

S.P 27/01/78

NT 004/78

## Metodologia de Dimensionamento de Suportes para Sinalização Vertical de Orientação

Eng.º Antonio Carlos Dias da Silva

Eng.º Ruy Bataglia Theodoro

Um dado fundamental para o cálculo de suportes são as dimensões das placas que serão suportadas. Face à inúmera variedade de dimensões existentes, que são dependentes da mensagem a ser inserida e do tamanho das letras a utilizar, procurou-se tabelar as medidas numa variação constante de forma a padronizar as placas, obtendo uma maior facilidade de reaproveitamento das chapas e principalmente definindo as dimensões para cada tipo de suporte (ver quadro I).

A partir daí, segue-se com a definição dos tipos de suporte a serem adotados.

Como exemplo, no Programa de Orientação de Tráfego – POT, chegou-se a 6 (seis) grupos de suportes: Suporte Vertical Simples, Suporte Vertical Duplo, Suporte Vertical com Braço Projetado Simples, Suporte Vertical com Braço Projetado Duplo, Pórticos e Suporte em Viadutos (ver figura 1), definidos a partir de objetivos do projeto, experiência anterior e adaptabilidade às condições do sistema viário existente.

Deverão ser adotadas algumas premissas para efeito de cálculo:

- O material para as placas deve ser o alumínio e para os suportes e braçadeiras o aço zincado, por serem estes materiais os que mais se adaptam as solicitações a que estarão sujeitas as estruturas, além de serem encontrados facilmente no mercado, a preços compatíveis.
- Padronizar ao máximo os diversos tipos de estrutura, procurando evitar uma grande variedade de peças, no intuito de minimizar os serviços de montagem, estocagem e transporte.
- A face principal da placa deve ser executada com película refletiva tipo “Flat-Top Grau Técnico” com esferas de vidro inclusas, compreendendo, o fundo e recortes de símbolos, letras, números e tarjas, aplicados sobre o mesmo, ou ainda com fundo em “Wash-Primer” a base de crometo de zinco e tinta esmalte sintética, com recortes de símbolos, letras, números e tarjas em película refletiva tipo “Flat-Top Grau Técnico”, com esferas de vidro inclusas, aplicados sobre a placa pintada. O uso de película tipo Flat-Top foi adotado face às suas qualidades de reflexão, necessária à melhor visualização da placa.

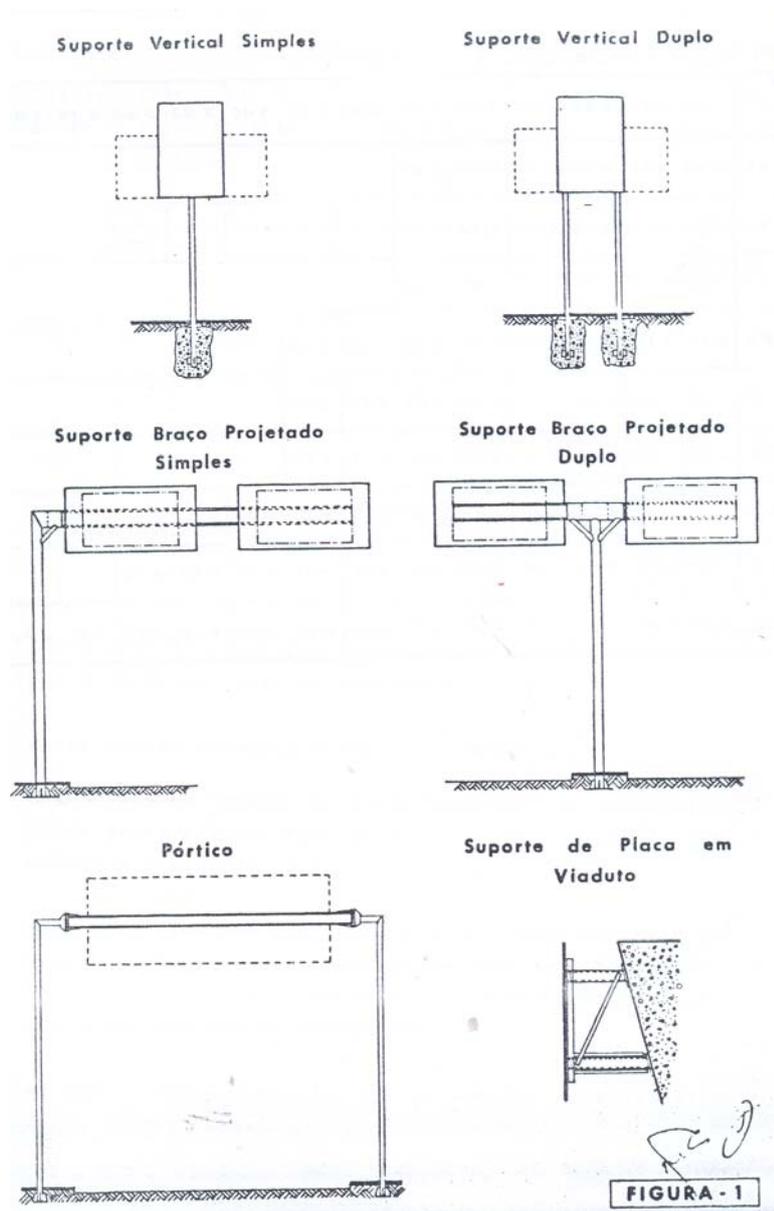
Para o Programa de Orientação de Tráfego – POT, foram elaborados projetos para 6 (seis) categorias de suportes, com variações de altura livre e de áreas de placas, como segue:

- Suportes Verticais Simples, com alturas livres de 2,10 m a 2,80 m e de 2,80 m a 4,50 m, para placas até 5,00 m<sup>2</sup>.
- Suportes Verticais Duplos, com alturas de 2,10 m a 2,80 m e de 2,80 m a 4,50 m, para placas até 8,00 m<sup>2</sup>.
- Suportes Com Braço Projetado Simples, com alturas livres de 4,50 m a 5,50 m para placas até 4,50 m<sup>2</sup>.
- Suportes Com Braço Projetado Duplo, com alturas livres de 4,50 m a 5,50 m, para placas até 4,50 m<sup>2</sup>.

- Suportes Aportados, com alturas livres de 4,50 m a 5,50 m, para placas até 30,50 m<sup>2</sup>, com altura máxima de placa de 2,0 m.
- Fixação de Placas em Estruturas de Concreto, com pontes, viadutos e passarelas, retos, inclinados ou curvos.

#### Considerações Gerais Para Verificação Dos Suportes

1. Para efeito de dimensionamento dos suportes, considere-se dois tipos de carregamentos:
  - a. Cargas permanentes.
    1. Peso próprio do suporte
    2. Peso da placa
    3. Peso dos dispositivos de ligação (braçadeiras)



Placas / dimensões e áreas													quadro - I		
c (m)	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00		
h (m)															
0,40	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90									
0,60	0,60	0,75	0,90	1,05	1,20	1,35					S(m <sup>2</sup> )				
0,80	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80									
0,90	0,90	1,13	1,35	1,58	1,80	2,03	2,25	2,48							
1,00	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75							
1,25	1,25	1,56	1,87	2,18	2,50	2,81	3,12	3,43							
1,50	1,50	1,87	2,25	2,62	3,00	3,37	3,75	4,12	4,50						
1,75	1,75	2,18	2,62	3,06	3,50	3,93	4,37	4,81	5,25	5,68	6,12				
2,10	2,10	2,62	3,15	3,67	4,20	4,72	5,25	5,77	6,30	6,82	7,35	7,87	8,40		

b. Cargas acidentais.

1. Ação do vento segundo a NB-5
2. Ação do homem

As deformações decorrentes dos esforços aplicados não devem ultrapassar os valores estipulados pelas normas (flechas máximas).

2. Qualidade do material:

Os tubos deverão ter secção circular.

- a. Os tubos com costura devem obedecer a categoria 2.440-DIN
- b. Os tubos sem costura devem obedecer a categoria ASTM-A53-Schedule 80.

3. Rotação:

A fim de impedir a rotação dos suportes quando instalados existirá um dispositivo de travamento.

4. Cuidados extras quanto à duração dos materiais:

- a. Fechamento ou vedação da parte superior dos suportes, evitando penetração de água no interior da estrutura, diminuindo o perigo de corrosão.

- b. As superfícies dos suportes devem ser tratadas pelo processo de zincagem por imersão, segundo especificações e após o processo de zincagem as estruturas serão submetidas a uma pintura de acabamento.
- c. As soldas somente poderão ser executadas em fábrica, antes do tratamento.

Os cálculos efetuados a partir das premissas apresentadas e baseados nas considerações gerais para verificação dos suportes, resultaram Suportes Verticais Simples com as seguintes características:

Altura Livre em metros	Tipo de Suporte Vertical Simples	Área Máxima Placa m <sup>2</sup>	Área Mínima Placa m <sup>2</sup>	Diâmetro Tubo	Altura Total Tubo
2,80	P1	1,20	-	3''	4,40
	P2	1,80	1,20	3.1/2''	4,70
	P3	2,40	1,80	4''	5,20
	P4	4,80	2,40	4''	5,30
4,50	P5	1,50	-	4''	6,60
	P6	3,50	1,50	4''	7,35

Eng.º Antonio Carlos Dias da Silva  
Superintendente Executivo

Eng.º Ruy Bataglia Theodoro  
Assistente da Divisão de Serviços