

**MUNICÍPIO  
DE  
CORDILHEIRA ALTA**

**Projeto:** Recapeamento Asfáltico

**Local:** Ruas Inês Zanluchi, Rachele Canton de César e Olmir Caldart

## **MUNICÍPIO DE CORDILHEIRA ALTA**

**PROJETO:** Recapeamento Asfáltico

**LOCAL:** Ruas Inês Zanluchi, Rachele Canton de César e Olmir Caldart

### **MEMORIAL DESCRITIVO**

O presente memorial descritivo refere-se à execução de pavimentação asfáltica das ruas acima, num total de 3.562,70 m<sup>2</sup>, sendo a pavimentação executada sobre calçamento existente.

#### ● **SERVIÇOS PRELIMINARES**

Deverá ser instalada a placa referente ao convênio do ministério responsável pelo repasse como indicado abaixo no item "Placas da obra".

#### ● **ADMINISTRAÇÃO LOCAL**

Por ser uma obra de pequeno porte não se faz necessária a instalação de um canteiro e acampamento de obra próximo, porém é de suma importância prever os gastos com a administração local. Para isso serão levados em consideração os custos relativos do encarregado geral da obra e do engenheiro responsável pela execução e fiscalização dos serviços executados.

#### ● **DRENAGEM PLUVIAL**

Parte da drenagem pluvial é existente e deverá ser complementada de acordo com o projeto.

Antes da execução da pavimentação deverão ser executados os serviços de drenagem pluvial, que deverão seguir o projeto.

Deverá ser feita a locação da tubulação, levando-se em conta pontos importantes do projeto, tais como caixas de ligação, bocas de lobo, encontros de condutos, variações de declividade e cada estaca será marcada a cota do terreno e a profundidade da escavação necessária.

##### **Escavações**

Serão feitas as escavações necessárias para execução da alvenaria. Nos aterros deverá ser utilizado material isento de matéria orgânica, em camadas sucessivas de 20cm, molhadas e apiloadas, garantindo-se a estabilidade do terreno.

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 de 70 cm para diâmetros de tubos de 50 cm e 60 cm e acrescido de 1,0m para tubos de 80 cm e 1,0m de diâmetro.

A profundidade da tubulação será de no mínimo: 100 cm para tubos de d= 30 cm, 110 cm para tubos de 40 cm; de 130 cm para tubos de d= 60 cm; e de 150 cm para tubos de d=80 cm. O recobrimento mínimo dos tubos em concreto simples e em concreto armado será de 60 cm.

##### **Alvenaria**

Serão executadas em tijolo maciço, nas dimensões de projeto. Os tijolos deverão ser molhados antes de sua colocação.

O assentamento será com argamassa 1:4 ou 1:5 com areia média e produto substituto da cal. As juntas terão espessura máxima de 15mm e rebaixas a ponta de colher.

O assentamento da tubulação deverá ser feito sobre a argila compactada ou quando o solo for rochoso deverá ser realizado um colchão em areia ou pedrisco, para então assentar a tubulação.

### **Tubulação**

Os tubos em concreto simples utilizados na obra deverão ser da classe PS-1 (NBR 8890/03) nos diâmetros de 0,30m, 0,40m e 0,50 m;

Os tubos em concreto armado utilizados na obra deverão ser da classe PA-1 (NBR 8890/03) nos diâmetros de 0,60, 0,80, 1,00, 1,20 , 1,50 m e 2,00m.

Os tubos deverão ser rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

### **Órgãos complementares**

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 que se possa ter acesso à tubulação para ser realizada a limpeza quando necessária.

Quando se utilizar sistemas de drenagem sem poços de visita, a manutenção será feita pelas bocas de lobo das galerias, sendo que estas deverão ser executadas com as dimensões especificadas para as caixas de ligação anexas, com a grelha na parte superior.

Os dispositivos de boca de lobo e caixas de ligação serão executados com concreto armado com  $f_{ck} \geq 20,0 \text{MPa}$  e terão o traço da argamassa de revestimento interno de 1:2:8 em cimento, cal e areia. A espessura do revestimento interno da boca de lobo e caixa de ligação será de no mínimo 1,5cm. Observar as disposições construtivas da prancha anexa "A".

## **● PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**

Quando a superfície do pavimento apresentar sulcos, panelas ou desagregações, a causa dessas irregularidades deve ser investigada por meio de estudo de infraestrutura do pavimento existente e as reparações devem ser procedidas antes da regularização das ondulações ou desníveis verificados.

Os locais em que possa ocorrer acúmulo de água, nas depressões que permanecerem sob o pavimento asfáltico deverão ser drenados. Para tanto, deverão ser escavadas pequenas valas desde a depressão até os drenos laterais, e preenchidas com brita. No caso de não existirem drenos, as valas deverão ser direcionadas às sarjetas laterais da via.

Depois de feitos os serviços de drenagem pluvial, será feita a limpeza da superfície do pavimento existente, por meio de vassourões de fibras grossas, auxiliados por jatos de água, se necessário. A superfície será irrigada até a eliminação total dos resíduos nocivos à aderência.

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 numa espessura média de 4,0cm com CBUQ espalhado com motoniveladora (patrola) 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

### **Camada de rolamento**

Executar-se-á um segundo banho de ligante (emulsão asfáltica RR-2C), com uma taxa de 0,5 l/m<sup>2</sup> para obtermos boa aderência entre a camada de regularização e a de rolamento.

Para a camada final ou de rolamento será utilizado CBUQ numa espessura final mínima 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 5,5%. 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.

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

A rolagem deveser 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.

Para o controle da massa asfáltica primeiramente deverá ser feito o controle da temperatura do agregado no silo quente da usina, do ligante na usina e da mistura no momento da saída do misturador. A tolerância deve ser de apenas 5%, para mais ou para menos, em relação às temperaturas especificadas no projeto.

Na seqüência poderão ser feitos os ensaios de percentagem de ligante na mistura, granulometria, Ensaio Marshall e Ensaio de Tração por Compressão diametral. Todos estes ensaios serão descritos logo no próximo item.

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.

#### **Crítérios de medição**

Os serviços serão medidos de acordo com os critérios estabelecidos no Edital de Licitação dos serviços ou, na falta destes critérios, de acordo com as seguintes disposições gerais:

- a) o concreto asfáltico será medido em toneladas de mistura efetivamente aplicada na pista.
- b) o transporte do concreto asfáltico efetivamente aplicado será medido com base na distância entre a refinaria e o canteiro de serviço;
- c) nenhuma medição será 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.

#### **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 m<sup>2</sup> 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  $\pm 0,3\%$ .

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 a 97% 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  $\pm 5\%$  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**

Em alguns trechos, como indicado nos projetos gráficos, serão retirados os meios-fios danificados e substituídos por novos, ou onde não existe, serão executados novos meios-fios.

O meio-fio será pré-moldado e terá uma espessura de 10,0 cm no topo, de 12,0 cm na base e uma altura de 30,0 cm e resistência mínima de 22,0 Mpa.

Deverá ser aberta uma vala para o assentamento das guias ao longo do bordo do subleito preparado, obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões estabelecidas no projeto. O fundo da vala deverá ser regularizado e em seguida apiloado. Para corrigir o recalque produzido pelo apiloamento, será colocada no fundo da vala uma camada do próprio material escavado, que será, por sua vez, apiloado, a assim por diante, até chegar ao nível desejado.

As guias serão assentadas com a face que não apresente falhas nem depressões para cima, de tal forma que assuma o alinhamento e o nível do projeto.

O material escavado da vala deverá ser repostado ao lado da guia, e apiloado, logo que fique concluído o assentamento das guias.

## ● **SINALIZAÇÃO VERTICAL**

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 galvanizadas com espessura de 2,0mm e o poste de sustentação será de aço galvanizado de diâmetro 65,0mm (2 1/2”) 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 apumado 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.

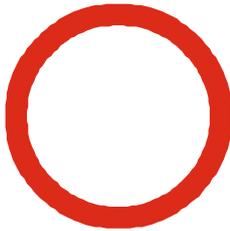
### SINALIZAÇÃO DE REGULAMENTAÇÃO

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:



Obrigação



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 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

Lado - 0,250 m  
Orla Interna Branca - 0,020 m  
Orla Externa Vermelha 0,010 m

c) SINAL DE FORMA TRIANGULAR - R-2

Lado - 0,750 m.  
Orla - 0,100 m.

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

### - 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.  
Fundo: Amarelo.  
Orla Interna: Preta.  
Orla Externa: Amarela.  
Símbolo e/ou Legenda: Pretos.

### - PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA RUA

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

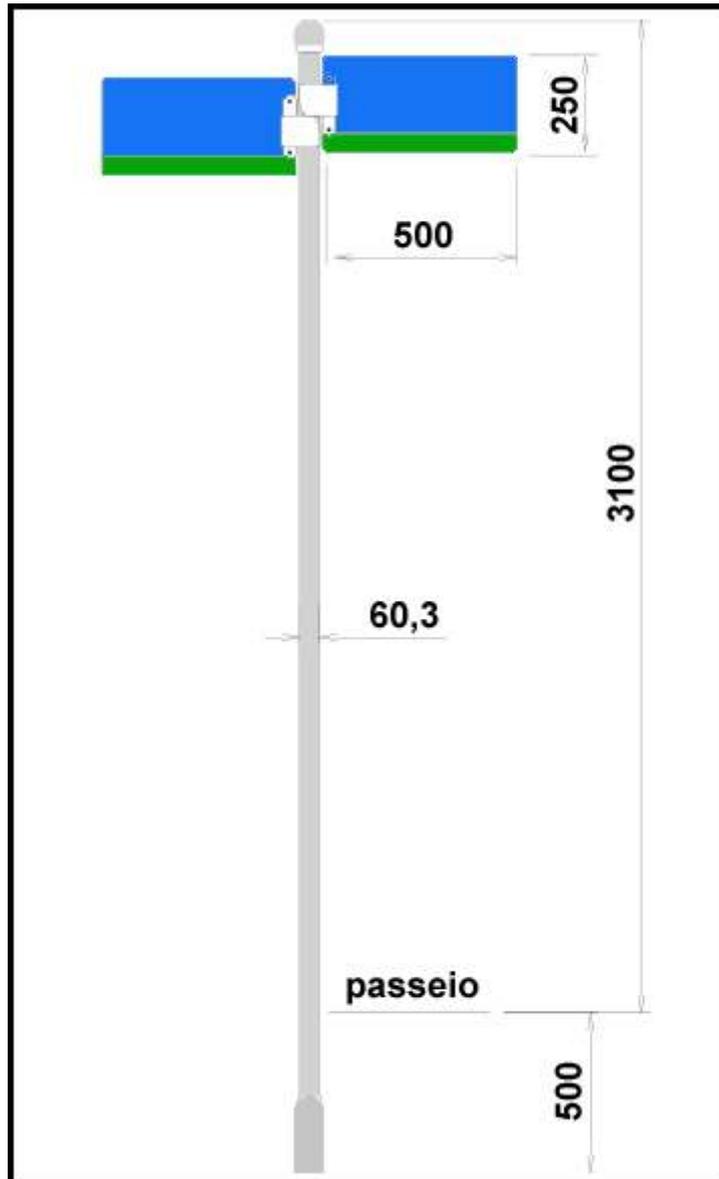
#### Características da placa e poste

- 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 do poste (medidas em mm)*



*Ilustração 2: Detalhe da placa*

- **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.
- 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;
- Inscricões no pavimento.

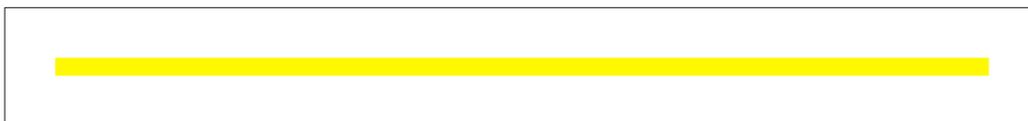
### Marcas longitudinais

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.

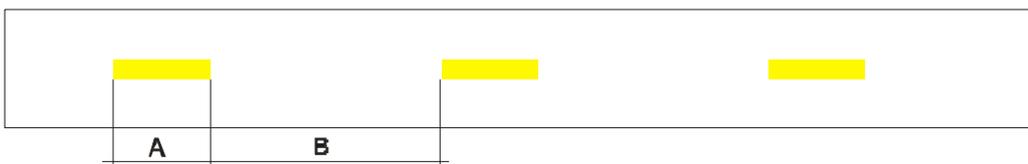
De acordo com a sua função as marcas longitudinais são subdivididas nos seguintes tipos:

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

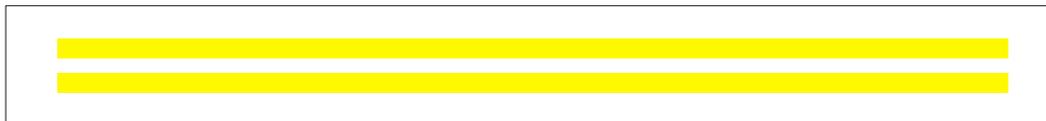
#### SIMPLES CONTÍNUA



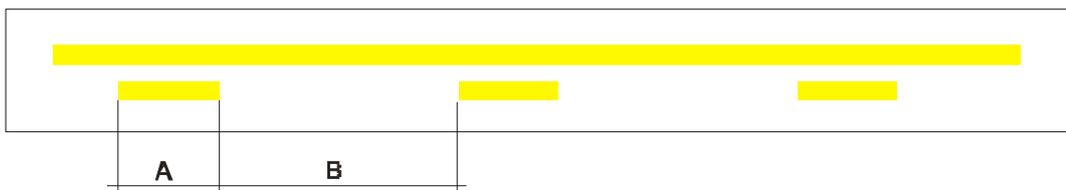
#### SIMPLES SECCIONADA



## DUPLA CONTÍNUA

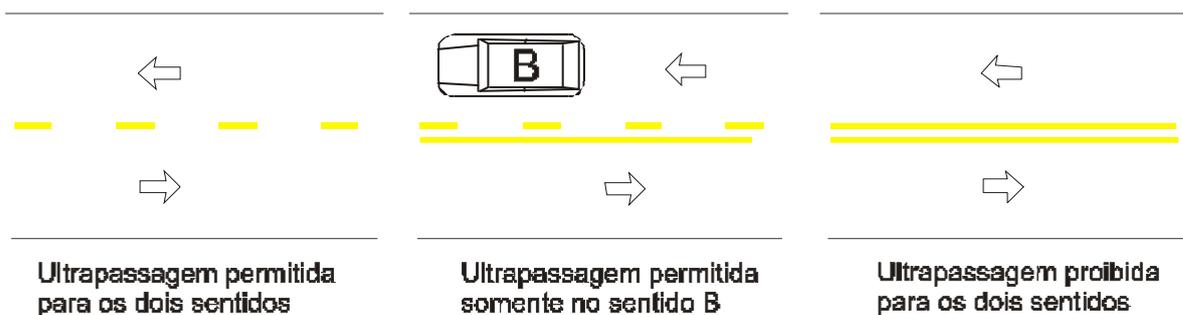


## DUPLA CONTÍNUA / SECCIONADA



- 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 seccionada com faixas de 2,0 x 0,10m pintadas afastadas uma da outra de 2,0 m, na cor branca, afastada 2,5m da lateral da via.

A pintura de sinalização longitudinal central, dividindo as pistas de rolamento será contínua, com largura de 0,10m, na cor amarela.

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

## ● **PLACA DA OBRA**

### **– PLACA DO CONVÊNIO**

Conforme previsto em contrato e orientações dos convênios, todas as obras deverão possuir placas indicativas em conformidade com cores, medidas, proporções e demais orientações contidas no presente manual 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, condicionando-se os desembolsos à verificação do cumprimento dessas exigências.

As placas serão 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 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 devem ter sempre o formato retangular na proporção de 8 para 5. O tamanho e as medidas não poderão ser inferiores aos das outras diferentes placas presentes na obra, respeitadas, no mínimo, as dimensões de 1,25m X 2,00m.

## MEMORIAL DE CÁLCULO

Abaixo estão levantados os quantitativos referentes ao orçamento deste projeto.

### ● ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA

#### Administração local da obra

Encarregado geral com encargos complementares 22,5 dias x 8 h/dia = 180,00 horas

Engenheiro civil de obras pleno 22,5 dias x 2 horas e 40 min/dia = 60,00 horas

Transporte dos equipamentos (Rolo compactador, Vibroacabadora de asfalto, motoniveladora e trator de esteira): 6,0 horas

- Mobilização: Tempo médio de transporte 0,75h/equipamento X 4 equipamentos = 3,0 horas

- Desmobilização: 0,75 h/equipamento X 4 equipamentos = 3,0 horas

### ● RUA INÊS ZANLUCHI

#### Drenagem pluvial

Escavações em solo (abertura e fechamento) = comprimento de tubo d=80 x 2,8m<sup>3</sup> + comprimento de tubo d=60 x 1,44m<sup>3</sup> + comprimento de tubo d=40 x 1,0m<sup>3</sup> + comprimento de tubo d=30 x 0,7m<sup>3</sup> + 1,0m<sup>3</sup> por boca de lobo e caixa de ligação = 10x1,0 + 2x1,0 = 12,00 m<sup>3</sup>

Reaterro = total de escavação – comprimento de tubo d=30 x 0,13m<sup>3</sup> – comprimento d=40 x 0,20 m<sup>3</sup> – 1,0 m<sup>3</sup> por boca de lobo e caixa de ligação = 12,00 – 2 – 0,2x10 = 8,00 m<sup>3</sup>

Boca de lobo em galeria de 40cm = 2

Tubo concreto simples 40cm = 10,0 m

#### Recuperação do meio-fio

Retirada de meio-fio danificado e execução de meio-fio pré-moldado = 37,00 m

#### Área da via

Área de pavimentação: 127,60 x 11,00m = 1.403,60 m<sup>2</sup>

Área de limpeza do calçamento existente: 1.403,60 m<sup>2</sup>

#### Pavimento asfáltico – regularização/reperfilagem

Pintura de ligação com emulsão asfáltica RR-2C: área da via = 1.403,60 m<sup>2</sup>

Concreto betuminoso usinado quente: área da via x 0,04 = 1.403,60 x 0,04 = 56,10 m<sup>3</sup>

Transporte – DMT 20 km (densidade 2,50 t/m<sup>3</sup>) = 56,10 x 2,5 x 20 = 2.805,00 t x km

Carga, manobra e descarga de mat. betuminoso a quente = 56,10 x 2,5 = 140,20 t

#### Pavimento asfáltico – camada de rolamento

Pintura de ligação com emulsão asfáltica RR-2C: área da via = 1.403,60 m<sup>2</sup>

Concreto betuminoso usinado quente: área da via x 0,03 = 1.403,60 x 0,03 = 42,10 m<sup>3</sup>

Transporte – DMT 20 km (densidade 2,50 t/m<sup>3</sup>) = 42,10 x 2,5 x 20 = 2.105,00 t x km

Carga, manobra e descarga de mat. betuminoso a quente = 42,10 x 2,5 = 105,30 t

#### Sinalização viária

Faixa longitudinal seccionada do estacionamento (branco): (180 / 2) x 0,10 = 9,00 m<sup>2</sup>

Faixa longitudinal contínua central (amarelo) = 69 x 0,10 = 6,90 m<sup>2</sup>

Área de uma faixa pedestre (18 x 3m x 0,3m) e uma linha de retenção (5,5m x 0,30m + 1,6m x 0,10m) = 16,2 + 1,8 = 18,0 m<sup>2</sup> por faixa / linha de retenção

Pintura de faixa de pedestre e linha de retenção: 4 faixas x 18,00 = 72,00 m<sup>2</sup>

Placas de regulamentação octogonais de parada obrigatória (Lado=0,25m) = 2

Placas de regulamentação circulares de velocidade máxima (40km) (Diâmetro=0,50m) = 1

Placa de sinalização do nome da rua = 2 unidades (1 poste)

Suporte das placas com tubo galvanizado DN50 (nº de postes x 3,5m) = 1 x 3,50 = 3,50 m

### ● RUA RACHELLE CANTON DE CÉSARO

#### Drenagem pluvial

Escavações em solo (abertura e fechamento) = comprimento de tubo d=80 x 2,8m<sup>3</sup> + comprimento de tubo d=60 x 1,44m<sup>3</sup> + comprimento de tubo d=40 x 1,0m<sup>3</sup> + comprimento de tubo d=30 x 0,7m<sup>3</sup> + 1,0m<sup>3</sup> por boca de lobo e caixa de ligação = 20x1,0 + 3x1,0 = 23,00 m<sup>3</sup>

Reaterro = total de escavação – comprimento de tubo d=30 x 0,13m<sup>3</sup> – comprimento d=40 x 0,20 m<sup>3</sup> – 1,0 m<sup>3</sup> por boca de lobo e caixa de ligação = 23,00 – 3 – 0,2x20 = 16,00 m<sup>3</sup>

Boca de lobo em galeria de 40cm = 3  
Tubo concreto simples 40cm = 20,0 m

#### **Recuperação do meio-fio**

Retirada de meio-fio danificado e execução de meio-fio pré-moldado = 37,00 m

#### **Área da via**

Área de pavimentação:  $110,80 \times 11,40\text{m} = 1.263,10 \text{ m}^2$   
Área de limpeza do calçamento existente:  $1.263,10 \text{ m}^2$

#### **Pavimento asfáltico – regularização/reperfilagem**

Pintura de ligação com emulsão asfáltica RR-2C: área da via =  $1.263,10 \text{ m}^2$   
Concreto betuminoso usinado quente: área da via  $\times 0,04 = 1.263,10 \times 0,04 = 50,50 \text{ m}^3$   
Transporte – DMT 20 km (densidade  $2,50 \text{ t/m}^3$ ) =  $50,50 \times 2,5 \times 20 = 2.525,00 \text{ t} \times \text{km}$   
Carga, manobra e descarga de mat. betuminoso a quente =  $50,50 \times 2,5 = 126,30 \text{ t}$

#### **Pavimento asfáltico – camada de rolamento**

Pintura de ligação com emulsão asfáltica RR-2C: área da via =  $1.263,10 \text{ m}^2$   
Concreto betuminoso usinado quente: área da via  $\times 0,03 = 1.263,10 \times 0,03 = 37,90 \text{ m}^3$   
Transporte – DMT 20 km (densidade  $2,50 \text{ t/m}^3$ ) =  $37,90 \times 2,5 \times 20 = 1.895,00 \text{ t} \times \text{km}$   
Carga, manobra e descarga de mat. betuminoso a quente =  $37,90 \times 2,5 = 94,80 \text{ t}$

#### **Sinalização viária**

Faixa longitudinal seccionada do estacionamento (branco):  $(170 / 2) \times 0,10 = 8,50 \text{ m}^2$   
Faixa longitudinal contínua central (amarelo) =  $74 \times 0,10 = 7,40 \text{ m}^2$   
Área de uma faixa pedestre ( $18 \times 3\text{m} \times 0,3\text{m}$ ) e uma linha de retenção ( $5,5\text{m} \times 0,30\text{m} + 1,6\text{m} \times 0,10\text{m}$ ) =  $16,2 + 1,8 = 18,0 \text{ m}^2$  por faixa / linha de retenção  
Pintura de faixa de pedestre e linha de retenção:  $2 \text{ faixas} \times 18,00 = 36,00 \text{ m}^2$   
Placas de regulamentação octogonais de parada obrigatória (Lado=0,25m) = 2  
Placas de regulamentação circulares de velocidade máxima (40km) (Diâmetro=0,50m) = 1  
Placa de sinalização do nome da rua = 2 unidades (1 poste)  
Suporte das placas com tubo galvanizado DN50 (nº de postes  $\times 3,5\text{m}$ ) =  $1 \times 3,50 = 3,50 \text{ m}$

### ● **RUA OLMIR CALDART**

#### **Recuperação do meio-fio**

Retirada de meio-fio danificado e execução de meio-fio pré-moldado = 56,00 m

#### **Área da via**

Área de pavimentação:  $78,60 \times 11,40\text{m} = 896,00 \text{ m}^2$   
Área de limpeza do calçamento existente:  $896,00 \text{ m}^2$

#### **Pavimento asfáltico – regularização/reperfilagem**

Pintura de ligação com emulsão asfáltica RR-2C: área da via =  $896,00 \text{ m}^2$   
Concreto betuminoso usinado quente: área da via  $\times 0,04 = 896,00 \times 0,04 = 35,85 \text{ m}^3$   
Transporte – DMT 20 km (densidade  $2,50 \text{ t/m}^3$ ) =  $35,85 \times 2,5 \times 20 = 1793,00 \text{ t} \times \text{km}$   
Carga, manobra e descarga de mat. betuminoso a quente =  $35,85 \times 2,5 = 89,60 \text{ t}$

#### **Pavimento asfáltico – camada de rolamento**

Pintura de ligação com emulsão asfáltica RR-2C: área da via =  $896,00 \text{ m}^2$   
Concreto betuminoso usinado quente: área da via  $\times 0,03 = 896,00 \times 0,03 = 27,00 \text{ m}^3$   
Transporte – DMT 20 km (densidade  $2,50 \text{ t/m}^3$ ) =  $27,00 \times 2,5 \times 20 = 1345,00 \text{ t} \times \text{km}$   
Carga, manobra e descarga de mat. betuminoso a quente =  $27,00 \times 2,5 = 67,80 \text{ t}$

#### **Sinalização viária**

Faixa longitudinal seccionada do estacionamento (branco):  $(234 / 2) \times 0,10 = 11,70 \text{ m}^2$   
Faixa longitudinal contínua central (amarelo) =  $102 \times 0,10 = 10,20 \text{ m}^2$   
Área de uma faixa pedestre ( $18 \times 3\text{m} \times 0,3\text{m}$ ) e uma linha de retenção ( $5,5\text{m} \times 0,30\text{m} + 1,6\text{m} \times 0,10\text{m}$ ) =  $16,2 + 1,8 = 18,0 \text{ m}^2$  por faixa / linha de retenção  
Pintura de faixa de pedestre e linha de retenção:  $3 \text{ faixas} \times 18,00 = 54,00 \text{ m}^2$   
Placas de regulamentação octogonais de parada obrigatória (Lado=0,25m) = 2  
Placas de regulamentação circulares de velocidade máxima (40km) (Diâmetro=0,50m) = 1  
Placa de sinalização do nome da rua = 2 unidades (1 poste)  
Suporte das placas com tubo galvanizado DN50 (nº de postes  $\times 3,5\text{m}$ ) =  $1 \times 3,50 = 3,50 \text{ m}$

# DECLARAÇÃO

Eu, Fernando L. Becker, autor do projeto de Sinalização Viária do empreendimento de recapeamento asfáltico da Ruas Inês Zanluchi, Rachelle Canton de César e Olmir Caldart, declaro que os projetos de sinalização viária a serem executados e os existentes na região da presente obra estão de acordo com as normas da ABNT e do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – CONTRAN/DENATRAN.

Chapecó, 29 de setembro de 2017.

---

Fernando L. Becker  
Eng. Civil – Crea/SC 21.266-9

# DECLARAÇÃO

Eu, Fernando L. Becker, autor das planilhas orçamentárias do empreendimento de Recapeamento asfáltico da Ruas Inês Zanluchi, Rachele Canton de César e Olmir Caldart, declaro que os quantitativos e custos constantes das planilhas orçamentárias, estão compatíveis com os quantitativos do projeto de engenharia e os custos da tabela SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil), mantida e divulgada, na internet, pela Caixa Econômica Federal.

Chapecó, 29 de setembro de 2017.

---

Fernando L. Becker  
Eng. Civil – Crea/SC 21.266-9

# DECLARAÇÃO

Eu, Fernando L. Becker, autor do projeto de Drenagem Pluvial do empreendimento de Recapeamento asfáltico da Ruas Inês Zanluchi, Rachele Canton de César e Olmir Caldart, declaro que a tubulação existente a jusante da via comporta a nova vazão em função da mudança de cobertura da via, de pavimentação poliédrica para pavimentação asfáltica, e do aumento da área de contribuição.

Chapecó, 29 de setembro de 2017.

---

Fernando L. Becker  
Eng. Civil – Crea/SC 21.266-9