MUNICÍPIO
DE
SANTIAGO DO SUL

Projeto: Pavimentação Asfáltica da Rua Ferdinando Fioreli, Rua Natalício Antônio Gentilini trechos 01 e 02

Área: 1.391,02 m²

Local: Santiago do Sul

PROJETO: Pavimentação Asfáltica, Drenagem Pluvial, Sinalização Viária, Meio Fio e Calçada Publica

LOCAL: Santiago do Sul

RUAS: Rua Ferdinando Fioreli, Rua Natalício Antônio Gentilini trechos 01 e 02

MEMORIAL DESCRITIVO

O presente memorial descritivo refere-se aos serviços a serem realizados na execução do projeto de Pavimentação Betuminoso Usinado à Quente sobre Calçamento em Pedras Irregular e trechos sem pavimentação, meio fio, sinalização de trânsito e calçada pública, localizados no perímetro urbano do município de SANTIAGO DO SUL – SC.

Sendo:

Nome Rua	Reperfilagem	Pavimentação Atual
Rua Ferdinando Fioreli	229,36 m²	Calçamento
Rua Natalício Antônio Gentilini Trcho 01	567,06 m²	Calçamento
Rua Natalício Antônio Gentilini Trcho 01	130,43 m²	Sem Pavimentação
Rua Natalício Antônio Gentilini Trcho 02	464,17 m²	Calçamento
TOTAL GERAL DA ÁREA	**1.391,02 m²**	

SERVIÇOS PRELIMINARES

Os serviços preliminares compreendem as atividades indispensáveis à preparação e organização da execução da obra.

Entre eles, destaca-se a mobilização da equipe de trabalho, que consiste no deslocamento e disponibilização de mão de obra, equipamentos e ferramentas no local da obra. Este item inclui, ainda, os custos referentes ao transporte, à instalação inicial de materiais de apoio e à organização do espaço de trabalho.

A administração local da obra abrange a coordenação, o acompanhamento e o controle das atividades executadas no canteiro, assegurando o cumprimento dos prazos estabelecidos, a

qualidade dos serviços e a conformidade com as normas técnicas vigentes. Incluem-se neste item as funções do encarregado geral, responsável pela supervisão direta das frentes de trabalho, e do engenheiro responsável técnico, incumbido do planejamento, orientação, fiscalização e registro de todas as atividades desenvolvidas.

Por se tratar de obra de pequeno porte, não se faz necessária a implantação de um canteiro completo ou de acampamento de obra nas proximidades. No entanto, deverão ser previstas estruturas mínimas de apoio, como espaço organizado para armazenamento temporário de materiais, área delimitada para descarregamento e sinalização adequada de segurança.

Será instalada a placa obra obrigatória referente ao convênio responsável pelo repasse de recursos, em conformidade com as normas e orientações do órgão concedente. A placa será posicionada em local visível e de fácil acesso ao público, devendo conter todas as informações exigidas, tais como identificação da obra, dados da instituição conveniada e responsável técnico.

DRENAGEM PLUVIAL

Antes da execução da pavimentação, deverá ser realizada a complementação da rede de drenagem pluvial, em estrita conformidade com o projeto executivo.

A etapa de implantação da tubulação compreenderá a locação dos elementos previstos em projeto, considerando pontos fundamentais, tais como:

- caixas de ligação;
- bocas de lobo;
- encontros de condutos;
- variações de declividade;
- estacas de referência.

Em cada estaca, deverão ser registradas a cota do terreno existente e a profundidade necessária de escavação, de modo a garantir a correta implantação da tubulação.

Qualquer divergência ou necessidade de ajuste em relação ao projeto original deverá ser comunicada imediatamente ao projetista e ao fiscal da obra, para análise técnica e definição das providências cabíveis.

Escavações

As escavações serão realizadas conforme as dimensões e profundidades previstas em projeto, observando critérios de segurança, estabilidade do terreno e qualidade de execução.

As valas deverão ser abertas no sentido de jusante para montante, assegurando o correto escoamento da água durante a execução.

Em solos de baixa coesão, será obrigatória a execução de escoramento em madeira ou outro sistema equivalente, de modo a evitar desmoronamentos e garantir a segurança dos trabalhadores.

A largura mínima da vala será definida conforme o diâmetro do tubo a ser instalado:

- Tubos de Ø 30 cm e 40 cm → diâmetro externo + 0,60 m;
- Tubos de Ø 50 cm e 60 cm → diâmetro externo + 0,70 m;
- Tubos de Ø 80 cm e 100 cm → diâmetro externo + 1,00 m.

A tubulação deverá atender às profundidades mínimas abaixo:

- Ø 30 cm e 40 cm → 1,00 m;
- Ø 60 cm → 1,20 m;
- Ø 80 cm → 1,50 m;
- Ø 100 cm → 1,70 m.

O recobrimento mínimo sobre os tubos será de 0,60 m, tanto para tubos de concreto simples quanto para tubos de concreto armado.

O reaterro das valas será executado em camadas sucessivas de, no máximo, 20 cm, utilizando material adequado, livre de matéria orgânica, detritos ou materiais expansivos.

Inicialmente, deverá ser colocado material de granulometria fina nas laterais da tubulação, cuidadosamente compactado de forma manual, até cerca de 60 cm acima do extradorso do tubo.

Após esse limite, o reaterro será realizado em camadas compactadas mecanicamente, também com espessura máxima de 20 cm, até atingir a cota final do terreno.

A compactação deverá ser executada de forma gradual e uniforme, com atenção especial

às laterais da tubulação, a fim de evitar recalques diferenciais ou esforços excessivos sobre os tubos.

Sempre que necessário, o solo deverá ser umedecido para garantir melhor compactação. A execução deverá garantir a estabilidade do terreno e da tubulação, prevenindo deslocamentos e recalques.

Poderão ser realizados ensaios de grau de compactação para verificação da conformidade com o projeto e normas técnicas aplicáveis.

Pré-moldado

Serão executadas bocas de lobo e caixas de ligação em concreto pré-moldado, obedecendo rigorosamente às dimensões e especificações indicadas no projeto executivo.

Assentamento da Tubulação

- A tubulação deverá ser assentada sobre camada de argila previamente compactada, garantindo estabilidade e uniformidade do apoio.
- Nos trechos em que o solo apresentar condições rochosas ou irregulares, será necessário executar um colchão de areia ou pedrisco com espessura suficiente para nivelamento e proteção da tubulação, antes de seu assentamento.
- O assentamento deverá assegurar alinhamento e declividade conforme projeto, evitando esforços localizados sobre os tubos.
- Todas as juntas deverão ser verificadas e vedadas conforme especificação do fabricante e normas técnicas aplicáveis.

Critérios de Execução

- O assentamento deverá ser feito gradualmente, conferindo o posicionamento das tubulações a cada segmento instalado.
- Devem ser observadas as recomendações quanto à proteção da tubulação durante o reaterro e compactação, evitando deslocamentos ou danos.
- O material do colchão (areia ou pedrisco) deverá ser isento de matéria orgânica e detritos, compactado levemente para acomodar a tubulação sem gerar esforços excessivos.

Tubulação

Tubos em Concreto Simples

Os tubos de concreto simples utilizados na obra deverão atender à classe PS-1, conforme a NBR 8890/03.

Serão empregados nos diâmetros de 0,30 m, 0,40 m e 0,50 m, conforme especificações do projeto executivo.

A instalação deverá assegurar alinhamento, declividade e nivelamento adequados, conforme definido em projeto, evitando esforços concentrados sobre os tubos.

Tubos em Concreto Armado

Os tubos de concreto armado deverão atender à classe PA-1, conforme a NBR 8890/03.

Serão utilizados nos diâmetros de 0,60 m, 0,80 m, 1,00 m, 1,20 m, 1,50 m e 2,00 m, conforme projeto.

A execução deverá garantir posicionamento correto, estabilidade e integridade estrutural, observando-se os cuidados com a base e o reaterro.

Rejuntamento

Todas as juntas deverão ser rejuntadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, garantindo vedação adequada, evitando infiltrações ou infiltrações laterais.

Durante o rejuntamento, recomenda-se verificar o preenchimento completo das juntas e a uniformidade do acabamento, de modo a assegurar a durabilidade e estanqueidade da tubulação.

Órgãos complementares

Os órgãos complementares da rede pluvial compreendem as bocas de lobo, caixas de ligação e a canalização de esgotamento das bocas de lobo.

Bocas de Lobo

- As bocas de lobo deverão ser executadas com dimensões que possibilitem acesso interno

à tubulação, permitindo a limpeza e manutenção sempre que necessário.

- Em sistemas de drenagem sem poços de visita, a manutenção será realizada exclusivamente pelas bocas de lobo das galerias.
- Nestes casos, as bocas de lobo deverão ter dimensões equivalentes às caixas de ligação anexas, com a grelha posicionada na parte superior, garantindo segurança e acessibilidade.

Caixas de Ligação

- As caixas de ligação deverão ser construídas conforme dimensões especificadas no projeto executivo, garantindo facilidade de manutenção e inspeção da rede pluvial.

Materiais e Revestimento

- Os dispositivos de bocas de lobo e caixas de ligação serão executados em concreto armado, com fck ≥ 20 MPa, assegurando resistência estrutural adequada.
- O revestimento interno será feito com argamassa no traço 1:2:8 (cimento, cal e areia).
- A espessura mínima do revestimento interno será de 1,5 cm, garantindo proteção contra abrasão e infiltração.
- Durante a execução, deverão ser rigorosamente observadas as disposições construtivas da prancha anexa, incluindo detalhes de montagem, alinhamento, nivelamento e proteção da estrutura.

TERRAPLENAGEM

A pavimentação será executada sobre o leito original, que apresenta, na maior parte do trecho, condições favoráveis. Serão realizados serviços de conformação da pista para adequar o subleito às condições de execução do pavimento.

Condições Iniciais

- Todas as obras de terraplenagem devem estar concluídas antes do início da pavimentação.
- A pista será marcada conforme projeto, definindo alinhamento, largura e cota da seção transversal, para orientar os serviços subsequentes.

Preparação do Subleito

- A superfície do subleito será regularizada em toda a largura da pista, assumindo a forma determinada pelo projeto.
- Procede-se à escarificação do material existente e ao umedecimento até o teor ótimo de umidade, conforme ensaio de Proctor simples, garantindo a compactação adequada.

Compactação

- A compactação será iniciada pelos bordos, progredindo para o centro da faixa, com cada passada do rolo cobrindo pelo menos 50% da faixa compactada na passada anterior.
- Em locais de difícil acesso ao rolo, a compactação deverá ser realizada com soquetes manuais ou mecânicos.
- A compactação será considerada concluída ao atingir 95% da densidade máxima, determinada pelo ensaio de Proctor simples.
- Nas curvas, a compactação começará pelo borda interna e avançará para a borda externa.

Acabamento do Subleito

- Após a compactação, a superfície será verificada com réguas; eventuais saliências e reentrâncias serão corrigidas.
- Não será permitido trânsito sobre o subleito preparado, devendo a execução da base e do pavimento asfáltico ocorrer o mais rapidamente possível para evitar danos por chuvas ou tráfego não autorizado.

Correção de Subleito Deficiente

- Em trechos onde o subleito apresentar condições inadequadas para compactação, como baixo suporte ou saturação, o material existente deverá ser retirado e substituído por material selecionado, capaz de proporcionar suporte adequado à pavimentação.

Sub-base e base

A rua recebeu ao longo dos anos frequentes reforços e melhoramentos da camada de cascalho, essa camada foi considerada como a sub-leito do pavimento.

Sobre o sub-leito será executada uma sub-base com rachão na espessura de 15,0 cm

que será completada com a camada final da base com brita graduada na espessura de 15,0 cm. As camadas serão devidamente compactadas. Nas valas onde será realizado drenagem pluvial previsto espessura de 15 cm rachão e 15 cm de brita graduada.

- **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**

Para a execução da pavimentação asfáltica, deverá ser feita a utilização das normas criadas pelo DNIT. Para isto, devem ser analisados e definidos alguns pontos básicos, como por exemplo, o traço da mistura, a espessura do revestimento, o controle tecnológico dos procedimentos básicos de execução. Estas informações também podem ser visualizadas nas DNER-ME – Métodos de Ensaio

Relatório do projeto

O presente projeto de pavimentação asfáltica tem por objetivo conceber uma estrutura construída destinada a:

- Melhorar as condições de rolamento do tráfego, proporcionando economia, comodidade e segurança;
- Resistir e distribuir ao subleito (terreno de fundação do pavimento a ser construído) os esforços verticais oriundos do tráfego de veículos;
- Resistir aos esforços horizontais que nele atuam, tornando mais durável a superfície de rolamento;
- A princípio o pavimento será constituído das camadas, quais sejam:
    - SUB-BASE e BASE: camadas de material granular destinadas a resistir às deformações e distribuir os esforços verticais oriundos das tensões (pressões) dos veículos, e sobre as quais se executará a capa de rolamento. No presente projeto a sub-base será constituída de uma camada de pedra rachão e a base será constituída de uma camada de brita graduada.
    - CAPA DE ROLAMENTO: camada composta de agregados e material betuminoso, tanto quanto possível impermeável e coesa, que recebe diretamente a ação de rolamento dos veículos e intempéries como água, vento, temperatura, atritos, impactos mecânicos e outros, destinada a resistir aos esforçostangenciais de cisalhamento, frenagem, aceleração movimentação centrífuga e outros.

Para este projeto optou-se pelo pavimento de concreto betuminoso asfáltico a quente – CBUQ, comumente utilizado nas obras de pavimentação urbana e rural de Santa Catarina, que vem apresentando um fator "custo x benefício" bastante apropriado para a maioria dos municípios de pequeno e médio porte do estado.

Sendo o pavimento constituído por um sistema de camadas de espessuras finitas, assentadas sobre um semi-espaço infinito que é o subleito, o problema geral do dimensionamento deste tipo de pavimento consiste em considerar um ponto P qualquer do sistema, no subleito ou no pavimento, e determinar, para este ponto, quando o sistema é solicitado por uma carga de roda Q, o estado de tensão, a deformação e se vai, ou não, haver ruptura.

O sistema será considerado satisfatório, do ponto de vista do dimensionamento, quando não houver ruptura em nenhum ponto, ou quando a deformação máxima satisfizer os limites previamente fixados, sendo as espessuras das camadas aquelas necessárias e suficientes.

Este projeto tomará como referência o Método de Dimensionamento de Pavimento Flexível do DNER/DNIT – 66/79.

Estudo de tráfego

Com referência a este projeto, a pavimentação asfáltica será executada em área urbana, com predominância de grande tráfego de veículos de pequeno porte. Para que se possa sistematizar um procedimento de dimensionamento de pavimento flexível e utilizar o método citado, considerar-se-á a incidência de um número de solicitações de um eixo padrão de 8,2toneladas devido ao tráfego (número N) que representa uma média adotada em ruas semelhantes ao presente projeto, ou seja, $N=10^4$.

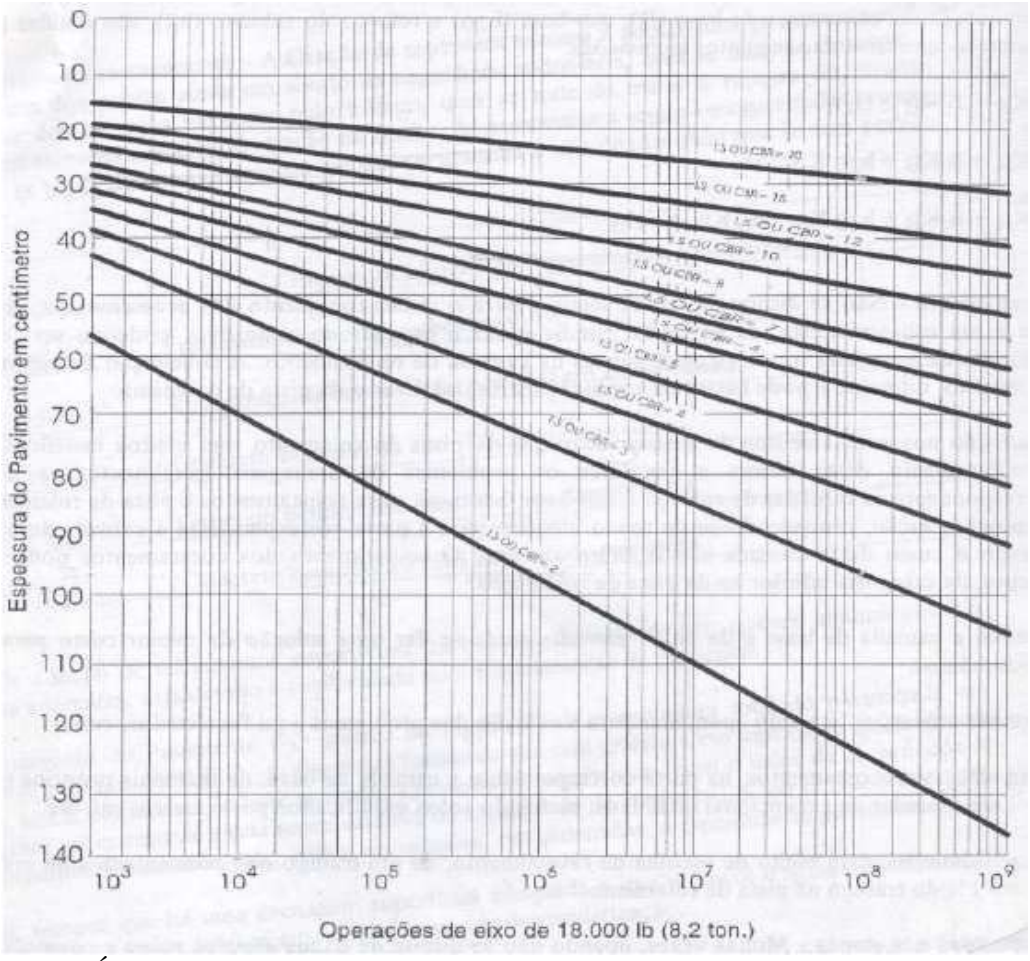


Ilustração 1: Ábaco para dimensionamento de espessuras de pavimentos

Capacidade de suporte do subleito – CBR

Neste projeto optou-se por adotar um valor de índice de Suporte Califórnia (ISC/CBR) do subleito considerando que o pavimento existente com muitos anos de tráfego sobre o mesmo. Portanto, o CBR mínimo do subleito adotado é de 8,0%.

DIMENSIONAMENTO DA PAVIMENTAÇÃO

Espessura mínima de revestimentos betuminosos:

N	Espessura Mínima de Revestimento Betuminoso
$N \leq 10^6$	Tratamentos superficiais betuminosos
$10^6 < N \leq 5x10^6$	Revestimentos betuminosos com 5,0 cm de espessura
$5x10^6 < N \leq 10^7$	Concreto betuminoso com 7,5 cm de espessura
$10^7 < N \leq 5x10^7$	Concreto betuminoso com 10,0 cm de espessura
$N > 5x10^7$	Concreto betuminoso com 12,5 cm de espessura

Ilustração 2: Espessuras mínimas da camada betuminosa. Fonte: DNIT (2006)

Uma vez definidos os parâmetros N e CBR do subleito, pode-se dimensionar o pavimento através do ábaco de dimensionamento e das inequações abaixo:

$R\ K_r + B\ K_b \geq H_{20}$ (1)

$R\ K_r + B\ K_b + h_{20}\ K_s \geq H_n$ (2)

Onde:

R = espessura do revestimento

B = espessura da base

H_{20} = espessura de sub-base

K_r = coeficiente estrutural do revestimento

K_b = coeficiente estrutural do material da base (solo granular)

K_s = coeficiente estrutural do material da sub-base (solo granular)

h_{20} = espessura necessária acima da sub-base, admitindo material com CBR = 20%

H_n = espessura necessária acima do sub-leito com CBR = n, no caso deste projeto n = 8%

Notas:

1 – Devido às condições de tráfego desta via, adotamos a proteção da camada granular ou capa de rolamento com CBUQ executada em uma camada com espessura de 4,0 cm. A camada betuminosa então será: R = 4,0cm.

2 – Para o revestimento adotado: $K_r = 2,0$;

3 – Para solo granular: K_b e $K_s = 1,0$

Componentes do Pavimento	Coeficiente K
Base ou revestimento do concreto betuminoso	2,00
Base ou revestimento pré-misturado a quente, de graduação densa	1,70
Base ou revestimento pré-misturado a frio, de graduação densa	1,40
Base ou revestimento betuminoso por penetração	1,20
Camadas granulares	0,77 a 1,00
Solo cimento com resistência à compressão a 7 dias, superior a 45 Kg/cm²	1,70
Idem, com resistência à compressão a 7 dias entre 45 Kg/cm² e 28 Kg/cm²	1,40
Idem, com resistência à compressão a 7 dias entre 28 Kg/cm² e 21 Kg/cm²	1,20

Ilustração 3: Coeficiente de equivalência estrutural – K Fonte: Manual de Técnicas de Pavimentação – Wlastermiler de Senço

Portanto temos em (1):

$R\ K_r + B\ K_b \geq H_{20}$

No ábaco de dimensionamento para $N = 10^4$ e CBR = 20%, obtemos: $H_{20} = 18cm$
Substituindo, temos:

$4 \times 1,4 + B \times 1 \geq 18cm$
$B \geq 12,4\ cm$

A espessura da camada de base deve ser no mínimo de 15,0 cm. Portanto será executada uma camada de brita graduada nas dimensões mínimas necessárias, na Rua Beira Rio adotou-se espessura média de 30 cm da base de rachão e nas demais ruas onde terá as valas de drenagem base de rachão com 15 cm.

Em (2) temos:

$R\ K_r + B\ K_b + h_{20}\ K_s \geq H_n$

No ábaco de dimensionamento para $N = 10^4$ e CBR = 8%, obtemos: $H_n = 33\ cm$
Substituindo, temos:

$4 \times 1,4 + 15 \times 1 + h_{20} \times 1 \geq 33cm$
$h_{20} \geq 12,4$

A espessura da camada de sub-base deve ser no mínimo de 15 cm. Portanto será executada uma camada de pedra rachão de 15 cm.

RESUMO DO DIMENSIONAMENTO

Capa de rolamento em CBUQ = 4,0cm

Base com brita graduada = 15,0cm

Sub-base com pedras irregulares = 15,0cm na valas de drenagem e 30 cm na Rua Beira Rio.

Camada de rolamento sobre base granular

Para a camada de rolamento será utilizado CBUQ numa espessura final mínima de 5,0 cm. O lançamento será com vibro-acabadora e a rolagem deverá ser feita com rolo pneumático e o fechamento com rolo liso (Tandem).

Material da camada de rolamento

O agregado utilizado na camada de rolamento terá idênticas especificações acima descritas, sendo que deverá obedecer a seguinte faixa granulométrica, composta de brita no. 1, pó, pedrisco e Filler calcáreo:

Peneira – ASTM	mm	% que passa
3/4"	19,1	100
3/8"	9,52	70 - 90
no. 4	4,80	40 - 72
no. 10	2,09	22 - 50
no. 40	0,42	8 - 26
no. 80	0,18	4 - 16
no. 200	0,075	2 - 10

Pelo menos metade da fração que passa na peneira de 0,074mm deverá ser constituída de Filler calcário.

- **PROCESSO EXECUTIVO**
  IMPRIMAÇÃO
  Generalidades

A imprimação consiste numa pintura ligante, que recobre a camada da base, e tem por função proporcionar o fechamento e impermeabilização das camadas de suporte.

O material utilizado para a imprimação é derivado do petróleo, conhecido como asfalto diluído CM-30, a taxa de aplicação do material deverá ser na ordem de 1,20 litros/m².

A imprimação será executada após a base estar perfeitamente limpa e seca, utilizando-

se para tal o caminhão espargidor.

Execução

O material betuminoso deverá ser aplicado de maneira uniforme, sempre através de barras de aspersão e sob pressão. Antes do início da distribuição do material deve-se verificarse todos os bicos da barra de distribuição estão abertos. A aplicação poderá também ser executada manualmente utilizando-se a caneta sob pressão acoplada ao caminhão espargidor.

A área a ser imprimada deve estar seca ou ligeiramente umedecida. É vedado proceder ao serviço com a superfície molhada ou quando a temperatura do ambiente estiver inferior a 10° C ou ainda em condições atmosféricas desfavoráveis.

A área que apresentar taxas abaixo da mínima especificada deverá receber uma segunda aplicação de forma a completar a quantidade recomendada.

Não se deve permitir o trânsito sobre a superfície imprimada.

PINTURA DE LIGAÇÃO

Generalidades

A pintura de ligação consiste numa pintura ligante, que recobre a camada da base (calçamento), e tem por função proporcionar a ligação entre a camada de base (calçamento) e a capa de rolamento (C.A.U.Q.).

O material utilizado para a pintura de ligação é derivado do petróleo, conhecido como emulsão asfáltica RR-2C, a taxa de aplicação do material deverá ser na ordem de 0,5 litros/m².

A pintura de ligação será executada após a base estar perfeitamente limpa e seca, utilizando-se para tal o caminhão espargidor.

Execução

O material betuminoso deverá ser aplicado de maneira uniforme, sempre através de barras de aspersão e sob pressão. Antes do início da distribuição do material deve-se verificarse todos os bicos da barra de distribuição estão abertos. A aplicação poderá também ser executada manualmente utilizando-se a caneta sob pressão acoplada ao caminhão espargidor.

A área a ser pintada deve estar seca ou ligeiramente umedecida. É vedado proceder com o serviço com a superfície molhada ou quando a temperatura do ambiente estiver inferior a 10° C ou ainda em condições atmosféricas desfavoráveis.

A área que apresentar taxas abaixo da mínima especificada deverá receber uma segunda aplicação de forma a completar a quantidade recomendada.

Não se deve permitir o trânsito sobre a superfície pintada.

REVESTIMENTO EM CONCRETO ASFÁLTICO

Generalidades

Concreto asfáltico é um revestimento flexível, resultante da mistura a quente, em uma usina adequada, de agregado mineral graduado, material de enchimento e material betuminoso, espalhado e compactado a quente sobre uma base pintada (pintura de ligação).

Materiais

- Material Betuminoso

Deverá ser empregado como material betuminoso o cimento asfáltico de petróleo (CAP-50/70).

- Agregado Graúdo

O agregado graúdo deve ser de pedra britada, com partículas de forma cúbica ou piramidal, limpas, duras, resistentes e de qualidade razoavelmente uniforme. O agregado deverá ser isento de pó, matérias orgânicas ou outro material nocivo e não deverá conter fragmentos de rocha alterada ou excesso de partículas lamelares ou chatas.

- Agregado Miúdo

O agregado miúdo é composto de pedrisco e pó de pedra, de modo que suas partículasindividuais apresentem moderada angulosidade, sejam resistentes e estejam isentas de torrões de argila ou outras substâncias nocivas.

- Composição da Mistura

O teor de asfalto será de 5,5%, sendo que a porcentagem de betume se refere à mistura de

agregados, considerada como 100%.

Execução

O revestimento será em C.B.U.Q. (Concreto Betuminoso Usinado à Quente), e deve obedecer a faixa C especificada pelo DNIT.

O C.B.U.Q. será executado sobre a superfície após a realização da pintura de ligação. A massa asfáltica deverá deixar a usina a uma temperatura de no máximo 177° C, e chegar no local da obra a uma temperatura não inferior a 120° C. O transporte deste material deverá ser feito através da utilização de caminhões providos de caçamba metálica juntamente com lonas para a proteção e conservação da temperatura.

A aplicação do C.B.U.Q. sobre a pista deverá ser realizada através da vibroacabadora (camadas com espessura de acordo com o determinado em projeto). A rolagem deverá ser feita com a utilização do rolo pneumático e o fechamento com o rolo liso (tandem).

A rolagem deve ser iniciada à temperatura de 120°C e encerrada sem que a temperatura caia abaixo de 80°C. A compactação deverá ser iniciada nas bordas e progredir longitudinalmente para o centro, de modo que os rolos cubram uniformemente em cada passada pelo menos a metade da largura de seu rastro da passagem anterior. Nas curvas, a rolagem deverá progredir do lado mais baixo para o lado mais alto, paralelamente ao eixo da guia e nas mesmas condições do recobrimento do rastro.

Os compressores não poderão fazer manobras sobre a camada que está sofrendo rolagem. A compressão requerida em lugares inacessíveis aos compressores será executada pormeio de soquete manual ou placa vibratória.

As depressões ou saliências que aparecerem após a rolagem deverão ser corrigidas pelo afrouxamento e compressão da mistura até que a mesma adquira densidade igual ao material circundante.

Fiscalização do pavimento asfáltico

Todos os materiais utilizados na fabricação de Concreto Asfáltico (Insumos) devem ser examinados em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNIT, e satisfazer às especificações em vigor, sendo eles o cimento asfáltico de petróleo - CAP e os agregados (DNIT

031/2006 – ES).

De acordo com o DNIT um dos ensaios deve ser o de controle da quantidade de ligante na mistura. Devem ser efetuadas extrações de asfalto a cada 700 m² de pista, de amostras coletadas na pista, logo após a passagem da acabadora (DNER-ME 053). A porcentagem de ligante na mistura deve respeitar os limites estabelecidos no projeto da mistura, devendo-se observar a tolerância máxima de ± 0,3%.

Também deverá ser feito o ensaio de controle das características da mistura. Devem ser realizados ensaios Marshall em três corpos-de-prova de cada mistura por jornada de oito horas de trabalho (DNER-ME043). Os resultados obtidos deverão ser comparados com os parâmetros especificados em projeto.

O controle do grau de compactação - GC da mistura asfáltica deve ser feito, medindo-se a densidade aparente de corpos-de-prova extraídos da mistura espalhada e compactada na pista, por meio de brocas rotativas e comparando-se os valores obtidos com os resultados da densidade aparente de projeto da mistura. Devem ser realizadas determinações em locais escolhidos, aleatoriamente, durante a jornada de trabalho, não sendo permitidos GC inferiores a97% ou superiores a 101%, em relação à massa específica aparente do projeto da mistura.

Ensaio de Granulometria conforme DNER-ME 083). A curva granulométrica deve manter-se contínua, enquadrando-se dentro das tolerâncias especificadas no projeto da mistura.

Também deverá ser verificada a espessura da camada e para isso deve ser medida por ocasião da extração dos corpos-de-prova na pista, ou pelo nivelamento, do eixo e dos bordos; antes e depois do espalhamento e compactação da mistura. Admite-se a variação de ± 5% em relação às espessuras de projeto. Pare este ensaio deverão ser coletados no mínimo de 6 pontos.

Após a execução de todos os ensaios descritos acima a empresa executora deverá realizar o laudo técnico. O laudo técnico deverá ser realizado por empresa idônea e deverá ser acompanhado de ART do profissional responsável pelo serviço.

- **MEIO-FIO**

Nas vias com pavimentação asfáltica será executado meio fio extrusado, conforme memorial de cálculo e projeto. O meio-fio deverá ser assentado na altura final da calçada e pelo

menos 15cm em relação à pista de rolamento. Os meio-fios de divisa com a pista de rolamento terão acabamento em tinta acrílica branca, para destacar o limite da via. Nos acessos de veículo com largura de 3,50 m previsto em cada lote urbano. Projeto definido entradas consolidadas lotes baldios cabe proprietário informar local do acesso de veículo para que meio fio seja rebaixado.

- **SINALIZAÇÃO VERTICAL**

Serão instaladas placas de sinalização novas e mesmo onde as mesmas já existam, serão substituídas por placas novas.

Serão colocadas placas de sinalização vertical nos pontos indicados em projeto, de acordo com as medidas e indicações constantes no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume I – "Sinalização Vertical de Regulamentação" e Volume II – "Sinalização Vertical de Advertência".

As placas serão de chapas metálicas com espessura de 2,0mm e o poste de sustentação será de aço galvanizado de diâmetro DN50 (2") e com dispositivo anti-giro.

Os postes serão fixados no solo em buraco feito previamente nas dimensões de 30x30x50cm e após o poste estar devidamente aprumado será colocado no fundo da vala uma camada de concreto de 20,0cm e o restante do buraco preenchido com cascalho e parte do solo escavado.

PINTURA DAS PLACAS DE SINALIZAÇÃO

Como as placas serão em chapa galvanizada, isto é, um metal não-ferroso, necessitam ser tratadas adequadamente para promover a aderência das tintas.

Como as chapas saem da fábrica com uma camada de proteção, normalmente à base de óleos minerais. Esta camada precisa ser removida, pois é anti-aderente por natureza. Com o passar do tempo, se a superfície estiver exposta ao tempo, esta camada se desgasta e por isso se diz que galvanizado envelhecido pode ser pintado. Só que junto com a camada de óleo, se perdeu também um pouco a camada de zinco que é a proteção do aço abaixo dela.

Outro problema do galvanizado é a saponificação do filme acima dele, pois zinco é um metal alcalino. Em outras palavras: se pintar galvanizado com tinta esmalte e/ou sintética (alquídicas em geral), sem o uso de um primer adequado, o próprio zinco provocará a degradação

da tinta e em pouco tempo começará a descascar.

Primeiramente é necessário proceder a uma boa limpeza para remover óleos e outros contaminantes. Em seguida é necessário aplicar um primer adequado. Em se tratando de aço galvanizado, o mais adequado é a aplicação de um primer à base de epóxi ou de PU-epóxi em espessura de 25 a 40 micrometros, preferentemente à pistola para garantir uma camada uniforme.

Após a secagem da superfície a placa é pintada com tinta esmalte sintético automotivo.

DISPOSIÇÕES GERAIS

É um subsistema da sinalização viária, que se utiliza de placas, onde o meio de comunicação (sinal) está na posição vertical, fixado ao lado ou suspenso sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente e, eventualmente, variáveis, mediante símbolos e/ou legendas pré-reconhecidas e legalmente instituídas. As placas, classificadas de acordo com as suas funções, são agrupadas em um dos seguintes tipos de sinalização vertical:

- Sinalização de Regulamentação;
- Sinalização de Advertência;
- Sinalização de Indicação.

SINALIZAÇÃO DE REGULAMENTAÇÃO

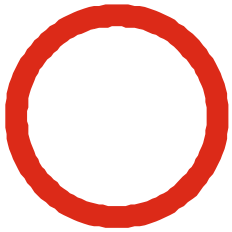
Tem por finalidade informar aos usuários das condições, proibições, obrigações ou restrições no uso das vias. Suas mensagens são imperativas e seu desrespeito constitui infração.

Forma e cores

A forma padrão do sinal de regulamentação é a circular, nas seguintes cores:

Cores:

Fundo: Branco;
Tarja: Vermelha;
Orla: Vermelha
Símbolo: Preto
Letras: Pretas



Obrigação



Proibição

Constituem exceção quanto a forma, os sinais "Parada Obrigatória" - R-1 e "Dê a Preferência" - R-2, com as seguintes características:

Cores:

Fundo: Vermelho
Letras: Brancas
Orla Interna: Branca
Orla Externa: Vermelha



R-1



R-2

Cores:

Fundo: Vermelho
Letras: Brancas

DIMENSÕES

As dimensões serão aquelas indicadas em prancha própria, podendo mudar para valores maiores até o limite constante no manual indicado acima.

Dimensões mínimas

a) PLACAS COM FORMA CIRCULAR

Área Urbana:

Diâmetro - 0,400 m
Tarja - 0,040 m
Orla - 0,040 m

Área Rural:

Diâmetro - 0,750 m
Tarja - 0,075 m
Orla - 0,075 m

b) PLACAS COM FORMA OCTOGONAL - R-1

Área Urbana:

Lado - 0,250 m
Orla Interna Branca - 0,020 m
Orla Externa Vermelha - 0,010 mÁrea Rural - estrada:
Lado - 0,350 m
Orla Interna Branca - 0,028 m

Orla Externa Vermelha - 0,014 m

c) SINAL DE FORMA TRIANGULAR - R-2

Lado - 0,750 m.
Orla - 0,10 m.

Obs.: O aumento no tamanho dos sinais implicará em variações proporcionais de orlas e símbolos.

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

Sendo necessário acrescentar informações para complementar os sinais de regulamentação, como período de validade, características e uso do veículo, condições de estacionamento, além de outras, deve ser utilizada uma placa adicional ou incorporada à placa principal, formando um só conjunto, na forma retangular, com as mesmas cores do sinal de regulamentação.

Exemplos de placas de regulamentação com informações complementares:



Forma e cores

A forma padrão do sinal de informações complementares é retangular, nas seguintes cores:

- Fundo: Branco
- Orla Interna: Vermelho
- Orla Externa: Branco
- Símbolo e/ou Legenda: Azul/Preto

Dimensões

As dimensões serão as indicadas abaixo, podendo mudar para valores maiores até o

limite da lei.

- Placa retangular: lado menor = 45,0cm e lado maior = 70,0cm

SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA

Tem por finalidade alertar aos usuários da via para condições potencialmente perigosas, indicando sua natureza. Suas mensagens possuem caráter de recomendação.

Forma e cores

A forma padrão do sinal de advertência e quadrada, devendo uma das diagonais ficar na posição vertical, nas seguintes cores:



Cores:
Fundo: Amarelo
Orla Interna: Preto Orla
Externa: Amarelo
Símbolo e/ou Legenda: Preto

Dimensões

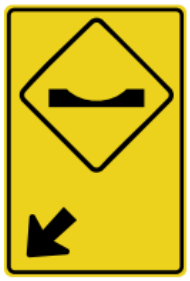
As dimensões serão as indicadas abaixo, podendo mudar para valores maiores até o limite da lei.

- Placa quadrada: Lado = 50,0cm

SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA - INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

As informações complementares à sinalização de advertência são utilizadas quando for necessário informar ao condutor ou demais usuários da via, sobre a distância, extensão, posição, direção, alternativa existente aos locais onde há restrição de tráfego ou de reforço dos sinais principais.

Exemplos de placas de advertência com informações complementares:





Forma e cores

A forma padrão do sinal de informações complementares é retangular, nas seguintes cores:

- Fundo: Amarelo
- Orla Interna: Preto
- Orla Externa: Amarelo
- Símbolo e/ou Legenda: Preto

Dimensões

As dimensões serão as indicadas abaixo, podendo mudar para valores maiores até o limite da lei.

- Placa retangular: lado menor = 45,0cm e lado maior = 70,0cm
- Placa de Rua sem saída.
- Placa de lombada.
- Placa de lombada a 50 m.

- **SINALIZAÇÃO VIÁRIA HORIZONTAL**

É um subsistema da sinalização viária que se utiliza de linhas, marcações, símbolos e legendas, pintados ou apostos sobre o pavimento das vias.

Tem como função organizar o fluxo de veículos e pedestres; controlar e orientar os deslocamentos em situações com problemas de geometria, topografia ou frente a obstáculos; complementar os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação.

Características

Diferentemente dos sinais verticais, a sinalização horizontal mantém alguns padrões cuja mescla e a forma de colocarão na via definem os diversos tipos de sinais.

Padrão e traçado

Seu padrão de traçado pode ser:

- Contínua: são linhas sem interrupção pelo trecho da via onde estio demarcando; podem estar longitudinalmente ou transversalmente opostas à via;
- Tracejada ou Seccionada: são linhas seccionadas com espaçamentos de extensão igual ou maior que o traço;
- Símbolos e Legendas: são informações escritas ou desenhadas no pavimento indicando uma situação ou complementando sinalização vertical.

Cores

A sinalização horizontal se apresenta em cinco cores:

- Amarela: utilizada na regulação de fluxos de sentidos opostos, na delimitação de espaços proibidos para estacionamento e/ou parada e na marcação de obstáculos;
- Vermelha: utilizada na regulação de espaço destinado ao deslocamento de bicicletas leves (ciclovias). Símbolos (Hospitais e Farmácias/cruz);

- Branca: utilizada na regulação de fluxos de mesmo sentido; na delimitação de espaços especiais, de trechos de vias, destinados ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais; na marcação de faixas de travessias de pedestres; na pintura de símbolos e legendas. Utilizada na regulação de fluxos de mesmo sentido; na delimitação de espaços especiais, de trechos de vias, destinados ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais; na marcação de faixas de travessias de pedestres; na pintura de símbolos e legendas;

- Azul: utilizada nas pinturas de símbolos em áreas especiais de estacionamento ou de parada para embarque e desembarque;
- Preto: utilizada para proporcionar contraste entre o pavimento e a pintura.

Classificação

A sinalização horizontal e classificada em:

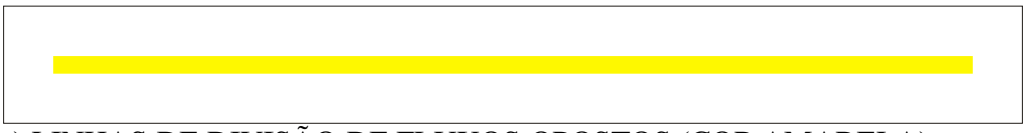
- Marcas longitudinais;
- Marcas transversais;
- Marcas de canalização;
- Marcas de delimitação e controle de Estacionamento e/ou Parada;
- Inscrições no pavimento.

Marcas longitudinais

Separam e ordenam as correntes de tráfego, definindo a parte da pista destinada ao rolamento, a sua divisão em faixas, a divisão de fluxos opostos, as faixas de uso exclusivo de um tipo de veiculo, as reversíveis, alem de estabelecer as regras de ultrapassagem.

De acordo com a sua função as marcas longitudinais são subdivididas nos seguintes tipos:

SIMPLES CONTÍNUA

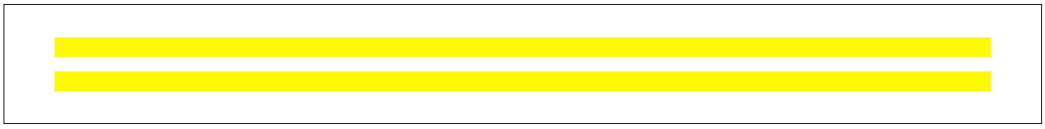


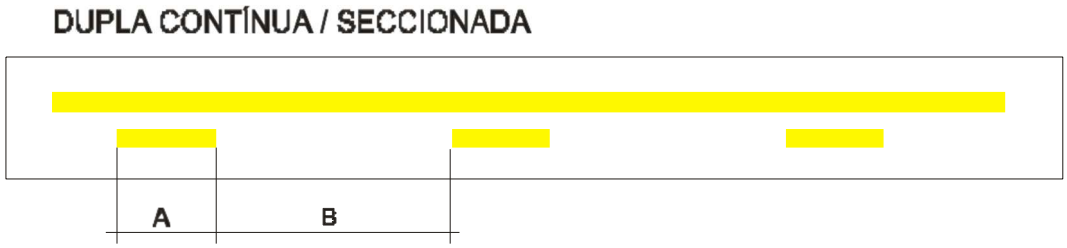
a) LINHAS DE DIVISÃO DE FLUXOS OPOSTOS (COR AMARELA):

SIMPLES SECCIONADA



DUPLA CONTÍNUA

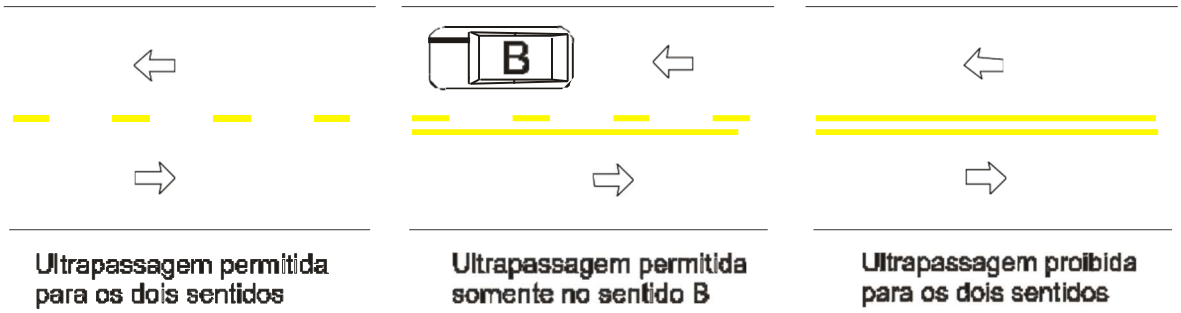




- Largura das Linhas: 0,10 m;

- Distância entre as Linhas (quando for o caso de faixa dupla): 0,10 m;

Exemplos de Aplicação:



A pintura de sinalização longitudinal central, dividindo as pistas de rolamento será contínua, com largura de 0,10m, na cor amarela. Será pintada a faixa longitudinal de estacionamento, afastada 2,2 m do meio fio, seccionada com faixas de 1,0m e espaçadas o dobro dessa medida, largura de 0,10m, na cor branca. Serão demarcadas as entradas de veículos com faixas de largura 0,10m na cor amarela. A pintura de estacionamento será feita apenas em um lado da via.

Serão pintadas também faixas de pedestre para travessia das ruas como indicado em projeto.

- **PLACAS DA OBRA**

– PLACA DO CONVÊNIO

Conforme previsto em contrato, todas as obras deverão possuir placas indicativas em conformidade com cores, medidas, proporções e demais orientações contidas no presentemanual e deverão ser confeccionadas em chapas planas, com material resistente às intempéries,metálicas galvanizadas ou de madeira compensada impermeabilizada, com a pintura a óleo ou esmalte.

As placas serão afixadas pelo agente promotor, em local visível, preferencialmente no acesso principal do empreendimento ou voltadas para a via que favoreça a melhor visualização das placas, 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, substituindo-as ou recuperando-as quando verificado o seu desgaste ou a sua precariedade.

As placas deverão ser confeccionadas de acordo com cores, medidas, proporções e demais orientações do convênio.

– PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA RUA

Serão colocadas placas de identificação do nome das ruas no início e final do trecho a ser pavimentado.

Características da placa e poste

- Poste: Deve ser em tubo de aço carbono 1010/1020 com diâmetro externo de 60,3mm, com espessura de 2,25mm, comprimento total de 3,5m, galvanizado à fogo e com dispositivo anti-giro. Deve ser fixado com 0,5m de profundidade diretamente ao solo, sendo que o passeio dará a firmeza necessária para não ocorrer a inclinação do poste.

- Placas de nomenclatura: As placas de nomenclatura de vias públicas devem ter 0,5m de largura por 0,25m de altura e 1,25mm de espessura, devendo ser confeccionadas em aço carbono 1010/1020, galvanizadas e com vincos dispostos longitudinalmente a fim de evitar a flambagem. Devem ser pintadas na cor azul e com informações em vinil adesivo branco.

- Braçadeiras: As placas de nomenclatura devem ser fixadas ao poste por meio de braçadeiras fundidas em alumínio.

- Acabamento superior: Na parte superior do poste deve haver uma peça para fechamento e acabamento do poste, podendo ser de aparência esférica ou plana, tendo a finalidade de evitar a entrada de água no poste.

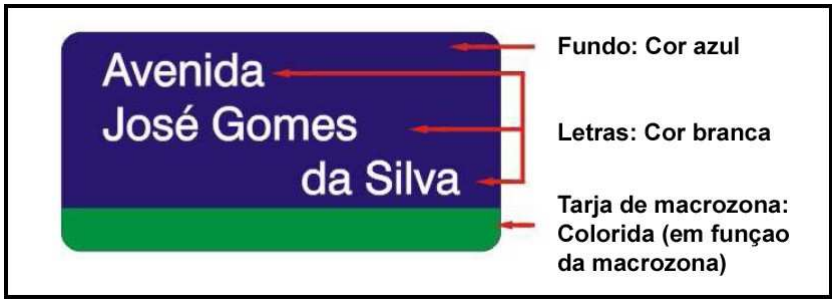


Ilustração 1: Detalhe da placa

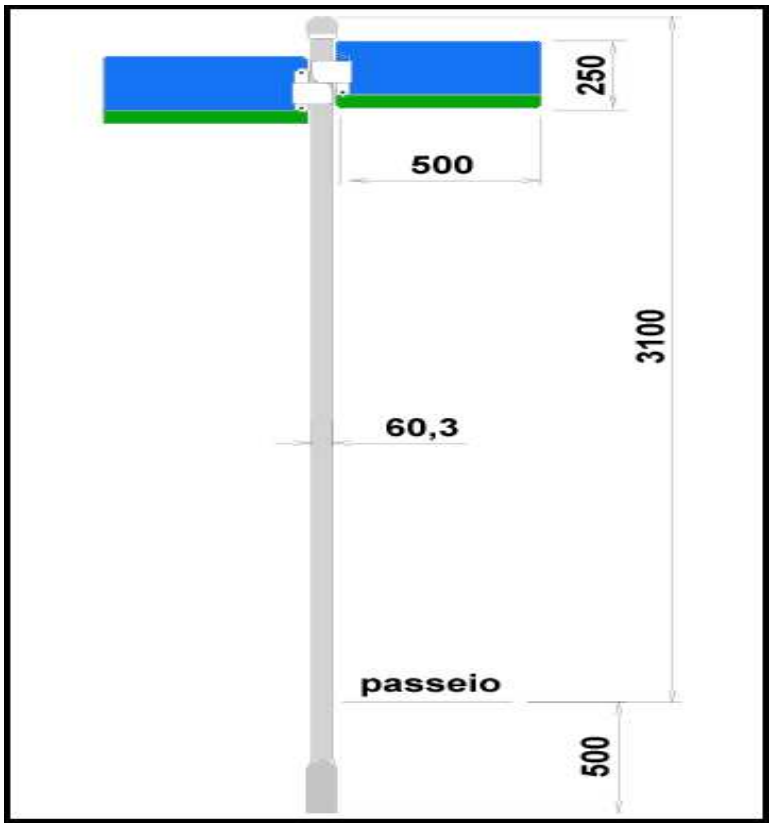


Ilustração 2: Detalhe do poste (medidas em mm)

- **SERVIÇOS GERAIS**

Depois de finalizada a obra no que diz respeito a execução da camada de CBUQ, sinalização vertical e horizontal e ensaios, deve-se realizar a remoção dos entulhos que foram gerados durante o período e proceder com a limpeza final.

Também será a hora de retirar todo o material utilizado para a sinalização da obra, como por exemplo, placas, cavaletes, cones, fitas zebradas, entre outros, uma vez que deverá ser feita a instalação de bueiros novos e reparos nos existentes e para que não ocorra acidente com os

pedestres durante o período, deverá ser feita esta sinalização.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS CALÇADA

As ruas existente em calçamento possem 10m de largura de pista de rolamento, porem quando foram executas não obedeceram o traçado do loteamento “engolindo” em parte espaço do calçada pública, desta forma proposta desse projeto é alinar a pista de rolamento com 9m de largura ficando 1,50 m de calçada para cada lado, totalizando 12 m de cancha de aréa publica.

A Rua Ferdinando Fioreli apresenta várias entradas de veículos nos lotes invadindo área pública que seria área de circulação de pedestre e veículos, as mesmas deverão ser removidas e adequadas dentro do próprio lote, para vencer os densníveis. Nesta etapa do projeto essa Rua terá somente calçada do lado direito subindo a Rua, o lado esquerdo onde encontra-se as rampas e muros de conteção do lotes não terá calçada.

Preparação do terreno

O terreno na área a ser executada a pavimentação de passeio público deverá estar limpo e desobstruído para o início dos serviços. Está incluso neste serviço a remoção e destinação final de todos os materiais e entulhos do local da calçada. O material deverá ser removido, e preparado a nova base de assentamento. Nessa preparação será necessário compactar o solo com uma placa vibratória para somente depois se iniciar a colocação do lastro de brita nº 02, espessura média de 3 cm.

Deverá ser verificado a inclinação lateral que deverá estar entre o limite de 3%, em direção à rua conforme indicado em projeto em anexo.

Execução da base

Inicialmente deve-se preparar o terreno, ou seja, fazer uma base para assentamento, sobre o solo compactado.

Sobre o solo compactado espalha-se uma camada de brita nº 02, com espessura de 3,00cm que depois deve ser devidamente compactada, e então formará a base.

Pavimentação

A pavimentação será de concreto fck 20 Mpa com espessura de 6 cm, deverá ter junta de dilatação a cada 3 m. Nas juntas de dilatação deverão ser tratadas com material flexíve. Nas bordas da calçada no seu alinhamneto predial será levantado 10 cm para que se forma uma guia de balizamento e direcionamento para os pedestres. Nas entradas de garagem deverá ser instalado guias direcionais conforme NBR 16.537.

As execuções dos passeios deverão seguir os projetos em anexos e, em caso de dúvidas, consultar a NBR 9050/2020, assim como a fiscalização técnica do município.

Acesso de veículo

Cada lote urbano terá um acesso de veículo com 3,50 m de largura, onde meio fio deverá ser rebaixado. O concreto desse trajeto será concreto armado fck=20Mpa com malha 15x15 cm de ferro 6,3 mm com espessura do concreto de 8 cm.

Cura

Após a concretagem das calçadas deverá ser realizado cura úmida sobre pavimento por 3 dias, molhando com frequencia para evitar as fissuras de retração.

Caso haja a necessidade de romper rochas para a sua instalação, a mesma será de total responsabilidade da empresa, visto que o valor proposto no orçamento já está incluso a escavação e o assentamento, independente da base em que o mesmo será executado.

OBSERVAÇÕES

A obra deverá obedecer rigorosamente às especificações estabelecidas pelo DNIT e DEINFRA sobre obras de pavimentação.

Santiago do Sul - SC, 03 de outubro de 2025.

VINICIUS PIAIA SABADIN:10824457978

Assinado de forma digital por VINICIUS PIAIA SABADIN:10824457978
Dados: 2025.10.28 16:04:25 -03'00'

Vinicius Paia Sabadin

Engenheiro Civil

CREA – SC 171967-5

ALACIR DURANTE:05481588943

Assinado digitalmente por ALACIR DURANTE:05481588943
DN: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, OU=RFB e-CPF A3, OU=(EM BRANCO), OU=14030336000101, OU=presencial, CN=ALACIR DURANTE:05481588943
Razão: Eu revisei este documento
Localização: sua localização de assinatura aqui
Data: 2025.10.28 16:34:22-03'00'
Foxit PDF Reader Versão: 11.2.1

Alacir Durante

Prefeito Municipal