT. Nesse mesmo manual na página 136 diz que “poderá ser adotado um ISC de 40, quando economicamente justificado, em face a carência de materiais”, com base no exposto e por tratar de uma via com tráfego baixo a jazida poderá ser utilizada. Mas como medida de segurança o projetista recomenda que o material seja retirado nos 6 pontos coletados que possuem CBR superior a 80%”. As equações para a determinação das espessuras da base e sub base são apresentadas a seguir:

$$RxKr + BxKb \geq H20$$

$$RxKr + BxKb + h20xKs \geq Hn$$

$$RxKr + BxKb + h20xKs + hnxKn \geq Hm$$

Onde Kr, Kb, Ks e Kn são os coeficientes de equivalência estrutural dos materiais de revestimento, base, sub base e reforço do subleito, respectivamente. Os valores de espessuras das camadas são, assim, também, respectivamente, R, B, h20 e hn. As espessuras H20, Hn e Hm, respectivamente, espessuras equivalentes sobre a sub base, o reforço do subleito e o sub leito, são determinadas em função do CBR dessas camadas e do número de repetições de carga do eixo equivalente.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO DOS GAÚCHOS

Dimensionamento

Fundamentado nos valores obtidos no Estudo de Tráfego (nº N) e Estudos Geotécnicos (ISC), aplicamos a sequência de cálculos da metodologia.

$$N_p = 1,00E + 05$$

Em função do número equivalente “N” obtido, temos a indicação de um tratamento superficial duplo de 2,5 cm, uma vez que temos o parâmetro menor 10^6 .

Se considerássemos como revestimento asfáltico em TSD com 2,5cm de espessura, temos os seguintes coeficientes de equivalência estrutural a serem utilizados nos cálculos.

$$\text{Revestimento (Kr)} = 1,20$$

$$\text{Base Estabilizada (Kb)} = 1,00$$

$$\text{Sub-base Estabilizada (Ks)} = 1,00$$

Em consonância com essas considerações, o pavimento indicado possuirá a seguinte composição:

Revestimento Asfáltico	TSD com banho diluído, com 2,5 cm de espessura
Base	Estabilizada granulometricamente sem mistura, com 20 cm de espessura
Sub base	Estabilizada granulometricamente sem mistura, com 15 cm de espessura

DRENAGEM

O termo Drenagem é empregado na designação das instalações necessárias para escoar o excesso de água, seja em rodovias, na zona rural ou na malha urbana (CETESB, 1980).

A drenagem urbana compreende o conjunto de todas as medidas a serem tomadas que visem à atenuação dos riscos e dos prejuízos decorrentes de inundações aos quais a sociedade está sujeita. O caminho percorrido pela água da chuva sobre uma superfície pode ser topograficamente bem definido, ou não. Após a implantação de uma cidade, o percurso caótico das enxurradas passa a ser determinado pelo traçado das ruas e acaba se comportando, tanto quantitativa como qualitativamente, de maneira bem diferente de seu comportamento original. As torrentes originadas pela precipitação direta sobre as vias públicas desembocam nas bocas de lobo situadas nas sarjetas. Estas torrentes (somadas à água da rede pública proveniente dos coletores localizados nos pátios e das calhas situadas nos topos das edificações) são escoadas pelas tubulações (CETESB, 1980).

De uma maneira geral, as águas decorrentes da chuva (coletadas nas vias públicas por meio de bocas-de-lobo e descarregadas em condutos subterrâneos) são lançadas em cursos d'água naturais, no oceano, em lagos ou, no caso de solos bastante permeáveis,



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO DOS GAÚCHOS

esparramadas sobre o terreno por onde infiltram no subsolo. A escolha do destino da água pluvial deve ser feita segundo critérios econômicos e também para que não prejudique o local onde receberá a água. De qualquer maneira, é recomendável que o sistema de drenagem seja tal que o percurso da água entre sua origem e seu destino seja o mínimo possível. É conveniente que esta água seja escoada por gravidade (Pompêo, 2001).

Água de chuva não coletada ou coletada em más condições de implantação pode gerar alagamentos, prejuízos para a população em geral, tanto para os que residem no local quanto para os que estão apenas de passagem, além de possíveis riscos para a saúde (CETESB, 1980).

TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

Define-se o tempo de concentração como sendo o tempo que a uma gota d'água teórica leva para ir do ponto mais afastado da bacia, até o ponto de estudo. A bacia hidrográfica é uma área definida topograficamente, drenada por um curso de água ou por um sistema conectado de cursos d'água, tal que toda a vazão afluyente é descarregada no exutório ou saída, e constitui um sistema que coleta a chuva e a transforma em vazão. É possível definir características fisiográficas para as bacias, com finalidade de obter os resultados do comportamento hidrológico.

Com base nos dados levantados, podemos calcular o tempo de concentração utilizando o método California Culverts Practice:

Onde:

T_c = tempo de concentração;

L = comprimento do talvegue (km); leq = declividade equivalente (m/km).

Adota-se 10 minutos de tempo de duração da chuva, utilizando os valores de intensidade máxima de precipitação, para as diversas durações e períodos de retorno.

COEFICIENTE DE ESCOAMENTO

O percentual do volume restante que escoar até o local da área em estudo é chamado de coeficiente de escoamento e seu quadro deve ser utilizado de forma compatível com o método de cálculo de vazão e da área da bacia.

Valores do coeficiente "C".

Área comercial	
Central	0,70 a 0,95
Bairros	0,50 a 0,70
Área residencial	
Residências isoladas	0,35 a 0,50
Unidades múltiplas (separadas)	0,40 a 0,60
Unidades múltiplas (conjugadas)	0,60 a 0,75
Lotes com 2000 m ² ou mais	0,30 a 0,45



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO DOS GAÚCHOS

Área com prédios de apartamentos	0,50 a 0,70
Área industrial	
Indústrias leves	0,50 a 0,80
Indústrias pesadas	0,60 a 0,90
Outros	
Parques, cemitérios	0,10 a 0,25
Playgrounds	0,20 a 0,35
Pátios de estradas de ferro	0,20 a 0,40
Áreas sem melhoramentos	0,10 a 0,30

Fonte: FUGITA, 1980.

Para o seguinte projeto, foi utilizado Coeficiente de Escoamento $C = 0,90$.

VAZÃO DE PROJETO

Para a determinação das vazões de projeto adotou-se, em função da área das bacias serem inferiores a 50 ha, o Método Racional, este método é dado pela seguinte expressão:

$$Q = 0,0028 * C * I * A$$

Onde:

Q = descarga de projeto; em m^3/s ; A = área da bacia drenada, em ha;

I = intensidade de precipitação, em mm/h, obtida na curva de frequência-intensidade-duração. O tempo de duração foi tomado igual ao tempo de concentração da bacia;

C = coeficiente de escoamento.

TEMPO DE RETORNO

O intervalo de tempo para que uma dada chuva de intensidade e duração definidas seja igualada ou superada é denominado período de retorno ou tempo de recorrência.

Os tempos de recorrência adotados são os preconizados pelas instruções do Manual de Hidrologia Básica do DNIT (2006). Estes tempos estão apresentados no Quadro 02.

Período de Retorno (T_r).

Espécie	Período de Recorrência (anos)
Drenagem Sub-superficial	1
Drenagem Superficial	5 a 10
Bueiro	10 a 25 e 50
Ponte	100

Fonte: DNIT, 2006.

Para o cálculo do projeto, foi adotado período de recorrência de 10 anos.



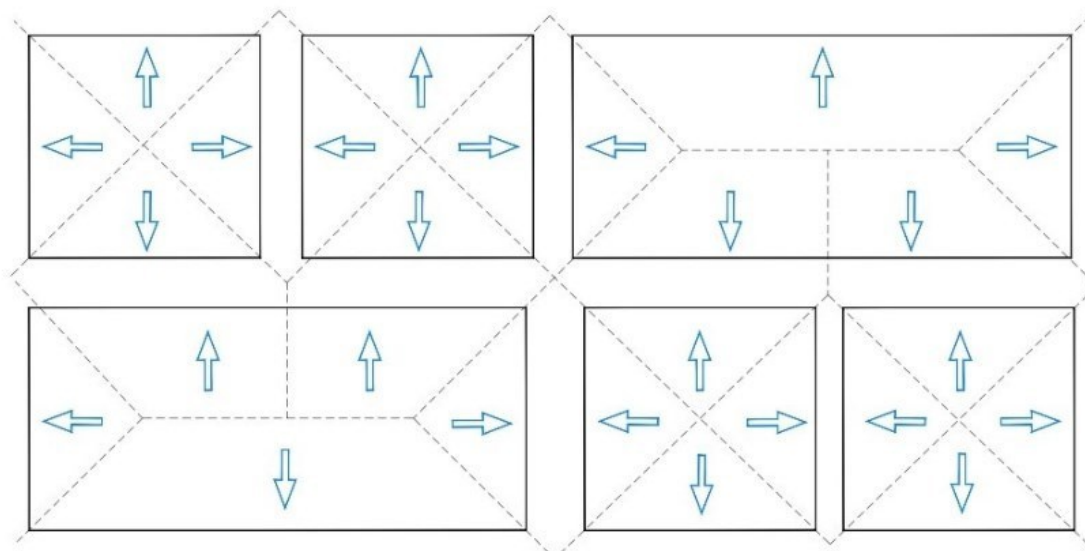
PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO DOS GAÚCHOS

ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO

Quando se trata de aplicar o método racional a uma seção de um curso d'água em uma bacia, a área de drenagem correspondente a esta seção é a área delimitada pelo divisor topográfico.

A microdrenagem é um sistema no qual o escoamento superficial é organizado para dirigir-se por caminhos (sarjetas, bocas de lobo e galerias) pré-definidos. Os divisores de água devem ser traçados ao longo das quadras e podem tornar-se complexos, devido às correções de topografia, cortes e aterros realizados para as edificações.

Na maior parte dos casos, as estimativas de vazões são realizadas em cruzamentos de ruas, considerados como pontos de análise da rede de drenagem. Assim, deve ser delimitada a área de contribuição a montante de cada um destes pontos de análise. Para contornar a complexidade da análise, considera-se que cada trecho de sarjeta receba as águas pluviais da quadra adjacente, exceto quando a topografia for muito acentuada, impossibilitando esta hipótese (Fugita, 1980).



Exemplo de Subdivisão de Quarteirões em Áreas Contribuintes.

Fonte: FUGITA, 1980.

SISTEMA DE MICRODRENAGEM

Os principais elementos do sistema de microdrenagem são os pavimentos das vias públicas, o meio-fio, as sarjetas, as bocas-de-lobo, os poços de visita, as galerias, os condutos forçados, as estações de bombeamento e os sarjetões.

Meio-fio: São constituídos de blocos de concreto ou de pedra, situados entre a via pública e o passeio, com sua face superior nivelada com o passeio, formando uma faixa paralela ao eixo da via pública.

Sarjetas: São as faixas formadas pelo limite da via pública com os meio-fios, formando uma calha que coleta as águas pluviais oriundas da rua.

Bocas-de-lobo: São dispositivos de captação das águas das sarjetas.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO DOS GAÚCHOS

Poços de visita: São dispositivos colocados em pontos convenientes do sistema, para permitir sua manutenção.

Galerias: São as canalizações públicas destinadas a escoar as águas pluviais oriundas das ligações privadas e das bocas-de-lobo.

Conduitos forçados e estações de bombeamento: Quando não há condições de escoamento por gravidade para a retirada da água de um canal de drenagem para um outro, recorre-se aos conduitos forçados e às estações de bombeamento.

Sarjetões: São formados pela própria pavimentação nos cruzamentos das vias públicas, formando calhas que servem para orientar o fluxo das águas que escoam pelas sarjetas.

DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

Os estudos hidráulicos foram realizados com base nos resultados obtidos por meio dos estudos hidrológicos, a fim de dimensionar e detalhar os dispositivos de drenagem empregados na concepção do sistema projetado.

Para o dimensionamento das galerias, será empregada a equação de Manning associada à equação da continuidade, representadas por:

$$V = \frac{R^{2/3} \times i^{1/2}}{n} \quad \text{e } Q = v \times S$$

Onde:

V = velocidade média de escoamento, em m/s; R = raio hidráulico da seção, em m;

i = declividade longitudinal, em m/m, determinada pela diferença entre as cotas de Jusante e Montante de cada trecho de tubulação;

n = coeficiente de rugosidade de Manning, adotado 0,013 para o concreto; Q = vazão, em m³ /s;

S = área da seção molhada, em m².

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As velocidades admissíveis são estabelecidas em função da possibilidade de sedimentação no interior da galeria e em função do material empregado. Para galerias de concreto a faixa admissível de velocidades é entre 0,60 m/s e 5,0 m/s.

Deve-se adotar conduitos de diâmetro mínimo 0,30 m a fim de evitar obstruções. Os diâmetros comerciais mais comuns são 0,40; 0,60; 0,80; 1,00 e 1,20 m. Os trechos de galerias que exijam diâmetros superiores a 1,20m podem receber galerias em paralelo, ou podem ser substituídos por seções quadradas ou seções retangulares.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO DOS GAÚCHOS

Quando houver mudanças de diâmetros, as geratrizes superiores das galerias devem coincidir. Porém, isto não se aplica a junções de ramais secundários que afluem em queda aos poços de visita.

Nunca se deve diminuir as seções à jusante, pois qualquer detrito que venha a se alojar na tubulação deve ser conduzido até a descarga final.

Ao se empregar canalizações sem revestimento especial, o recobrimento mínimo deve ser de 0,90 m. Se, por motivos topográficos, houver imposição de um recobrimento menor, as tubulações deverão ser dimensionadas sob o ponto de vista estrutural.

O coeficiente de rugosidade de Manning deve ser de 0,011 para galerias quadradas ou retangulares executadas in loco; para galerias circulares em concreto, adota-se $n = 0,013$ (adotado no projeto).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA), HIDROWEB, www.ana.gov.br, acessado em maio de 2021.

COLLISCHONN, W; DORNELLES, F. Hidrologia para engenharia e ciências ambientais. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH), 2013.

DAEE / CETESB – Drenagem Urbana, Manual de Projeto, 2 Edição, agosto de 1980, São Paulo.

FUGITA, O. (coord.) (1980) - Drenagem Urbana - Manual de Projeto. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, São Paulo, SP.

POMPÊO, C. A. (2001) - Notas de aula em sistemas urbanos de microdrenagem. Florianópolis, SC. TORRICO, J.J.T. (1974) - Práticas hidrológicas. Rio de Janeiro: Transcon.

TUCCI, C. E. M. Hidrologia: ciência e aplicação. 5ª reimpressão. 4ª. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ABRH, 2013.

WILKEN, P.S. (1978) - Engenharia de Drenagem Superficial. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, São Paulo, SP.

PROJETO DE SINALIZAÇÃO

INTRODUÇÃO

O projeto de sinalização viária foi elaborado de acordo com as normativas previstas no Manual de Sinalização Rodoviária, publicação IPR-743 e no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – CONTRAN nos volumes:

- Volume I – Sinalização Vertical de Advertência
- Volume IV – Sinalização Horizontal



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO DOS GAÚCHOS

A sinalização tem como finalidade informar, regulamentar, advertir, indicar e educar o usuário sobre a utilização da via, tornando-a mais segura ao trânsito.

Neste Projeto a sinalização visou a segurança do trânsito de veículos e pedestres, devido ser uma travessia urbana.

Característica das vias Velocidade diretriz adotada

Residencial 40 km/h

SINALIZAÇÃO VERTICAL

A sinalização vertical será constituída de:

- Sinais de advertência;
- Sinais de regulamentação;
- Sinais de indicativos;

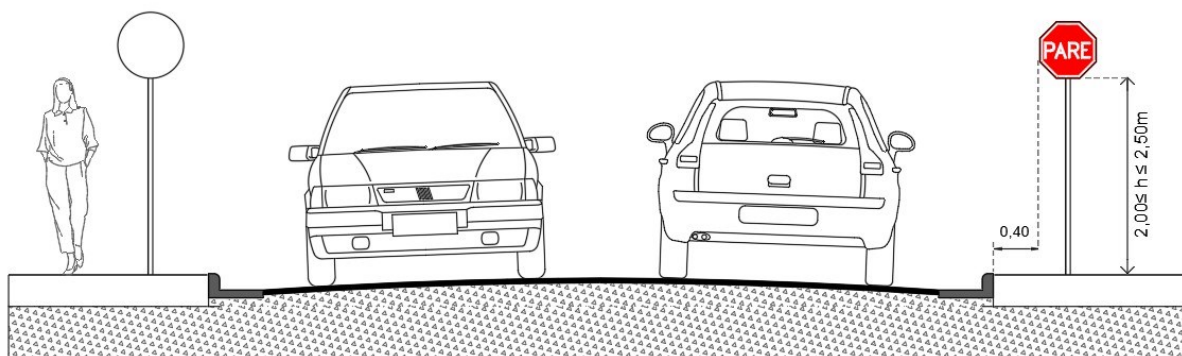
SINAIS

São dispositivos de chapas metálicas, com superfície plana com tamanhos, cores e formas apropriadas.

Para facilitar a apresentação do projeto todos os sinais foram codificados. De acordo com esta codificação os sinais são representados por uma letra que indica se ele é de advertência (A), regulamentação (R) ou de informação (I), seguida de um ou mais algarismo que definem o tipo de sinal. Os sinais serão colocados á margem da rodovia, a uma distância mínima de 1,20 m do bordo e fixadas a uma altura de 1,50m em relação a ele.

Locação

As placas serão colocadas à margem da via, a uma distância mínima de 0,40 m do bordo e fixadas a uma altura de 2,00 a 2,50 m em relação a ele.



Locação da Placa em relação a Via



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO DOS GAÚCHOS

Materiais Utilizados na Sinalização Vertical

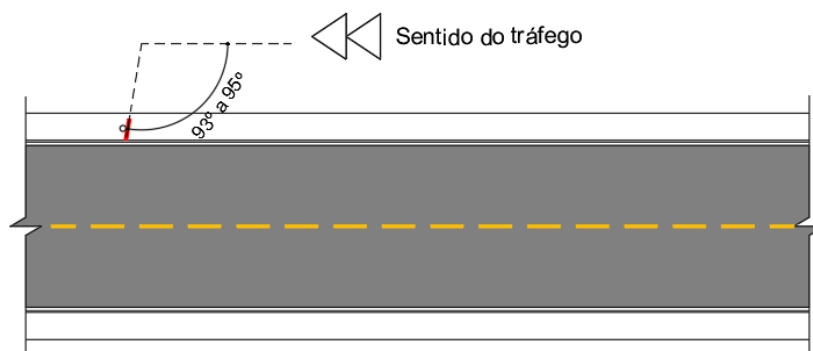
Os materiais mais adequados para serem utilizados para a confecção de placas de sinalização são o aço, alumínio, plástico reforçado e madeira imunizada.

Os materiais mais utilizados para confecção dos sinais são as tintas e películas.

Poderão ser utilizados outros materiais que venham a surgir a partir de desenvolvimento tecnológico, desde que possuam propriedades físicas e químicas que garantam as características essenciais, durante toda sua vida útil, em quaisquer condições climáticas, inclusive após execução do processo de manutenção.

Posicionamento na via

A regra geral de posicionamento das placas de sinalização, mostra que devemos posicioná-la no lado direito da via no sentido do fluxo de tráfego que devem regulamentar, na posição vertical, fazendo um ângulo de 93° a 95° em relação ao sentido do fluxo de tráfego, voltadas para o lado externo da via.



Posicionamento da placa na via

SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

A sinalização horizontal é composta de marcas, símbolos e legendas, pintados sobre o pavimento da pista de rolamento. Ela tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários adotarem comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança e fluidez do trânsito, ordenar o fluxo de tráfego, canalizar e orientar os usuários da via.

A sinalização horizontal é basicamente formada por 2 cores predominantes: Branco quando indica mesmo sentido de fluxo e amarela quando indica sentidos de fluxo opostos.

A sinalização horizontal neste projeto constituiu-se basicamente de:

- Faixas delimitadores de transito;
- Faixas delimitadoras de bordo;
- Linhas de retenção



- Inscrição de “PARE”
- Faixas de travessia de pedestres

Faixas delimitadoras de trânsito

Podem ser contínuas ou descontínuas (LFO-1 ou LMS-1) com espessura de 0,10m e pintadas em segmentos de 2,00m espaçados de 4,00m, com 0,10m de largura e se localizarão nos eixos das faixas de tráfego.

Devem ser nas cores amarela (para vias com fluxos de sentidos opostos) ou branca (para vias com mesmo sentido).

Faixas delimitadoras de bordo

São faixas contínuas, na cor branca pintadas com 0,10m de largura e 0,15m de afastamento dos bordos do pavimento. Deverão ser pintadas a um espaçamento mínimo de 0,10m dos limites laterais da pista.

Linhas de retenção

São faixas cheias, de cor branca, perpendiculares ao eixo da pista, com largura variável entre 0,30m a 0,60m, sendo a largura adotada de 0,40. A faixa de retenção é empregada em conjunto com a palavra “PARE” no pavimento. Quando há faixa de travessia de pedestres, a linha de retenção localiza-se a 1,60m perpendicularmente à faixa.

Pinturas de “PARE”

A legenda “PARE” deve ser pintada na cor branca e posicionada a 1,60 m, antes da linha de retenção, centralizada na faixa de circulação em que está inscrita.

Faixa de Travessia de Pedestres

Devem ser da cor Branca e estar locadas perpendicularmente ao sentido do tráfego e conduzir o pedestre de um lado ao outro da via. Podem ter largura variável de 0,30 a 0,40cm, distância entre linhas de 0,30 a 0,80m e extensão mínima de 3,00m, sendo recomendada 4,00m.

Materiais a serem empregados na sinalização horizontal

Na sinalização horizontal podem ser utilizadas tintas, massas plásticas de dois componentes, massas termoplásticas, plásticos aplicáveis a frio, películas pré-fabricadas, dentre outros. Para proporcionar melhor visibilidade noturna a sinalização horizontal deve ser sempre retrorrefletiva.

Tintas: misturas, geralmente líquidas, onde estão associados um componente sólido (o pigmento e respectivo dispersor) e um veículo líquido, que podem ser aplicados a frio ou a quente.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO DOS GAÚCHOS

Termoplásticos: misturas, sólidas, onde estão associados uma resina natural ou sintética, um material inerte (partículas, granulares, pigmentos e respectivo dispersor) e um agente plastificante (óleo mineral e/ou vegetal).

A tinta a ser utilizada no projeto será a tinta base acrílica p/ 2 anos, conforme a ES-100/2009.

APRESENTAÇÃO GRÁFICA

O Projeto de sinalização serão apresentados no Volume 02 – Projeto de Execução, contando dos seguintes elementos:

Planta;

Detalhes das pinturas das faixas;

Detalhes da sinalização horizontal (marcas viárias);

Detalhes das placas de sinalização vertical (padrões das placas);

PASSEIO PÚBLICO

O passeio é parte da calçada destinada a atender a mobilidade exclusiva de pedestres e excepcionalmente de ciclistas, devendo estar livre de interferências e adjacências que dificultem a mobilidade dos usuários.

O projeto de calçadas será feito levando-se em consideração a limpeza superficial do local de implementação, conforme as especificações e dimensões previstas no projeto.

A superfície de fundação do calçamento deve ser devidamente regularizada, de acordo com a seção transversal do projeto, apresentando-se lisa e isenta de partículas soltas ou sulcadas e ainda, não deve apresentar solos que contenham substâncias orgânicas ou turfas, e sem quaisquer problemas de infiltrações d'água ou umidade excessiva.

A calçada deve apresentar superfície regular, firme e estável para que não condicione desconfortos e trepidação em dispositivos com rodas, como cadeiras de rodas e carrinhos de bebê.

Para projetos podem ser previstas pequenas faixas de gramas, com a condição que não atrapalhe o trajeto dos pedestres em geral.

Materiais

Será executado calçada em concreto com FCK= 12 Mpa, traço 1:3:5, com preparo mecânico. Além disso haverá complementação de superfície vegetal.

Dimensões mínimas

A largura da calçada pode ser dividida em três faixas de uso, conforme definido a seguir e demonstrado pela Figura abaixo:



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO DOS GAÚCHOS

- Faixa de serviço: serve para acomodar o mobiliário, os canteiros, as árvores e os postes de iluminação ou sinalização. Nas calçadas a serem construídos, recomenda-se reservar uma faixa de serviço com largura mínima de 0,50 m;
- Faixa livre ou passeio: destina-se exclusivamente à circulação de pedestres, deve ser livre de qualquer obstáculo, ter inclinação transversal até 3% ser contínua entre lotes e ter no mínimo 1,20 m de largura e 2,10 m de altura livre;
- Faixa de acesso: consiste no espaço de passagem da área pública para o lote. Esta faixa é possível apenas em calçadas com largura superior a 2,00 m. Serve para acomodar a rampa aos lotes lindeiros sob autorização do município para edificações já construídas. (NBR 9050/2015)

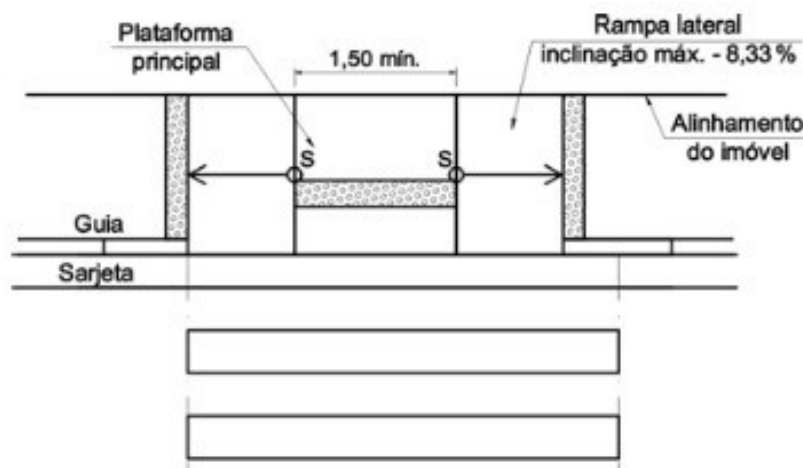
De acordo com determinação municipal as calçadas a serem executadas nas vias do município devem ter 1,50m de largura, dessa forma para todas as calçadas a serem executadas considerou-se esta largura.

Rebaixamento das calçadas

As rampas de rebaixamento de calçada devem estar juntas às faixas de travessia de pedestres como um recurso que facilita a passagem do nível da calçada para o da rua, melhorando a acessibilidade para as pessoas com: mobilidade reduzida, empurrando carrinho de bebê, que transportam grandes volumes de cargas e aos pedestres em geral.

Os rebaixamentos devem ser construídos na direção do fluxo da travessia de pedestres. A inclinação deve ser constante e não superior a 8,33% (1:12) no sentido longitudinal da rampa central e na rampa das abas laterais. A largura mínima do rebaixamento é de 1,50 m. O rebaixamento não pode diminuir faixa livre de circulação, de no mínimo 1,50 m, da calçada.

Em calçada estreita, onde a largura do passeio não for suficiente para acomodar o rebaixamento e a faixa livre com largura de no mínimo 1,50 m, deve ser implantada o alargamento da calçada em ambos os lados, sobre o leito carroçável, ou ser implantada a ser elevada para travessia, ou ainda, pode ser feito o rebaixamento total da largura da calçada, com largura mínima de 1,50 m e com rampas laterais com inclinação máxima de 5% (1:20), conforme Figura abaixo.





PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO DOS GAÚCHOS

Rampa de acesso para calçadas estreitas, Fonte: NBR 9050/2004

Para canteiros divisores de pista deve-se manter uma distância mínima de 1,20 m entre os dois rebaixamentos das calçadas ou quando a distância entre rebaixamentos for inferior a 1,20 m deve ser feito o rebaixamento total do canteiro divisor de pistas.

Ramon Abraão de Paula
Engenheiro Civil
CREA SP 5070772107



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO DOS GAÚCHOS

TERMO DE ENCERRAMENTO

O presente volume correspondeu ao VOLUME 1 – MEMORIAL RELATÓRIO DE PROJETO referente ao Projeto de Engenharia para obras de Pavimentação asfáltica e Drenagem no município de Porto dos Gaúchos – MT.

Responsáveis técnicos:

Ramon Abraão de Paula
Engenheiro Civil
CREA SP 5070772107