

**MUNICIPIO**

**DE**

**UNIÃO DO OESTE**

**Projeto: Pavimentação Asfáltica**

**Local: Parte da Avenida São Luiz entre as Ruas São João e Auzílio  
Tomazelli**

**UNIÃO DO OESTE – SC, 09 DE SETEMBRO DE 2024**

## **MUNICIPIO DE UNIÃO DO OESTE**

**PROJETO:** Pavimentação Asfáltica

**LOCAL:** Parte da Avenida São Luiz entre as Ruas São João e Auzílio Tomazelli

**ÁREA:** 963,00m<sup>2</sup>

### **MEMORIAL DESCRITIVO**

O presente memorial descritivo refere-se à execução de pavimentação asfáltica das seguintes Ruas:

Avenida São Luiz – entre as Ruas São João e Auzílio Tomazelli, com área de 963,00m<sup>2</sup>

- **DRENAGEM PLUVIAL**

Nos locais indicados em projeto que necessitam de drenagem pluvial nova ou seu incremento deverá ser feita a locação da tubulação, levando-se em conta pontos importantes do projeto, tais como poços de visita, encontros de condutos, variações de declividade e cada estaca será marcada a cota do terreno e a profundidade da escavação necessária.

O sentido normal da escavação será sempre de jusante para montante. Quando a coesão do solo for muito baixa deverá ser efetuado escoramento de madeira para evitar o desmoronamento.

A reposição da terra na vala deverá ser executada da seguinte maneira: - Inicialmente deverá ser colocado material de granulometria fina de cada lado da canalização, o qual irá sendo cuidadosamente apiloado. Será conveniente tomar precauções de compactar todo solo até cerca de 60 cm acima do tubo, fazendo-se, sempre, esta compactação lateralmente ao tubo. Depois de 60 cm a terra será compactada em camadas de no máximo 20 cm.

A largura da vala será igual ao diâmetro externo do tubo acrescido de 60 cm para tubos de diâmetro de 30 cm e 40 cm, acrescido.

A profundidade da tubulação será de no mínimo: 100 cm para tubos de d= 30 cm, 110 cm para tubos de 40 cm; O recobrimento mínimo dos tubos deverá ser de 60 cm.

Serão executados serviços de drenagem com tubos de concreto PS1, DN 400mm. Os órgãos complementares da rede pluvial serão as bocas de lobo, caixas de ligação e a canalização do esgotamento das bocas de lobo.

As bocas de lobo deverão ser executadas com dimensões 90 x 110 cm (medidas externas), em tijolos maciços espessura de 20 cm. Fundo e cinta

superiores em concreto. Na parte superior será assentada grelha de ferro diâmetro 20mm. Nas ruas já estão executadas drenagem pluvial definidas em projeto da AMOSC quando da pavimentação com pedras irregulares, devendo simplesmente serem executadas ampliações constantes em projeto que serão para contribuir com a coleta das águas pluviais.

As bocas de lobo existentes quando necessário serão erguidas pela municipalidade até o nível do pavimento novo, quando da execução do mesmo.

Meio fio – conforme mostra o projeto serão executados meio fio de concreto extrusado sobre camada de asfalto, sendo estes de responsabilidade do Município de União do Oeste.

## **PAVIMENTAÇÃO SOBRE CALÇAMENTO:**

### **LIMPEZA DO CALÇAMENTO**

Será feita a limpeza da superfície do pavimento (calçamento) existente, por meio de vassourões de fibras grossas, auxiliados por jatos de água. A superfície será irrigada até a eliminação total dos resíduos nocivos à aderência.

### **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA SOBRE CALÇAMENTO**

A 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 esforços tangenciais 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.

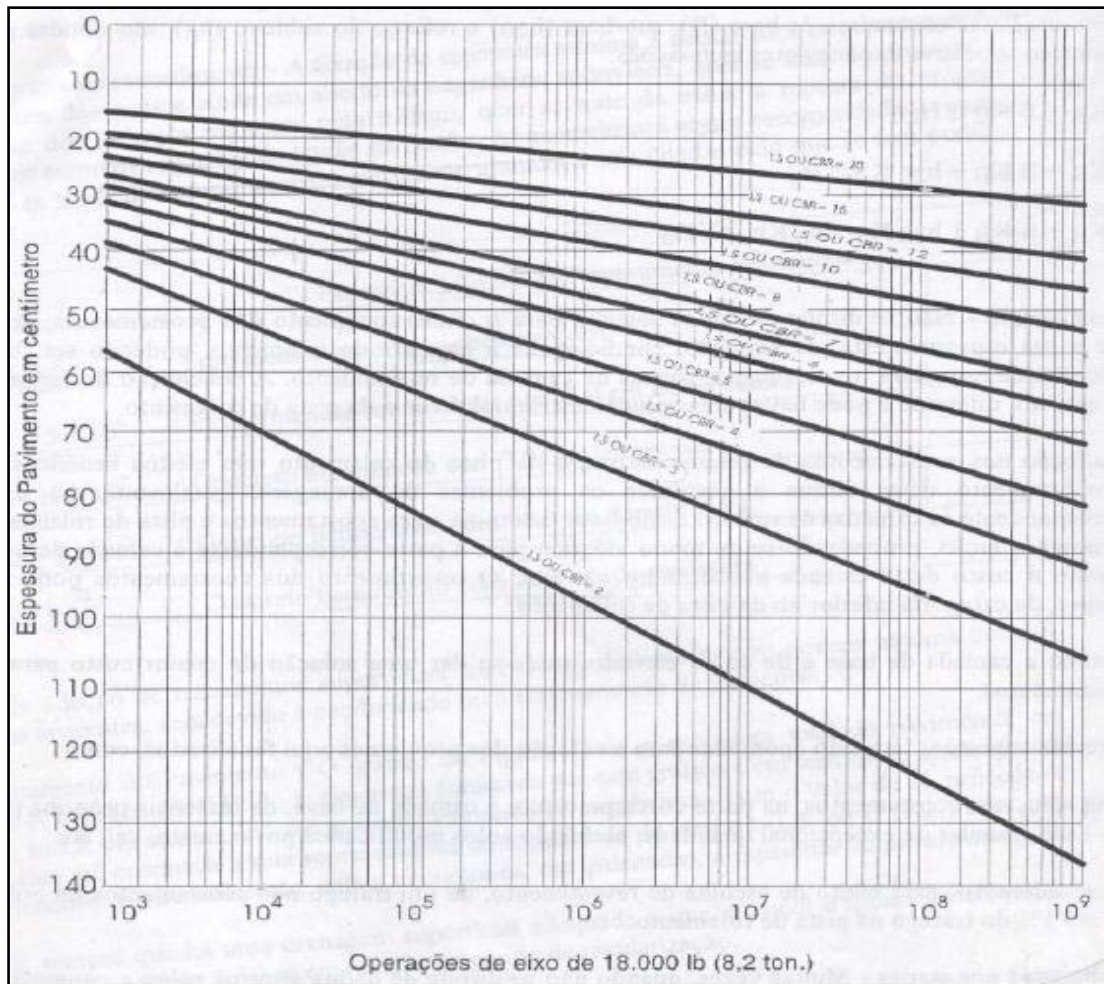
Sendo o pavimento constituído por um sistema de camadas de espessuras finitas, assentadas sobre um semi-espaço infinito que é o subleito, o problema geral do dimensionamento deste tipo de pavimento consiste em considerar um ponto P qualquer do sistema, no subleito ou no pavimento, e determinar, para 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 satisfazer 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 zona urbanal com predominância de tráfego de veículos de passeio, possuindo também caminhões acessando empresas da região do empreendimento. Para que se possa sistematizar um procedimento de



*Ilustração 1: Ábaco para dimensionamento de espessuras de pavimentos*

dimensionamento de pavimento flexível e utilizar o método citado, considerar-se-á a incidência de um número de solicitações de um eixo padrão de 8,2 toneladas devido ao tráfego (número N) que representa uma média adotada em rodovias semelhantes ao presente projeto, ou seja,  $N=10^4$ .

## 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 em pedras irregulares é existente e 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
$10^6 < N \leq 5 \times 10^6$	Revestimentos betuminosos com 5,0 cm de espessura
$5 \times 10^6 < N \leq 10^7$	Concreto betuminoso com 7,5 cm de espessura
$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 10,0 cm de espessura
$N > 5 \times 10^7$	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:

$$\frac{R}{K_r} + \frac{B}{K_b} \leq \frac{H}{20} \quad (1)$$

$$\frac{R}{K_r} + \frac{B}{K_b} + \frac{h}{20} \leq \frac{H}{K_s} \quad (2)$$

#### 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 rodovia, adotamos capa de rolamento com CBUQ: R = 6,0cm;

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/cm <sup>2</sup>	1,70
Idem, com resistência à compressão a 7 dias entre 45 Kg/cm <sup>2</sup> e 28 Kg/cm <sup>2</sup>	1,40
Idem, com resistência à compressão a 7 dias entre 28 Kg/cm <sup>2</sup> e 21 Kg/cm <sup>2</sup>	1,20

*Ilustração 3: Coeficiente de equivalência estrutural – K*

*Fonte: Manual de Técnicas de Pavimentação – Wlastermiler de Senço*

Portanto temos em (1):

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

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

Substituindo, temos:

$$6 \times 2 + B \times 1 \leq 18\text{cm}$$

$$B \leq 6\text{cm}$$

A espessura da camada de base deve ser no mínimo de 6cm.

Considerando que o pavimento de pedras irregulares possui pedra basalto em sua composição com espessura média de 8,0 a 10,0cm, a espessura da base acima está dentro do necessário.

Em (2) temos:

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

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

Substituindo, temos:

$$6 \times 2 + 8 \times 1 + h_{20} \times 1 \leq 33\text{cm}$$

$$h_{20} \leq 13\text{cm}$$

A espessura da camada de sub-base deve ser no mínimo de 13cm.

Considerando que a rodovia antes de receber o pavimento com pedras irregulares possui revestimento de cascalho, e que ao longo da vida útil foram feitos vários revestimentos em suas reformas e melhorias, a espessura da base acima está dentro do necessário.

Destaca-se ainda, que será efetuada pavimentação sobre solo natural em um trecho inicial da pavimentação devido às condições atuais da via, sendo feita a remoção do material existente e posterior confecção da base e sub-base. A base será feita em macadame seco (rachão) em espessura de 22,00 cm e sub-base em brita graduada simples (BGS) de 8,00 cm de espessura tendo a capa asfáltica a mesma execução em todo o pavimento e o acabamento de forma contínua ao restante da pavimentação a ser executada.

## RESUMO DO DIMENSIONAMENTO

Capa de rolamento = 6,0cm (reperfilagem 3cm e capa 3cm)

Sub-base + base = 19,0cm

Após o calçamento estar devidamente limpo, será executada uma pintura de ligação com emulsão asfáltica RR-2C numa taxa de 0,5 l/m<sup>2</sup>. A distribuição do material betuminoso deverá ser feita sob pressão nos limites de temperatura de aplicação especificados. Deverá ser feita nova aplicação do material betuminoso com o distribuidor manual nos lugares onde houver deficiência dele. Depois de aplicada, a pintura deverá permanecer em repouso, até que seque e endureça suficientemente para receber a próxima camada.

O serviço de regularização do calçamento será executado na largura total da pista numa espessura média de 3,0cm, com CBUQ taxa de 0,60% espalhado com motoniveladora para deixar as superfícies irregulares do calçamento niveladas, sendo esta camada suficientemente compactada.

O agregado deverá consistir de pedra britada, de fragmentos angulares, limpos, duros, tenazes e isentos de fragmentos moles ou alterados, de fácil desintegração. Deverá apresentar boa adesividade. A mistura de agregados para a regularização deverá obedecer a seguinte faixa granulométrica composta de brita no. 2, 1 e pó de pedra:

Peneira - ASTM	MM	% que passa
1"	25,4	100
3/4"	19,1	75 - 100
1/2"	12,7	-
3/8"	9,52	45 - 70
n°. 4	4,76	30 - 50
n°. 1	2,0	20 - 35
n°. 40	0,42	10 - 20
n°. 80	0,177	2 - 8
n°. 200	0,074	0 - 4

A rolagem deverá ser iniciada à temperatura de 120 °C e encerrada sem que a temperatura caia abaixo de 80 °C.

A rolagem 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 de passagem anterior. Nas curvas

a rolagem deverá progredir do lado mais baixo para o mais alto, paralelamente ao eixo da guia e nas mesmas condições de recobrimento do rastro.

Os compressores não poderão fazer manobras sobre camadas que estejam sofrendo rolagem. A compressão requerida nos lugares inacessíveis aos compressores será executada por meio de soquete manual.

As depressões ou saliências que apareçam depois da rolagem deverão ser corrigidas pelo afrouxamento, regularização e compressão da mistura até que a mesma adquira densidade igual à do material circunjacente.

### **Camada de rolamento**

A camada de rolamento será executada na largura conforme o projeto.

Para a camada de rolamento será utilizado CBUQ numa espessura final de 3,0 cm. O lançamento será com vibro-acabadora e a rolagem deverá ser feita com rolo pneumático e o fechamento com rolo liso (Tandem).

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	85 - 100
no. 4	4,76	60 - 85
no. 1	2,0	35 - 60
no. 40	0,42	10 - 26
no. 80	0,177	5 - 18
no. 200	0,074	3 - 8

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

Para a execução do Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) será utilizado Cimento Asfáltico de Petróleo CAP-50/70, a 6,0%. A mistura deverá deixar a usina a uma temperatura de no máximo 150 °C e chegar ao local da obra a uma temperatura não inferior a 120 °C. O transporte será feito em caminhões providos de caçamba metálica com uso de coberturas de lona para proteção da mistura.

### **Compactação**

A rolagem deverá ser iniciada à temperatura de 120 °C e encerrada sem que a temperatura caia abaixo de 80 °C.

A compactação deverá iniciar-se imediatamente após a distribuição da mistura e na maior temperatura possível, de forma que a mistura possa suportar a pressão de rolagem sem se deformar. De modo a garantir uma compactação eficiente, esta deve ocorrer com combinação de rolo pneumático para posterior passagem do rolo tandem. A pressão de rolagem dos pneumáticos (rolo de pneus) deverá ser determinada experimentalmente, de modo que este não se



apresente demasiadamente mole ou duro, fatores estes que podem comprometer a qualidade do revestimento, através de sulcos ou ondulações.

Deverão ser evitadas manobras ou mudanças de direção sobre superfície não completamente compactada. A compactação deverá se dar, sempre, do bordo mais baixo para o mais alto, sendo que, em cada passada o equipamento deverá recobrir a metade da largura da passada anterior. Antes do início efetivo da compactação da faixa lançada, deverá ser promovida a compactação das juntas transversal e longitudinal.

Para a compactação com rolo vibratório, este deverá obedecer a seguinte sequência: Primeiro: cobrimento de toda a largura da faixa com compactação não vibratória; Segundo: cobrimento de toda a largura da faixa com compactação não vibratória a frente e vibratória à ré; Terceira passada em diante, compactação vibratória a frente e a ré. O número de coberturas a serem dadas será em função do grau de compactação atingido, o qual deverá ser maior ou igual a 97%, em relação ao projeto de mistura.

Deverão ser evitados a percolação de materiais nos pneus do rolo pneumático ou nos cilindros do rolo tandem, sendo para tanto, necessário que periodicamente estes sejam limpos com esponja embebida em óleo diesel. Tal operação não deverá provocar derramamento de óleo sobre a superfície do revestimento. Caso ocorra a percolação de material, estes deverão ser imediatamente removidos por meio de espátulação.

Imediatamente ao término da compactação, deverá ser verificada a existência de possíveis anomalias na superfície. As depressões ou saliências que apareçam depois da rolagem deverão ser corrigidas pelo afrouxamento, regularização e compressão da mistura até que a mesma adquira densidade igual à do material circunjacente.

Sobre o revestimento recém-executado deverá ser vedado o tráfego de veículos, bem como parada de máquinas e equipamentos, por um período mínimo de 48 (quarenta e oito) horas após sua execução.

## **LAUDO TECNOLÓGICO DO ASFALTO**

A empresa executora deverá apresentar ensaios de determinação do teor de betume –CAP(1 ensaio a cada 700,00m<sup>2</sup>), ensaio de granulometria do agregado, Ensaio Marshall- mistura betuminosa a quente e ensaio do grau de compactação e espessura da mistura asfáltica, visando comprovar as propriedades exigidas por este memorial e projeto, assim como todas as legislações pertinentes.

- **SINALIZAÇÃO VERTICAL**

Serão colocadas placas de sinalização vertical nos pontos indicados em projeto, de acordo com as medidas e indicações constantes na legislação específica.

As placas serão de chapas metálicas com espessura de 2,0mm e o poste de sustentação será de ferro galvanizado diâmetro 2"1/2. Os postes serão fixados no solo em cava feita previamente nas medidas de 30x30x50cm e após o poste estar devidamente apumado será colocado uma camada de concreto.

## 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, de Advertência e de Indicação.

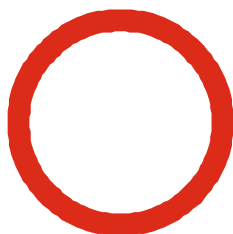
## SINALIZAÇÃO DE REGULAMENTAÇÃO

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:



Obrigações



Proibição

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

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



R-1

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



R-2

Cores:  
Fundo: Vermelho  
Letras: Brancas

## **Dimensões**

As dimensões serão aquelas indicadas em prancha própria, podendo mudar para valores maiores até o limite da lei acima.

## **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 é quadrada, devendo uma das diagonais ficar na posição vertical, nas seguintes cores:



Cores:

Fundo: Amarelo.

Orla Interna: Preta.

Orla Externa: Amarela.

Símbolo e/ou Legenda: Pretos.

## **SINALIZAÇÃO DE INDICAÇÃO**

Temos por finalidade identificar as vias, os destinos e os locais de interesse bem como orientar condutores de veículos quanto aos percursos, os destinos as distâncias e os serviços auxiliares, podendo também ter como função a educação do usuário. Suas mensagens possuem um caráter meramente informativo ou educativo, não constituindo imposição.

- **SINALIZAÇÃO 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 colocação 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 estão 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 é classificada em:

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

## **Marcas longitudinais**

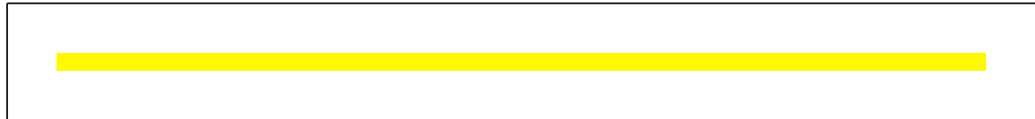
Separam e ordenam as correntes de tráfego, definindo a parte da pista destinada ao rolamento, a sua divisão em faixas, a divisão de fluxos opostos, as

faixas de uso exclusivo de um tipo de veículo, as reversíveis, além de estabelecer as regras de ultrapassagem.

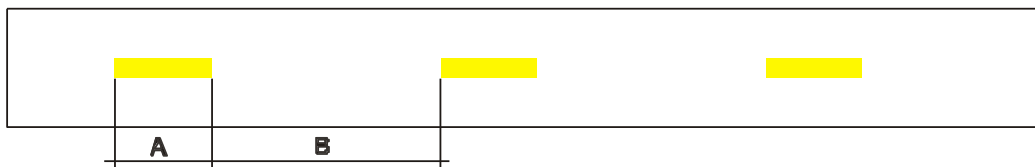
De acordo com a sua função as marcas longitudinais são subdivididas nos seguintes tipos:

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

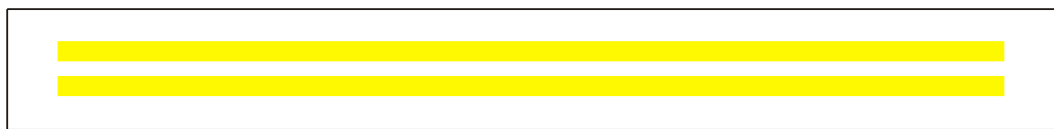
**SIMPLES CONTÍNUA**



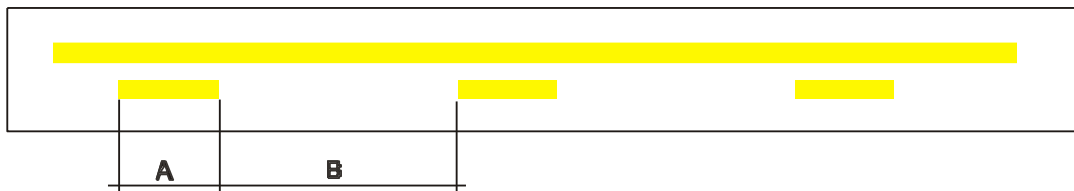
**SIMPLES SECCIONADA**



**DUPLA CONTÍNUA**



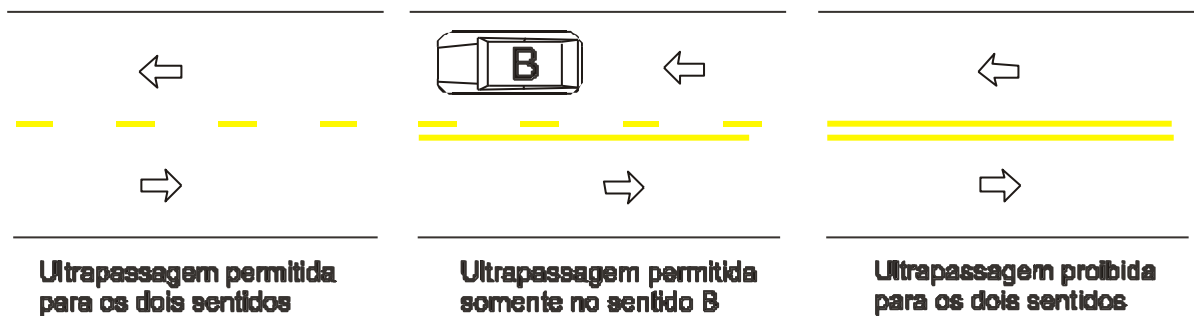
**DUPLA CONTÍNUA / SECCIONADA**



- 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 lateral, indicando área de estacionamento, será continua com faixas 0,10 metro pintadas afastadas do meio fio conforme medida inserida nos projetos, na cor branca.

A pintura de sinalização longitudinal central (eixo), será continua dupla com faixas 0,10 metro de largura pintadas afastadas entre si em 0,10 metro, na cor amarela.

A pintura da faixa de pedestre será executada nos locais e especificações indicadas em projeto com tinta na cor branca com segmentos de 0,40m x 3,00m distanciados entre si em 0,40m.

### **OBSERVAÇÕES**

A obra deverá obedecer rigorosamente aos projetos.

Qualquer dúvida deverá ser sanada somente com o responsável pela fiscalização da obra.

União do Oeste, 09 de setembro de 2024.

---

Igor Leonardo Loeblein Furraer  
Engenheiro Civil  
CREA/SC 153.213-3

---

Valmor Golo  
Prefeito Municipal