



CNPJ 37.153.966/0001-79  
Engº Civil Alessandro C. Borsatti  
CREA/SC 133264-0

**PAVIMENTAÇÃO EM CONCRETO ARMADO  
RUA CAXIAS- PIRATUBA - SC**

PIRATUBA – SC  
Julho de 2021

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

A	Área da Bacia de Contribuição
C	Coeficiente de Deflúvio
cm	Centímetro
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura e Agronomia
h	Horas
I	Inclinação
Im	Intensidade Média das Chuvas l
l	Litro
m	Metro
im	Intensidade Média das Chuvas
m <sup>2</sup>	Metro Quadrado
mm	Milímetros
mm/h	Milímetros por hora
MPa	Megapascal
n <sup>o</sup>	Número
Q	Vazão
SC	Santa Catarina
Ø	Diâmetro

## 1. SERVIÇOS INICIAIS

Este Memorial Descritivo tem por objetivo complementar o desenho referente ao projeto de Pavimentação em Concreto Armado da RUA CAXIAS no trecho (entre Avenida 18 de Fevereiro e Rua das Flores) localizada em PIRATUBA – SC.

*Não serão permitidas alterações no projeto sem aviso prévio ao engenheiro responsável e ao fiscal da obra, qualquer item executado em desacordo ao projetado sem autorização incluindo defeitos (substituição, reparos ou mesmo refazer o serviço) acarretará em custos adicionais que serão de inteira responsabilidade da empresa vencedora do processo licitatório.*

### 1.1 JUSTIFICATIVA

#### 1.1.1 Pavimentação em concreto armado

O trecho da RUA CAXIAS apresenta inclinação elevada, portanto, optou-se em projetar pavimentação em concreto armado devido à dificuldade de executar pavimentação em asfalto.

### 1.2 GENERALIDADES

Deverão ser mantidas na obra, em local determinado pela fiscalização, placas:

- Da Empreiteira, com os Responsáveis Técnicos pela execução;

A pavimentação deverá ser feita rigorosamente de acordo com o projeto, sendo que toda e qualquer alteração que por ventura deva ser introduzida no projeto ou nas especificações, visando melhorias, só será admitida com autorização do Responsável Técnico pelo projeto.

Poderá a fiscalização paralisar os serviços, ou mesmo mandar refazê-los quando os mesmos não se apresentarem de acordo com as especificações, detalhes ou normas de boa técnica.

Nos projetos apresentados, entre as medidas tomadas em escala e medidas determinadas por cotas, prevalecerão sempre as últimas.

Caberá à empreiteira proceder à instalação da obra, dentro das normas gerais de construção, com previsão de depósito de materiais, mantendo o canteiro de serviços sempre organizado e limpo. Deve também manter serviço ininterrupto de vigilância da obra, até sua entrega definitiva, responsabilizando-se por quaisquer danos decorrentes da execução da mesma.

É de responsabilidade sua manter atualizados, no canteiro de obras, Alvará, Diário de obras, Certidões e Licenças, evitando interrupções por embargo, assim como possuir os cronogramas e demais elementos que interessam aos serviços.

Deverão ser observadas as normas de segurança do trabalho em todos os aspectos. Todo material a ser empregado na obra deverá receber aprovação da fiscalização antes de começar a ser utilizado. Deve permanecer no escritório uma amostra dos mesmos.

No caso da empreiteira querer substituir materiais ou serviços que constam nesta especificação, deverá apresentar memorial descritivo, memorial justificativo para sua utilização e a composição orçamentária completa, que permita comparação, pelo autor do projeto, com materiais e/ou serviços semelhantes, além de catálogos e informações complementares.

### 1.3 DOCUMENTAÇÃO

Antes do início dos serviços a empreiteira deverá providenciar e apresentar para o órgão contratante:

- a) ART de execução;
- b) Alvará de construção;
- c) CEI da Previdência Social;
- d) Livro de registro dos funcionários;
- e) Programas de Segurança do Trabalho;
- f) Diário de obra de acordo com o Tribunal de Contas.

### 1.4 PLACA DE OBRA

A placa de obra deverá ser modelo padrão da Prefeitura Municipal de Piratuba. Essa placa deverá ser locada em local de fácil identificação e visibilidade por todos os usuários que transitarem no local.

### 1.5 PROJETOS

O Projeto refere-se à pavimentação em Concreto Armado e a Sinalização Viária da RUA CAXIAS. O projeto compõe-se de:

- Projeto de pavimentação;
- Projeto de sinalização;
- Orçamento, Memorial Descritivo e Cronograma.

## 1.6 RESPONSABILIDADE TÉCNICA

O projeto terá sua Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), anotada perante o CREA/SC, pelo Engenheiro Civil Alessandro C. Borsatti, sob o CREA/SC nº 133264-0.

## 2. PAVIMENTAÇÃO

### 2.1 PAVIMENTAÇÃO EM CONCRETO ARMADO

#### 2.1.1 Parâmetros do método do dimensionamento

##### 2.1.1.1 CBR

Por se tratar de um local já conhecido utilizaremos o  $CRB_{subl} (\%) = 12$ ,  $K_{subl} (MPa/m) = 49$  e  $Kg15 (Mpa/m) = 58$ .

Sistema Subleito-Sub-base - Coeficiente de recalque no topo da sub-base granular, com espessura de 15 cm.

$$Kg15 = 58 \text{ Mpa /m};$$

$$\text{Concreto } f_{ctM,k} = 4,5 \text{ Mpa};$$

Tráfego:

	Carga por eixo (kN)	Frequência no período de Projeto (nº de eixos)
Simplex	120, 100, 60	3.285.000, 7.665.000, 19.345.000
Tandem Duplo	190, 180, 170	2.555.000, 3.650.000, 2.190.000
Tanem Triplo	260, 250	2.920.000, 1.825.000

A camada de pavimentação em concreto armado será executada com o revestimento que consiste em uma camada de concreto em cimento portland  $e = 12$  cm, armada com uma armadura positiva de malha de aço  $\emptyset = 4,2$  mm. A camada de concreto será lançada sobre base de paralelepípedo, e será dividida em quadros aproximados de 3,50 m x 3,50 m respeitando as juntas de dilatação.

A seção transversal do pavimento indica uma inclinação transversal de 3%.

A superfície deverá ter um acabamento estampado com no máximo 10,0 cm de distância entre as ranhuras e profundidade de 1,0 cm.

### 2.1.1.2 Base

A pavimentação em concreto armado será apoiada sobre a pavimentação em paralelepípedos existente tendo como espessura média de 15 centímetros.

### 2.1.1.3 Consumo de Cimento

O cimento não é só importante como agente gerador de resistência mecânica no concreto, mas também tem uma função primordial na trabalhabilidade; suas partículas ultrafinas atuam como verdadeiros rolamentos, reduzindo o atrito entre as outras maiores, como as da areia (Rodrigues, 1990), além de aumentar a coesão da mistura fresca, reduzindo a exsudação. Essa função não é cumprida apenas pelo cimento, mas também pelo ar naturalmente ou artificialmente incorporado durante a mistura, e também por outras partículas, supostamente inertes, inferiores a 0,15 mm (Neville, 1982), ou mesmo pozolanas ou escória básica de alto forno.

Tabela 1 - Teor mínimo de finos

Dimensão Máxima do Agregado	Teor dos Finos
32	280
15	300
19	320
12,5	350

Tabela 2 - Teor mínimo de cimento

Tipo	Uso	Resistência Mínima (MPa)	Teor de Cimento (Kg/m <sup>3</sup> )	Tipos de acabamento
1	Pedestres e carrinhos: escritórios e lojas	20	280	Revestimento leve, como carpete
2	Uso industrial em geral: veículos com pneumáticos; condições moderadas de ataque químico	30	330	Placa estrutural com acabamento final; o teor cimento é necessário para garantir resist. ao desgaste.
3	Idem tipo 2, mas com condições de abrasão (veículos com pneus maciços) ou ataque químico intenso	25	300	Revestimento de acordo com as necessidades
4	Uso industrial pesado; condições moderadas de ataque químico	40	400	Placa estrutural com acabamento final; nível de resistência de acordo com o desgaste imposto
5	Uso industrial pesado, abrasão severa e impacto; ataque químico intenso	30	300	Revestimento de acordo com as necessidades

#### 2.1.1.4 Dimensão Máxima Característica

Quanto maior for a dimensão máxima característica do agregado, menor será o consumo de cimento, mas, por outro lado, o módulo de ruptura tende a diminuir com o incremento, e o acabamento é facilitado pela redução da dimensão máxima. Esses fatores induzem que a dimensão máxima não deve ser superior a 32 mm, devendo ser preferencialmente 25 mm ou 19 mm, não podendo ser maior do que 1/3 da espessura da placa. O agregado graúdo deve ser preferencialmente composto por duas faixas granulométricas comerciais, como 50% de brita 1 e 50% de brita 2, ou 70% de brita 0 e 30% de brita 1, de modo a reduzir o volume de vazios do agregado composto, permitindo a diminuição do teor de argamassa (Rodrigues, 1990).

#### 2.1.1.5 Abatimento (Slump)

O surgimento dos pisos de alto desempenho, caracterizados por elevados índices de planicidade e nivelamento, força o emprego de concretos mais plásticos, situados entre 70 mm e 100 mm. Isso ocorre pela necessidade de se retrabalhar o concreto durante o período de dormência, que antecede a pega. O emprego de aditivos, nesses casos, é de grande importância para se chegar a resultados desejados. O abatimento do concreto deve ser preferencialmente empregado próximo dos 50 mm, não devendo exceder a 100 mm.

#### 2.1.1.6 Resistência

A resistência à tração na flexão necessária é obviamente um critério de projeto, imposto pelo calculista. É interessante observar que a sua influência na espessura da placa pode não ser tão grande como se imagina. Por exemplo, um incremento em torno de 70% na resistência à compressão, passando de 21 MPa para 36 MPa, leva à redução de apenas 12% na espessura da placa (Ringo, 1992). O fato de se usar resistências mais elevadas reside na questão da durabilidade superficial.

No cálculo dos pisos estruturalmente armados, a diferença é que, em vez de se obter a espessura, determina-se a tensão atuante no concreto para uma dada espessura adotada para a placa. Com ela, e de posse dos outros parâmetros de projeto, como o coeficiente de recalque ( $k$ ), módulo de ruptura do concreto ( $f_{ctM,k}$ ), é possível determinar o momento atuante  $M_k$ .

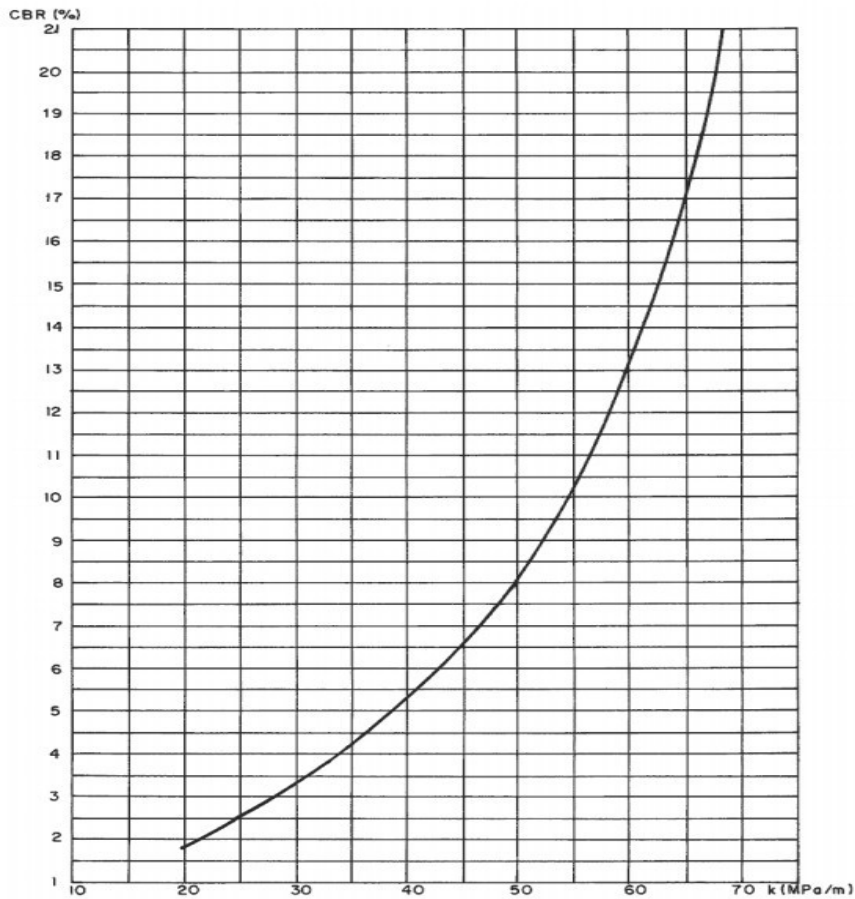
### 2.1.2 Dimensionamento

Dimensionou-se um pavimento para baixo fluxo de veículos, mas considerando uma carga razoável para rua de bairros.

O dimensionamento se dará em concreto simples, onde se prevê a adoção de concreto com resistência característica  $f_{ctM,k} = 4,0$  Mpa, que deverá ser submetido a uma carga uniformemente distribuída de  $65 \text{ KN/m}^2$ , apoiado em uma sub-base com  $\text{CBR} = 12\%$ , pressão de enchimentos dos pneus =  $0,70$  Mpa, tráfego com repetições ilimitadas,

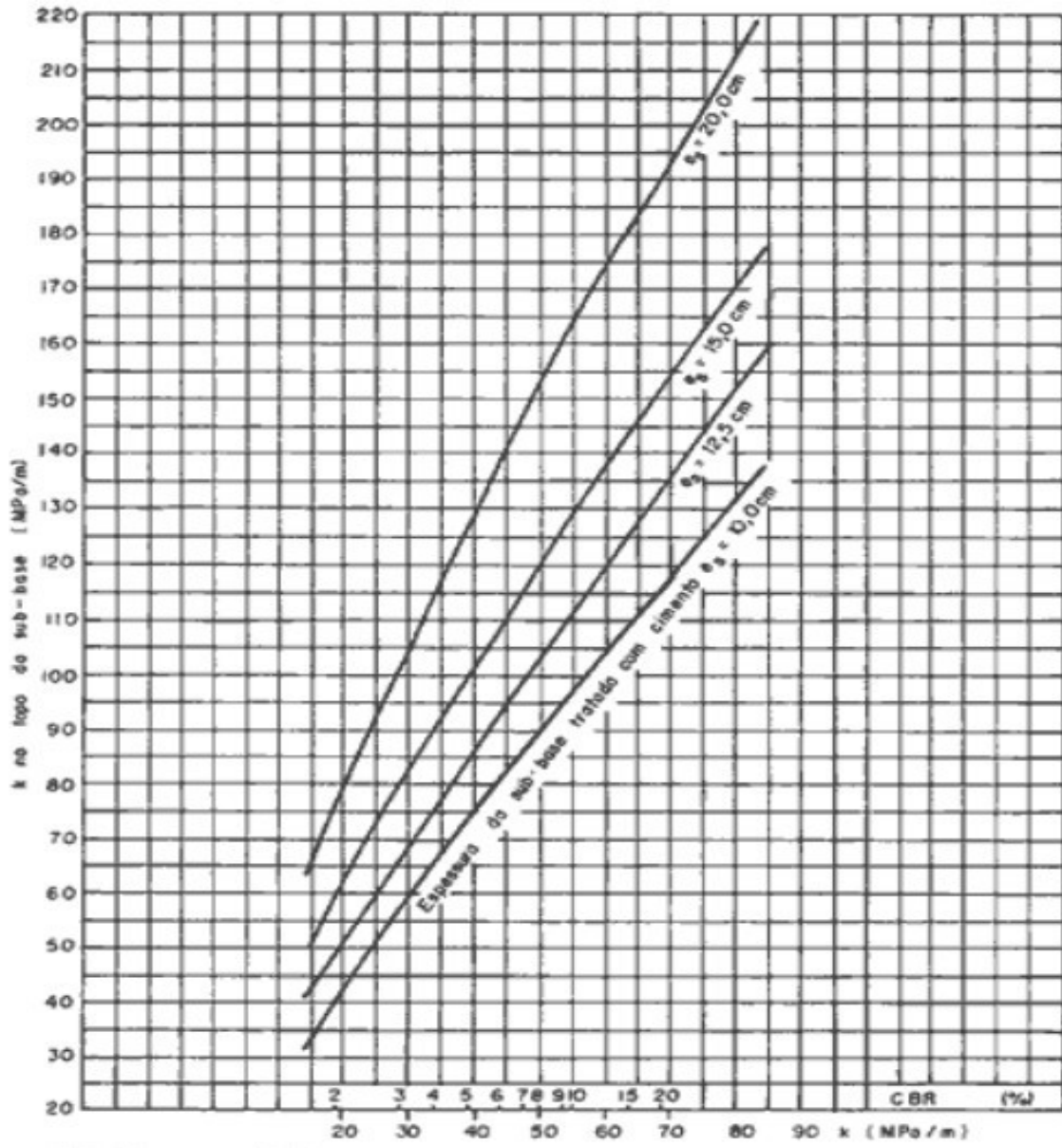
$K_{\text{solo}} = 12\%$

$K_{\text{solo}} = 58 \text{ MPa/m}$ , conforme gráfico abaixo.





Adotada sub-base de 10 cm de BGTC  $K_{topo} = 100 \text{ MPa/m}$  (conforme gráfico abaixo)



Fator de segurança para repetições ilimitadas  $FS = 2$ .

Determinação da Tensão Admissível

$$T_{adm} = \frac{F_{ctM,k}}{FS} = \frac{4,0 \text{ Mpa}}{2} = 2,0 \text{ Mpa} = 2.000 \text{ Kpa}$$

Determinação da Carga por Roda

$$Pr_1 = \frac{30 \text{ kN/eixo}}{2} = 15 \text{ kN/roda}$$

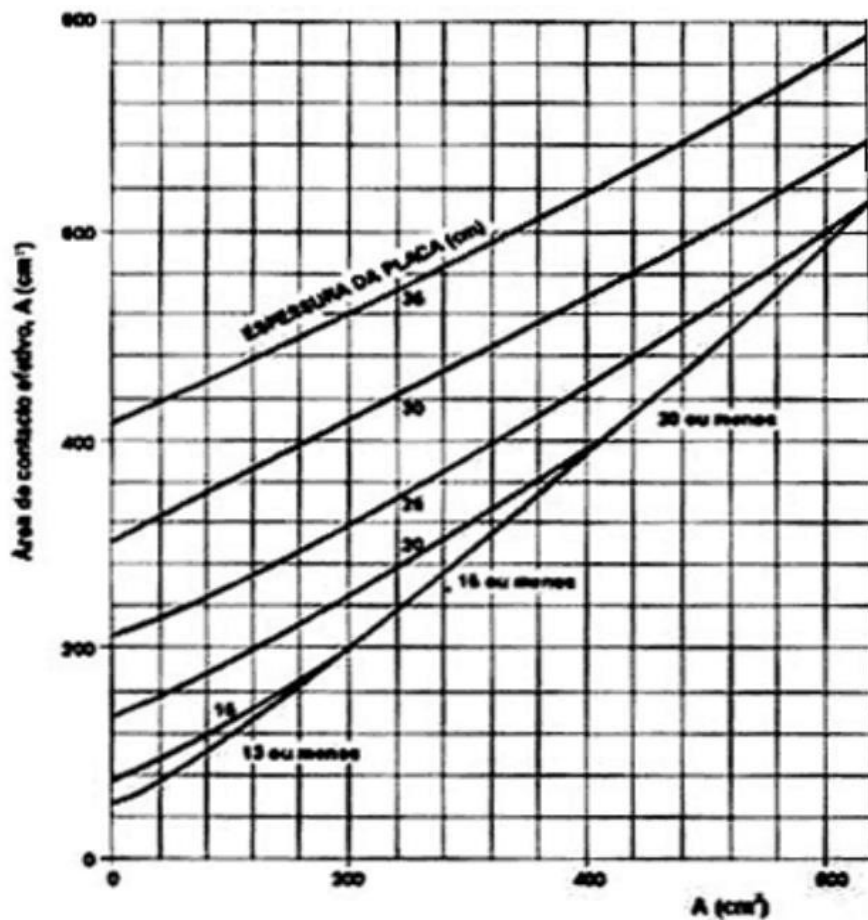
$$Pr_2 = \frac{30 \text{ kN/eixo}}{4} = 7,5 \text{ kN/roda}$$

Determinação da Área de Contato Efetiva

$$A_1 = 10 \times \frac{15}{0,70} = 214 \text{ cm}^2 < 600 \text{ cm}^2$$

$$A_2 = 10 \times \frac{7,5}{0,70} = 107 \text{ cm}^2 < 600 \text{ cm}^2$$

Por meio do Gráfico de Área de Contato Efetiva (a seguir) adotando-se espessura = 12 cm



O piso será dividido em placas de concreto armado com uma tela (armadura distribuída) para controlar a fissuração como também participa com resposta estrutural ao sistema.

O pavimento é composto por placas de concreto e uma tela metálica eletrossoldada no terço inferior da altura.

Observando um recobrimento mínimo de 5 cm, esta armadura atesta desempenho eficiente do sistema contra o empenamento das placas e reduz consideravelmente o número de juntas necessárias, permitindo a construção de placas com até 30,00 m de comprimento e 8,00 m de largura.

Em nosso projeto as placas serão menores melhorando mais a eficiência do piso em concreto armado.

A espessura mínima a adotar visa especificamente à utilização do acesso para um baixo fluxo de veículos leves, onde se projeta uma espessura do revestimento em concreto armado de  $e = 12,0$  cm.

Por se tratar de um acesso onde passará veículos leves e de baixo fluxo dimensionou-se o pavimento em concreto armado com tela soldada de  $\varnothing 4,2$  mm c/15 cm.

Portanto dimensionaram-se as camadas conforme demonstramos a baixo e projeto em anexo.

- |   |   |
|---|---|
| ➤ <b>Revestimento em concreto armado 30 Mpa</b>   | <b>= 12,0 cm;</b>                                 |
| ➤ <b>Malha de Aço no inferior do revestimento</b> | <b>= <math>\varnothing 4,2</math> mm c/15 cm;</b> |
| ➤ <b>Base paralelepípedos existentes</b>          | <b>= 15,0 cm;</b>                                 |

### 2.1.3 Execução dos serviços

#### 2.1.3.1 Camada de concreto armado com cimento portland

Será executada uma camada de concreto armado na espessura e largura projetadas, conforme os detalhes construtivos no projeto em anexo, que demonstra o modo de concretagem através de pisos de  $L/2$  m x 3,50 m. Antes do lançamento do concreto deve-se posicionar a malha de aço suspensa a 5,0 cm da superfície da lona plástica. O serviço de aquisição e armação da malha de aço utilizada foi orçado em metros quadrados de tela, o serviço de compra e concretagem foram orçados em metros cúbicos e os quantitativos correspondentes estão indicados no Orçamento dos Serviços de Pavimentação.

### 3. DRENAGEM SUPERFICIAL DE ÁGUAS PLUVIAIS

Serão executados apenas os alteamentos das bocas de lobo conforme locais indicados no projeto.

### 4. SINALIZAÇÃO VIÁRIA

Deverá ser pintada uma faixa de tinta preta fosca nos locais de faixas indicados na pavimentação em concreto, garantindo o contraste.

#### 5.1 SINALIZAÇÕES HORIZONTAIS

Tipo do pavimento: concreto;  
VDM (Volume diário médio) até 3.000.

##### 4.1.1 Material

Tinta acrílica Interlight com diluente ANL/117 – PS/NT até 5% em volume, refletorização microesferas de vidro tipo II (drop-on) para cada m<sup>2</sup> aplicado, aspergin 250 gr.

Estes materiais atendem as especificações do Departamento Nacional de Estradas e Rodagem.

#### 4.2 SINALIZAÇÃO VIÁRIA VERTICAL

Deverão ser executadas as placas de regulamentação, e de informação conforme manual do CONTRAN e o projeto em anexo.

##### 4.2.1 Material

- Tubo galvanizado a quente (fogo), diâmetro 1 ½ “;
- Chapa galvanizada nº 16;
- Símbolos em G.T.;
- Fixação por braçadeiras;
- Chumbadores soldados;
- Chumbados em concreto (sapata).

As dimensões das placas para perímetro urbano estão especificadas nos detalhes do projeto.

## **5. SINALIZAÇÃO DE OBRAS**

A sinalização de obras é de fundamental importância na prevenção de acidentes, devendo ela advertir o motorista quanto a situação, com a necessária antecedência, regulamentar a velocidade e outras condições que se façam necessárias, canalizar e ordenar o fluxo de modo a evitar dúvidas ao condutor e minimizar congestionamentos.

Toda a sinalização da obra fica a cargo da Empresa executora da via, devendo ter boa visibilidade e legibilidade, além de estar adaptada às características da obra.

## **6. LIMPEZA**

Após o término dos serviços, será feita a limpeza total da obra deverá ser removido todo o entulho ou detritos ainda existentes.

## **7. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Sugestões de alterações devem ser feitas ao autor do projeto e à fiscalização, obtendo deles a autorização para o pretendido, sob pena de ser exigido o serviço como inicialmente previsto, sem que nenhum ônus seja debitado ao Contratante.

O diário de obra deverá ser feito conforme modelo fornecido pela prefeitura municipal. Deverá ser mantido na obra e preenchido diariamente.

Engº Civil Alessandro C. Borsatti  
CREA/SC 133264-0  
CPF 067.080.079-16