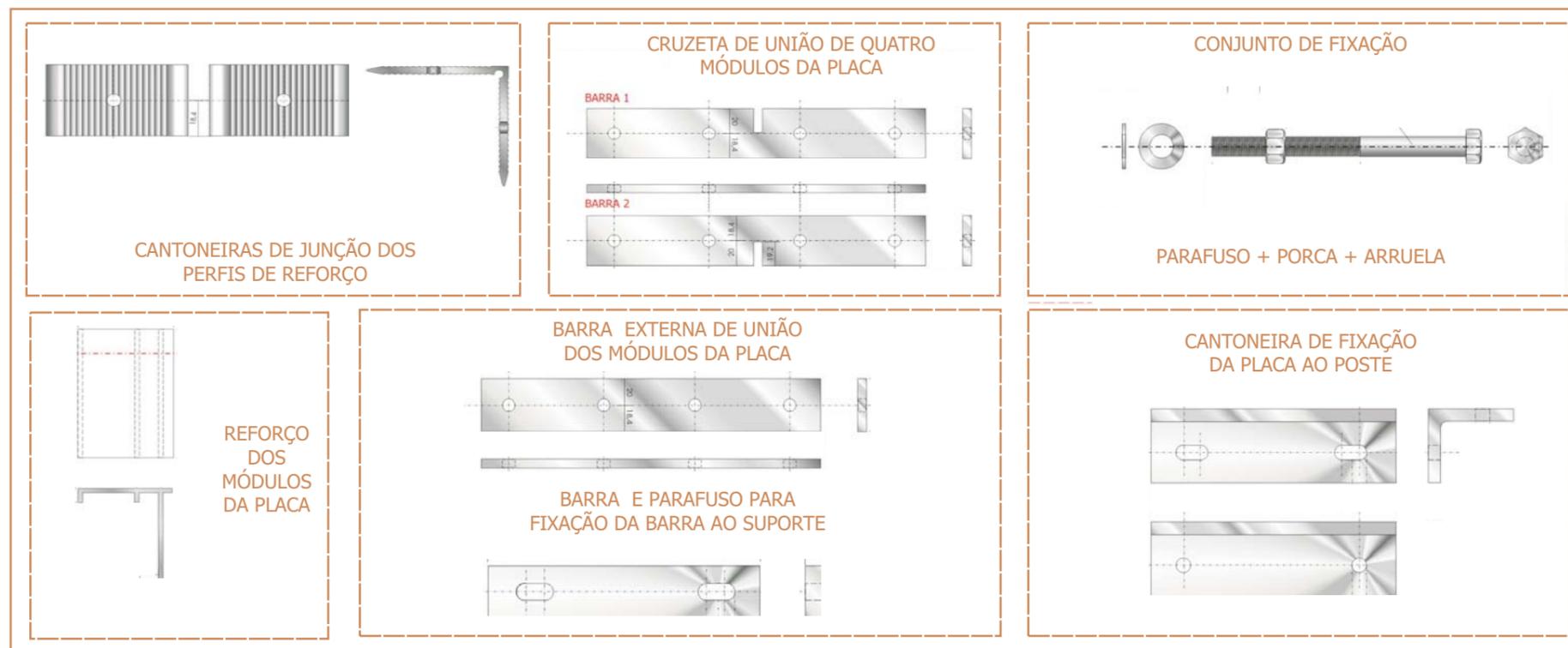
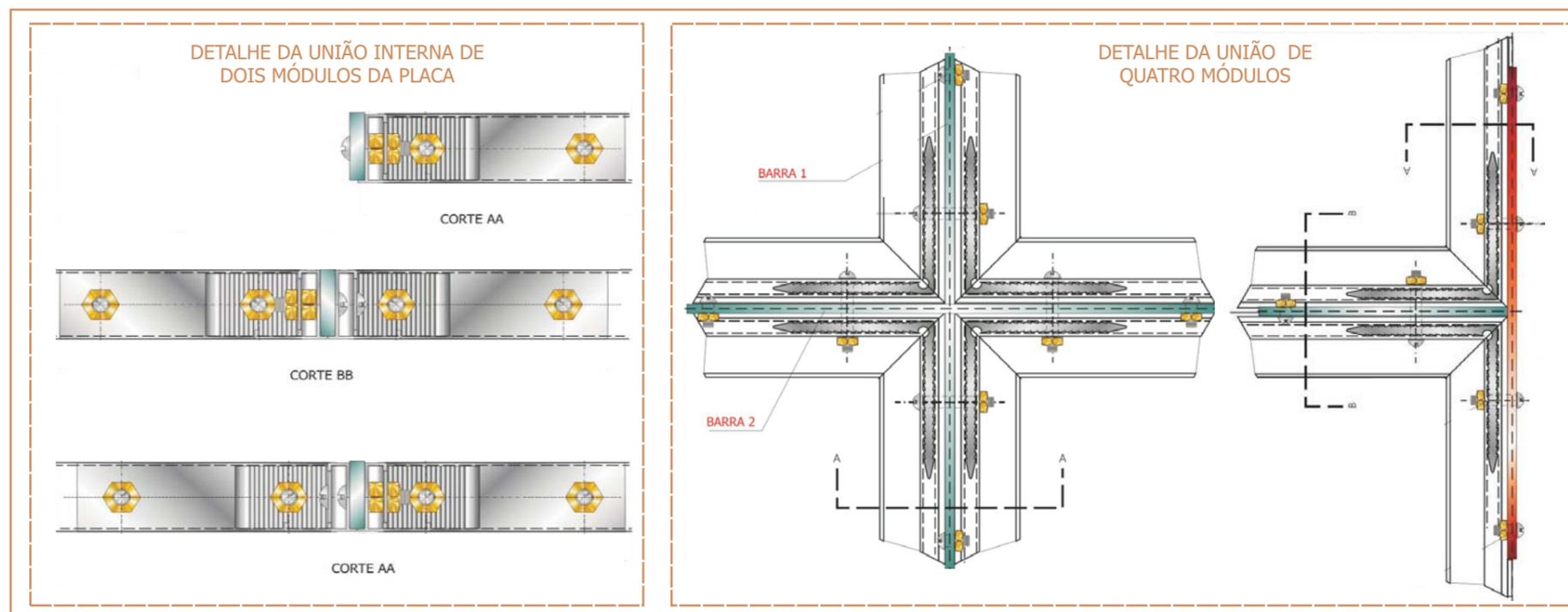


PERFIS E CANTONEIRAS



DETALHES DE ENCAIXES



6.2. ESPECIFICAÇÕES DE PELÍCULAS

6.2.1. PELÍCULA REFLETIVA TIPO IB COM ADESIVO SENSÍVEL À PRESSÃO CONFORME ESPECIFICADO NA NBR 14644

UTILIZAÇÃO PREVISTA:

Mensagens, pictogramas, setas e tarjas das Placas de sinalização Turística em vias Macrometropolitanas, Metropolitanas e Metropolitanas Secundárias, conforme padrão SINALVIM e de acordo com as necessidades e especificações solicitadas pela AGEM.

As películas retrorefletivas TIPO IB são constituídas por lentes microesféricas de melhor qualidade agregadas a uma resina sintética e encapsuladas por um plástico transparente e flexível, de superfície lisa e plana, que permite apresentar a mesma cor quer durante o dia ou à noite. Estas películas possuem vida útil de 10 anos. Sendo oferecidas ao mercado em rolos.

Para utilização no SINALTUR, as películas, a serem aplicadas como fundo de contraste às mensagens (também tipo IB) das placas convencionais, deverão obedecer às seguintes características técnicas:

(A) Características Fotométricas - Coeficientes de Retroreflexão

Os valores descritos na tabela abaixo, são os coeficientes mínimos de retroreflexão e são expressos em Candelas por Lux por Metro Quadrado. As medições e avaliações são feitas de acordo com as normas da ASTM 810. A película deverá manter pelo menos 90% dos valores descritos na Tabela 1a, quando submetida a precipitação pluviométrica sobre sua superfície, medidos de acordo com os testes padrões ASTM 268, seção 7.10.

Coeficientes mínimos de retroreflexão (Candelas por Lux por Metro Quadrado)							
Ângulo de observação	Ângulo de entrada	Prata	Amarela	Vermelha	Verde	Azul	Marrom
0,2	- 4	250	170	45	45	20	12
0,2	+ 30	150	100	25	25	11	8,5
0,5	- 4	95	62	15	25	7,5	5
0,5	+30	65	45	10	10	5	3,5

TABELA 1a - FONTE: ASTM

NOTAS :

1. Ângulo de Observação ou de Divergência: é o ângulo formado entre o eixo da

iluminação e o eixo de observação.

2. Ângulo de Entrada ou de Incidência: é o ângulo formado entre o eixo da iluminação e o eixo retrorefletido, sendo que o eixo retrorefletido é um eixo perpendicular a superfície retrorefletiva.

3. Para áreas impressas a cores em película na cor prata, os coeficientes de retroreflexão não deverão ser menores do que 70% dos valores descritos na Tabela de retroreflexão.

(B) Padrões Cromáticos

As cores das películas retrorefletivas estão descritas conforme Tabela 2a, quando medidas de acordo com as especificações da FP 92 seção 718.01 ou ASTM D4596.

Cor	Limites de Coordenadas de Cromaticidade								Limite reflet. (Y)	
	x	y	x	y	x	y	x	y	Mín.	Máx.
	Prata	.303	.287	.368	.353	.340	.380	.274	.316	27.0
Amarela	.498	.412	.557	.442	.479	.520	.438	.472	15.0	40.0
Vermelha	.613	.297	.708	.292	.636	.364	.558	.352	2.5	11.0
Azul	.144	.030	.244	.202	.190	.247	.066	.208	1.0	10.0
Verde	.030	.380	.166	.346	.286	.428	.201	.776	3.0	8.0
marrom	.430	.340	.430	.390	.550	.450	.610	.390	3.0	9.0

TABELA 2a - FONTE: ASTM

(C) Propriedades Adesivas

As películas tipo IB deverão possuir adesivo sensível a pressão, que atenda as especificações quanto a adesão de acordo com a NBR 14644, item 3.4.

MÉTODOS DE TESTES PARA ADESIVOS E PARA AS CARACTERÍSTICAS DA PELÍCULA

Os seguintes testes, de acordo com a NBR 14644, item 4 Métodos de ensaio, deverão ser conduzidos pelos fornecedores, que comprovarão seus resultados através de laudo técnico emitido por entidade certificadora de fé-pública. Os testes descritos a seguir são aplicáveis para todas as películas que possuem lentes encapsuladas.

- **Condições ideais para condução dos testes:** Todos os exemplos para testes, estando montados ou não em placas, deverão ser condicionados por 24 horas a temperaturas de 23°C com umidade relativa de 50%, antes de serem testados.

- **Aplicação e substrato padrão de teste:** A película refletiva deverá ser aplicada de acordo

com as especificações e recomendações do fabricante, em painéis lisos com espessura mínima de 2mm tipo alumínio 6061-T6, 5052-H38 ou Poliéster reforçado com fibra de vidro (NBR 132750, que tenham sido desengraxados e limpos com uma solução ácida fraca. A limpeza adequada do painel deve ser confirmada, fazendo testes de quebra d'água e remoção brusca de uma amostra da película.

Observações para aplicação das películas aos substratos:

1. A formação de rugas pode ocorrer durante a aplicação da película ou quando da instalação no campo em condições de alta temperatura e alta umidade. O enrugamento, particularmente ao redor dos prendedores, apesar de não ser progressivo ou afetar o desempenho da película, deve ser veementemente prevenido e evitado pelos órgãos de trânsito dos municípios componentes da RMBS, junto aos fornecedores e implantadores e contratados;
2. As películas deverão poder ser cortadas manualmente ou por processo de prensagem com utilização de molde e cortadas em pilhas por serras circulares ou guilhotinadas;
3. As películas deverão ainda ser compatíveis com tecnologia de corte em plotters eletrônicos, de modo a compatibilizar os requisitos deste Manual ao maior número possível de fornecedores;
4. Deverão ser utilizadas Fitas adesivas dupla face que garantam a perfeita coesão do substrato com a estrutura metálica, para a aplicação da placa de sinalização ao seu suporte e este ao poste de sustentação.

6.2.2. PELÍCULA REFLETIVA TIPO I-A NBR 14644 COM ADESIVO SENSÍVEL À PRESSÃO

UTILIZAÇÃO PREVISTA:

Fundo, letras, setas e tarjas das Placas de sinalização Turística em vias Complementares (VCA), conforme padrão SINALVIM e de acordo com as necessidades e especificações solicitadas pela AGEM.

Esse tipo de película é indicado somente para atendimento de sinalização em sistemas viários com características operacionais de baixa velocidade.

As películas tipo I-A, do mesmo modo que as películas tipo I-B são constituídas tipicamente por lentes microesféricas, agregadas a uma resina sintética, espelhadas por filme metalizado e recobertas por um plástico transparente e flexível, que lhe confere uma superfície lisa e plana, que permite apresentar a mesma cor, quer durante o dia, quer à noite, quando observadas à luz dos faróis de um veículo.

(A) Características Fotométricas - Coeficientes de Retroreflexão

Coeficientes mínimos de retroreflexão (Candelas por Lux por Metro Quadrado)							
Ângulo de observação	Ângulo de entrada	Prata	Amarela	Vermelha	Verde	Azul	Marrom
0,2	- 4	250	170	45	45	20	12
0,2	+ 30	150	100	25	25	11	8,5
0,5	- 4	95	62	15	25	7,5	5
0,5	+30	65	45	10	10	5	3,5

TABELA 1b - FONTE: ASTM

Os valores descritos na tabela abaixo, são os coeficientes mínimos de retroreflexão e são expressos em Candelas por Lux por Metro Quadrado. As medições e avaliações são feitas de acordo com as normas da ASTM 810. A película deverá manter pelo menos 90% dos valores descritos na Tabela 1b, quando submetida a precipitação pluviométrica sobre sua superfície, medidos de acordo com os testes padrões ASTM 268, seção 7.10.

NOTAS:

1. Ângulo de Observação ou de Divergência: é o ângulo formado entre o eixo da iluminação e o eixo de observação.
2. Ângulo de Entrada ou de Incidência: é o ângulo formado entre o eixo da iluminação e o eixo retrorefletido, sendo que o eixo retrorefletido é um eixo perpendicular a superfície retrorefletiva.
3. Para áreas impressas a cores em película na cor prata, os coeficientes de retroreflexão não deverão ser menores do que 70% dos valores descritos na Tabela de retroreflexão.

(B) Padrões Cromáticos

As cores das películas retrorefletivas estão descritas conforme Tabela 2b, quando medidas de acordo com as especificações da FP 92 seção 718.01 ou ASTM D4596.

Cor	Limites de Coordenadas de Cromaticidade								Limite reflet. (Y)	
	x	y	x	y	x	y	x	y	Mín.	Máx.
	Prata	.303	.287	.368	.353	.340	.380	.274	.316	27.0
Amarela	.498	.412	.557	.442	.479	.520	.438	.472	15.0	40.0
Vermelha	.613	.297	.708	.292	.636	.364	.558	.352	2.5	11.0
Azul	.144	.030	.244	.202	.190	.247	.066	.208	1.0	10.0
Verde	.030	.380	.166	.346	.286	.428	.201	.776	3.0	8.0
marrom	.430	.340	.430	.390	.550	.450	.610	.390	3.0	9.0

TABELA 2b - FONTE: ASTM

(C) Propriedades Adesivas

As películas **tipo IA** deverão possuir adesivo sensível a pressão, que atenda as especificações quanto a adesão de acordo com a **NBR 14644, item 3.4**.

MÉTODOS DE TESTES PARA ADESIVOS E PARA AS CARACTERÍSTICAS DA PELÍCULA

Os seguintes testes, de acordo com a **NBR 14644, item 4** Métodos de ensaio, deverão ser conduzidos pelos fornecedores, que comprovarão seus resultados através de laudo técnico emitido por entidade certificadora de fé-pública. Os testes descritos a seguir são aplicáveis para todas as películas que possuem lentes encapsuladas.

- **Condições ideais para condução dos testes:** Todos os exemplos para testes, estando montados ou não em placas, deverão ser condicionados por 24 horas a temperaturas de 23 oC com umidade relativa de 50%, antes de serem testados.

- **Aplicação e substrato padrão de teste:** A película refletiva deverá ser aplicada de acordo com as especificações e recomendações do fabricante, em painéis lisos com espessura mínima de 2mm tipo alumínio 6061-T6, 5052-H38 ou Poliéster reforçado com fibra de vidro (NBR 132750, que tenham sido desengraxados e limpos com uma solução ácida fraca. A limpeza adequada do painel deve ser confirmada, fazendo testes de quebra d'água e remoção brusca de uma amostra da película.

Observações para aplicação das películas aos substratos:

1. A formação de rugas pode ocorrer durante a aplicação da película ou quando da instalação no campo em condições de alta temperatura e alta umidade. O enrugamento, particularmente ao redor dos prendedores, apesar de não ser progressivo ou afetar o desempenho da película, deve ser veementemente prevenido e evitado pelos órgãos de trânsito dos municípios componentes da RMBS, junto aos fornecedores e implantadores e contratados;
2. As películas deverão poder ser cortadas manualmente ou por processo de prensagem com utilização de molde e cortadas em pilhas por serras circulares ou guilhotinadas;
3. As películas deverão ainda ser compatíveis com tecnologia de corte em plotters eletrônicos, de modo a compatibilizar os requisitos deste Manual ao maior número possível de fornecedores;
4. Deverão ser utilizadas Fitas adesivas dupla face que garantam a perfeita coesão do substrato com a estrutura metálica, para a aplicação da placa de sinalização ao seu suporte e este ao poste de sustentação.

6.3. ESPECIFICAÇÕES GERAIS DE SUPORTES

Considerando a grande ocorrência de interferências físicas nos passeios e a necessidade de preservação de espaços vitais para a circulação de pessoas portadoras de necessidades especiais, ou com mobilidade funcional reduzida, dentro dos sistemas viários de interesse metropolitano em áreas urbanas, recomenda-se a utilização de dispositivos de sinalização instalados em colunas acopladas a braços projetados sobre as vias, semi-pórticos e painéis instalados em colunas duplas, restringindo-se a utilização dessa última opção a regiões de baixa densidade demográfica ou sobre canteiros centrais e refúgios, dependendo da seção transversal.

O cálculo estrutural dos conjuntos de suportes pelos fornecedores deverá considerar uma linha de isópletas de, no mínimo 120 km/h, na composição de esforços atuantes, além de cargas acidentais de 80 kg (carga de montador) nos extremos de braços (limite de torque) sendo previstos dispositivos anti-giro para colunas.

Poderão ser aproveitados ainda, suportes existentes, desde que obedeçam as especificações técnicas do projeto e apresentem-se em condição suportar a carga.

No caso de utilização de braços projetados a partir de postes de energia elétrica, é imprescindível que se verifique a capacidade de carga destes e que se proceda a realização dos cálculos estruturais necessários, pela implantadora contratada.

É importante frisar que, no contexto da execução do projeto, com objetivo de redução de custos, foram indicadas muitas implantações com esta configuração, como indicação aos implantadores. Sempre, porém, que se verificar incompatibilidade estrutural entre o suporte proposto e a placa projetada, mediante análise e sob responsabilidade técnica exclusiva do implantador contratado, com emissão de ART correspondente, deve-se optar por um suporte exclusivo, corretamente dimensionado.

Devido, entretanto, ao maior tamanho das placas previstas neste projeto, em função da inserção de pictogramas da marca RMBS, das mensagens trilingues e das maiores alturas de caixas de texto (150 e 200 mm), algumas alterações nos encaixes e apoios deverão ser providenciadas, caso a caso, também em função da diversidade de modelos e dimensões de braços projetados, observados na etapa de cadastro e nas inspeções prévias do sistema viário.

Nas tabela a seguir, apresentamos os modelos de suportes concebidos especificamente para utilização no SINALTUR, cuja codificação e descrição técnica e de materiais apresentamos a seguir.

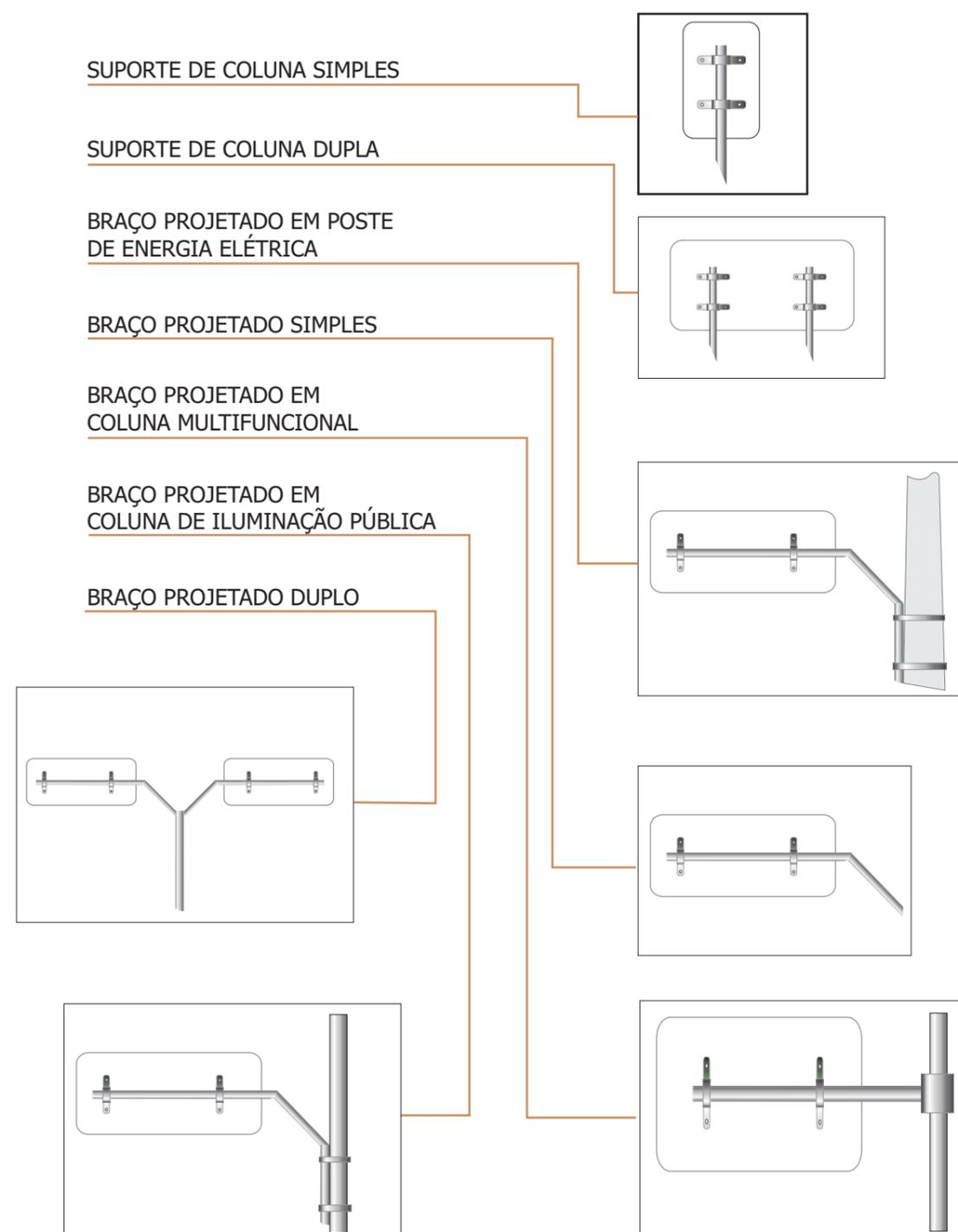
A família de suportes utilizada na composição do mobiliário metropolitano do **SINALTUR** baseia-se em tecnologia consagrada e de amplo emprego nos projetos existentes de sinalização viária da Região Metropolitana da Baixada Santista, encontrando correspondência de codificação e similaridade com especificações técnicas de suportes da CET-SP e DERSA, de maneira a ampliar as opções de fornecimento aos órgãos executivos de trânsito dos municípios da RMBS.

A inovação deste projeto fica por conta do suporte LE-500. Esse suporte do tipo multifuncional, utilizado em substituição aos semi-pórticos convencionais, vem emprestar novas características de identidade visual à sinalização metropolitana da Baixada Santista, uma vez que associa às rotas orientadas de interesse turístico sobre viário metropolitano e metropolitano secundário, um caráter funcional de multiemprego, conjugando em um mesmo suporte, além da informação, iluminação urbana, configurando-se em um ícone metropolitano.

Esses últimos suportes têm seu desenho em domínio público, podendo ser produzidos por diferentes empresas, em seção cônica contínua, obedecidas as especificações de materiais e métodos construtivos.

CÓDIGOS DE SUPORTES								
CÓDIGO DO SUPORTE	CONFORMAÇÃO	ÁREA DE PLACA/PAINEL SUPORTADA	FINALIDADE	EQUIVALÊNCIA	FORMA	TOPO Ø	BASE Ø	E (mm)
LE - 200 CS	COLUNA SIMPLES	ATÉ 3 m ²	SINALIZAÇÃO URBANA LINDEIRA – RESTRIÇÕES GEOMÉTRICAS	P-51* (CET/SP)	Cônica contínua	101	150	3,75
LE - 400 CD	COLUNA DUPLA	ATÉ 8 m ²	SINALIZAÇÃO URBANA /RODOVIÁRIA LINDEIRA – BAIXA DENSIDADE	P-53* (CET/SP)	Cônica contínua	101	150	4,25
LE - 350	COLUNA + BRAÇO PROJETADO	ATÉ 2,5 m ²	SINALIZAÇÃO URBANA AÉREA	P-57 (CET/SP)	Col. cônica cont. Braço cilíndrico	Coluna 101 Braço 76	Coluna 158 Braço 76	Coluna 3,75 Braço 3,75
LE - 400	COLUNA + BRAÇO PROJETADO	DE 2,5 A 5 m ²	SINALIZAÇÃO URBANA AÉREA	SEMI-PÓRTICO SINALIZAÇÃO RODOVIÁRIA - DERSA	Cônica contínua	Coluna 328 Braço 200	Coluna 395 Braço 328	Coluna 4,25 Braço 4,25
LF - 350	BRAÇO PROJETADO /POSTE DE ENERGIA	ATÉ 2,5 m ²	SINALIZAÇÃO URBANA AÉREA – APROVEITAMENTO DE EQUIPAMENTOS URBANOS		Braço cilíndrico	76	76	3,75
LE - 500	COLUNA + BRAÇO PROJETADO	SUPERIOR A 5 E ATÉ 7,5 m ²	PLACAS DE DIVISA	SEMI-PÓRTICO SINALIZAÇÃO RODOVIÁRIA – DERSA / CET-SP	Cônica contínua	Coluna 143 Braço 165	Coluna 219 Braço 165	Coluna 4,25 Braço 4,25

Fonte: SINALVIM



QUADRO DE ICONOGRAFIA DE SUPORTES

SUPORTE LE – 200 – CS / ESPECIFICAÇÕES

Suporte tipo coluna simples . Altura da coluna variável, de acordo com o número de conjuntos de painéis ou dimensões da placa a ser instalada, levando-se em conta ainda os interferentes físicos e obstáculos na área de implantação. A coluna deverá ser confeccionadas em Aço SAE 1010/20, galvanizado a fogo, com tolerâncias gerais de 2%.

ESPECIFICAÇÕES

Suporte tipo coluna simples para sinalização viária.

A coluna deverá ser fabricada em tubos de aço SAE 1010/1020 em conformação cilíndrica em peça única, sem soldas transversais em quaisquer partes do corpo.

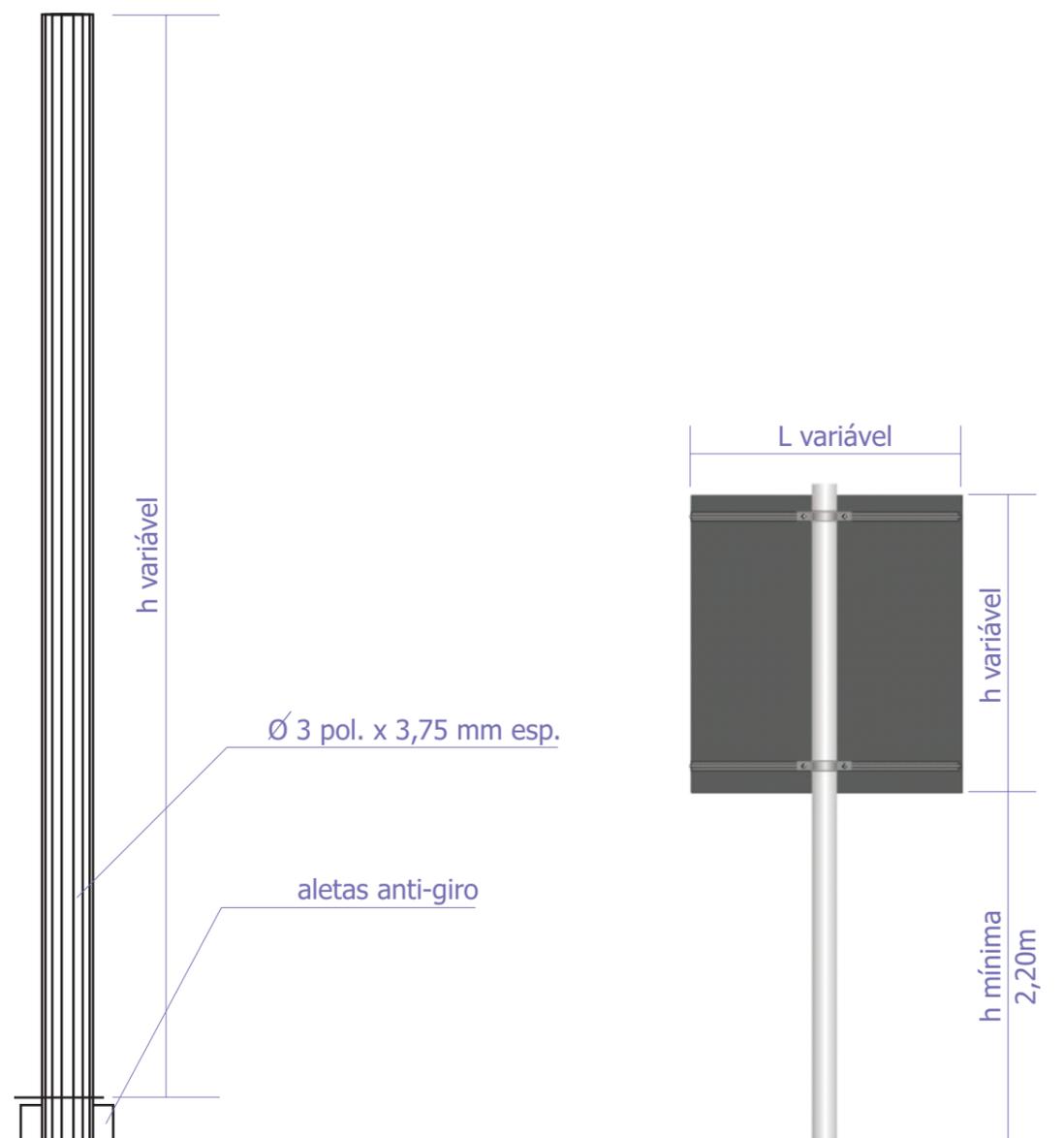
O diâmetro das seções cilíndricas deverá ser de 3 polegadas e acrescidas de aletas anti-giro.

A fixação das esquadrias de placas e painéis à coluna, deverá ser feita através de conjuntos de abraçadeiras parafusadas.

O suporte deverá ser totalmente galvanizado a fogo, interna e externamente, conforme NBR 6323, 7399 e 7400.

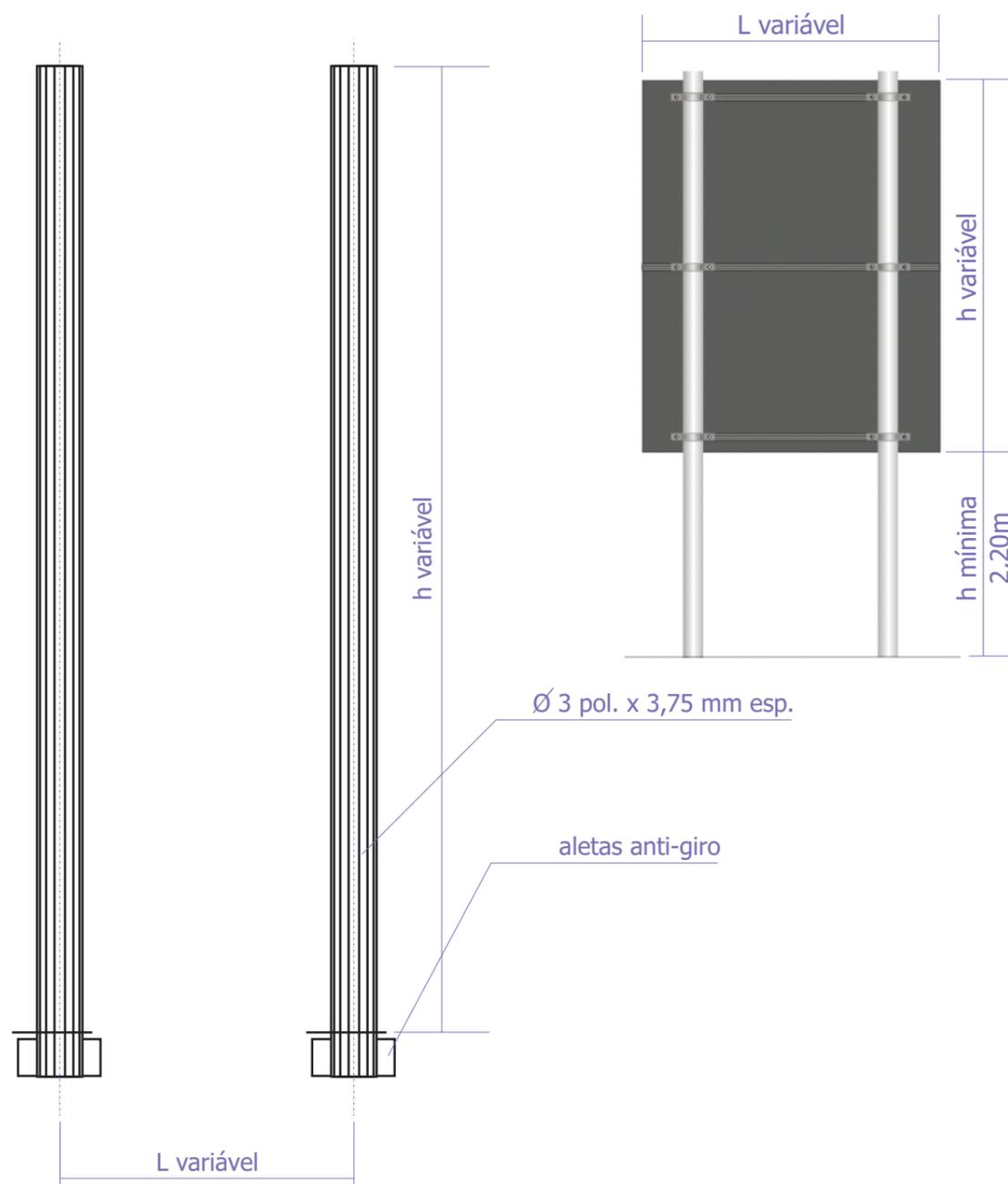
NOTAS:

1. Representação meramente esquemática de suporte.
2. Cada modelo de suporte requerido e respectivas fundações deverá ser avaliado, calculado, executado e implantado sob responsabilidade técnica da fornecedora contratada, com emissão da A.R.T. correspondente aos serviços executados.


CÓDIGOS DE SUPORTES

CÓDIGO DO SUPORTE	CONFORMAÇÃO	ÁREA DE PLACA/PAINEL SUPORTADA	FINALIDADE	EQUIVALÊNCIA	FORMA	TOPO O	BASE O	E (mm)
LE - 200 CS	COLUNA SIMPLES	ATÉ 3 m2	SINALIZAÇÃO URBANA LINDEIRA – RESTRIÇÕES GEOMÉTRICAS	P-51ª (CET/SP)	Cilíndrica	3 pol.	3 pol.	3,75

SUPOORTE LE - 400 - CD / ESPECIFICAÇÕES



Suporte tipo coluna dupla. Altura de coluna e largura entre colunas variáveis, de acordo com o número de conjuntos de painéis ou dimensões da placa a ser instalada, levando-se em conta ainda os interferentes físicos e obstáculos na área de implantação. As colunas deverão ser confeccionadas em Aço SAE 1010/20, galvanizado a fogo, com tolerâncias gerais de 2%.

ESPECIFICAÇÕES

Suporte tipo coluna dupla para sinalização viária.

As colunas deverão ser fabricadas em tubos de aço SAE 1010/1020 em conformação cilíndrica em peças únicas, sem soldas transversais em quaisquer partes do corpo.

O diâmetro das seções cilíndricas deverá ser de 3 polegadas e acrescidas de aletas anti-giro.

A fixação das esquadrias de placas e painéis à coluna, deverá ser feita através de conjuntos de abraçadeiras parafusadas.

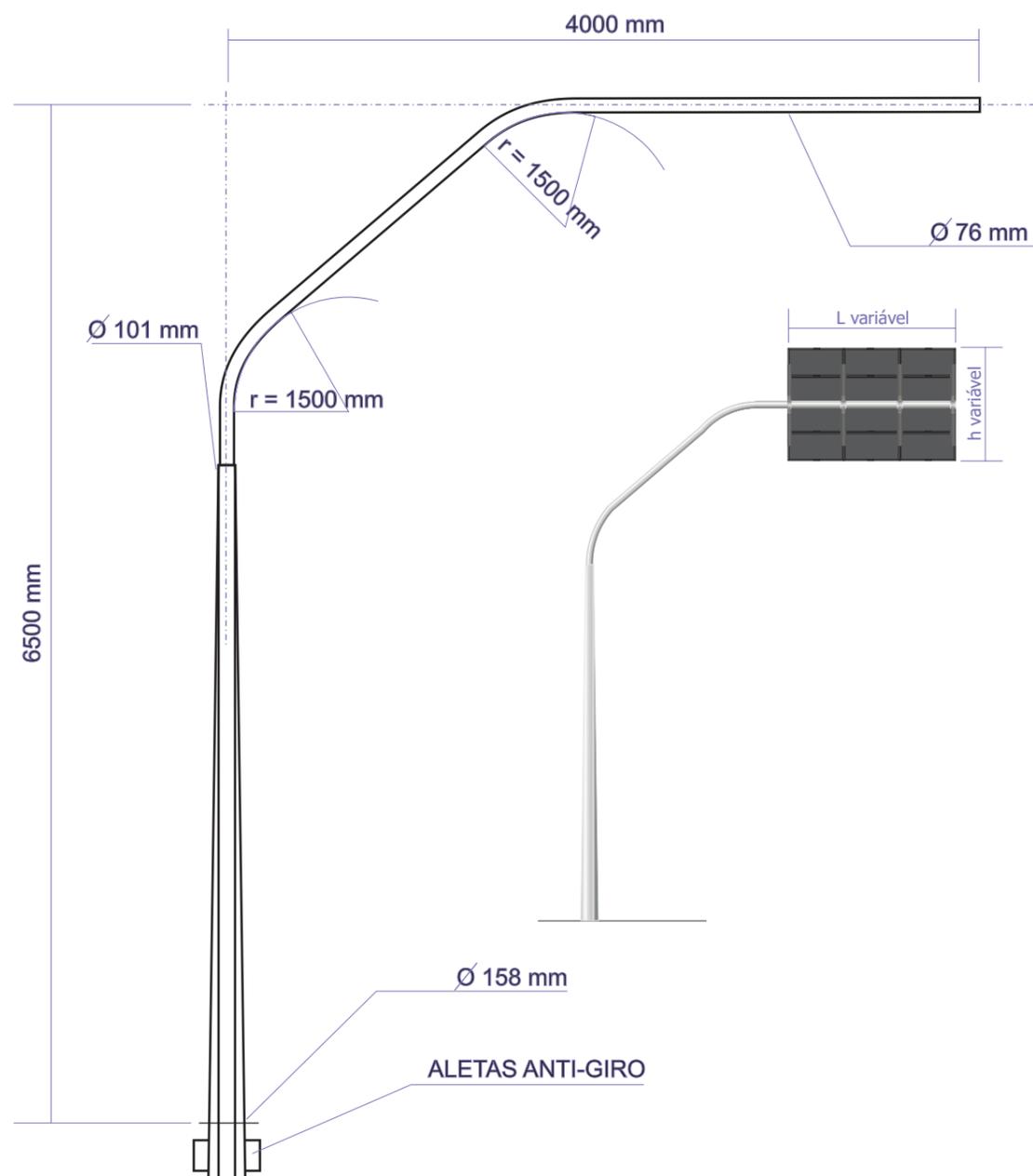
O suporte deverá ser totalmente galvanizado a fogo, interna e externamente, conforme NBR 6323, 7399 e 7400.

NOTAS:

1. Representação meramente esquemática de suporte.
2. Cada modelo de suporte requerido e respectivas fundações deverá ser avaliado, calculado, executado e implantado sob responsabilidade técnica da fornecedora contratada, com emissão da A.R.T. correspondente aos serviços executados.

CÓDIGOS DE SUPORTES

CÓDIGO DO SUPORTE	CONFORMAÇÃO	ÁREA DE PLACA/PAINEL SUPORTADA	FINALIDADE	EQUIVALÊNCIA	FORMA	TOPO O	BASE O	E (mm)
LE - 400 CD	COLUNA DUPLA	ATÉ 8 m ²	SINALIZAÇÃO URBANA /RODOVIÁRIA LINDEIRA – BAIXA DENSIDADE	P-53 ^a (CET/SP)	Cilíndrica	3 pol.	3 pol.	4,25

SUPORTE LE - 350 / ESPECIFICAÇÕES


Suporte tipo bandeira simples. Altura de coluna de 6,50 m por 4,00 m de projeção do braço, confeccionado em Aço SAE 1010/20, galvanizado a fogo, com tolerâncias gerais de 2%.

ESPECIFICAÇÕES

Suporte tipo bandeira simples para sinalização viária, altura livre do solo de 6500 mm e projeção de 4000 mm, com base de fixação, devendo ser desmontável e composta de uma coluna e um braço projetado.

I - A coluna deverá ser fabricada em chapa de aço SAE 1010/1020 em conformação octogonal em peça única, com comprimento de 6100 mm, com solda longitudinal e sem soldas transversais em quaisquer partes do corpo.

O diâmetro no topo deverá ser de 101 mm e de 158 mm na base, acrescida de aletas anti-giro. Essa coluna deverá possuir um dispositivo para fixação do braço projetado no topo.

II - O braço projetado, de seção cilíndrica com 76 mm de diâmetro e comprimento de 4000 mm deverá ser fabricado em chapa de aço SAE 1010/1020, em uma única peça curvada em gabarito, sem soldas transversais quaisquer.

Esse braço, com 2 raios de curvatura de 1500 mm deverá possuir uma parte reta de 3000 mm, para fixação da placa de sinalização, devendo ser fixado à coluna por meio de quatro parafusos.

O suporte deverá ser totalmente galvanizado a fogo, interna e externamente, conforme NBR 6323, 7399 e 7400.

NOTAS:

1. Representação meramente esquemática de suporte.
2. Cada modelo de suporte requerido e respectivas fundações deverá ser avaliado, calculado, executado e implantado sob responsabilidade técnica da fornecedora contratada, com emissão da A.R.T. correspondente aos serviços executados.

CÓDIGOS DE SUPORTES

CÓDIGO DO SUPORTE	CONFORMAÇÃO	ÁREA DE PLACA/PAINEL SUPORTADA	FINALIDADE	EQUIVALÊNCIA	FORMA	TOPO Ø	BASE Ø	E (mm)
LE - 350	COLUNA + BRAÇO PROJETADO	ATÉ 2,5 m ²	SINALIZAÇÃO URBANA AÉREA	P-57 (CET/SP)	Col. cônica cont. Braço cilíndrico	Coluna 101 Braço 76	Coluna 158 Braço 76	Coluna 3,75 Braço 4,25

SUPORTE LF - 350 / ESPECIFICAÇÕES

Braço projetado para implantação acoplada a poste de energia elétrica em concreto ou metal, com projeção de 4,00 m, confeccionado em Aço SAE 1010/20, galvanizado a fogo, com tolerâncias gerais de 2%.

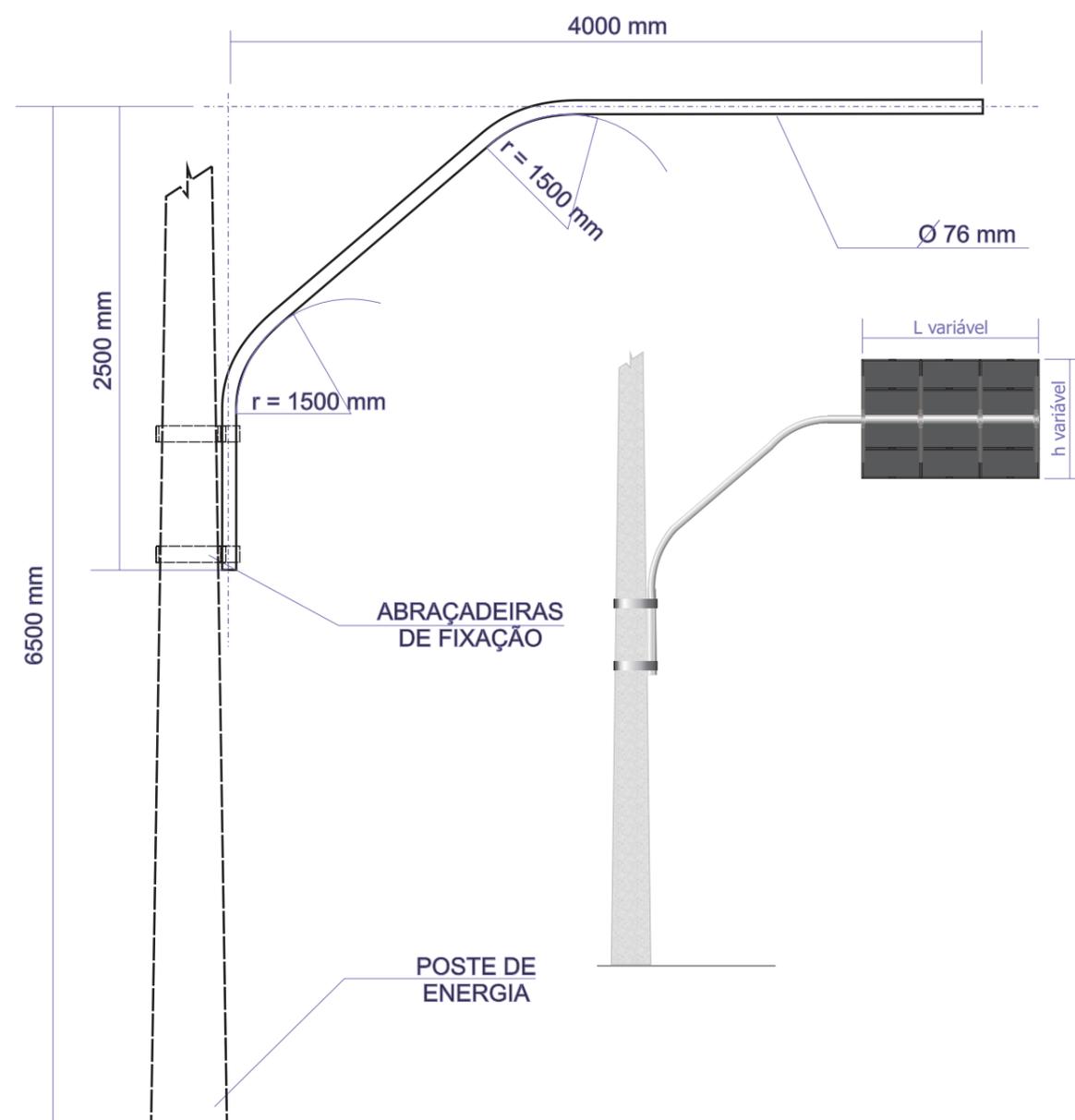
ESPECIFICAÇÕES

O braço projetado, de seção cilíndrica com 76 mm de diâmetro e comprimento de 4000 mm deverá ser fabricado em chapa de aço SAE 1010/1020, em uma única peça curvada em gabarito, sem soldas transversais quaisquer. Esse braço, com 2 raios de curvatura de 1500 mm deverá possuir uma parte reta de 3000 mm, para fixação da placa de sinalização, devendo ser fixado ao poste existente de energia elétrica por meio de um conjunto de no mínimo 2 abraçadeiras unidas por conjuntos de parafusos/porcas, dimensionadas de acordo com as dimensões e conformações da seção do poste de apoio.

O suporte deverá ser totalmente galvanizado a fogo, interna e externamente, conforme NBR 6323, 7399 e 7400.

NOTAS:

1. Representação meramente esquemática de suporte.
2. Cada modelo de suporte requerido e respectivas fundações deverá ser avaliado, calculado, executado e implantado sob responsabilidade técnica da fornecedora contratada, com emissão da A.R.T. correspondente aos serviços executados.
3. No caso do suporte LF-350, devem ser cuidadosamente avaliadas a estrutura, fundações e a capacidade de carga da coluna de concreto ou metal utilizada como apoio.


CÓDIGOS DE SUPORTES

CÓDIGO DO SUPORTE	CONFORMAÇÃO	ÁREA DE PLACA/PAINEL SUPORTADA	FINALIDADE	EQUIVALÊNCIA	FORMA	TOPO Ø	BASE Ø	E (mm)
LF - 350	BRAÇO PROJETADO /POSTE DE ENERGIA	ATÉ 2,5 m ²	SINALIZAÇÃO URBANA AÉREA – APROVEITAMENTO DE EQUIPAMENTOS URBANOS		Circular	76	76	3,75

SUPORTE LE - 400 / ESPECIFICAÇÕES

Suporte tipo bandeira simples. Altura de coluna de 6,50 m por 6,85 m de projeção do braço, confeccionado em Aço SAE 1010/20, galvanizado a fogo, com tolerâncias gerais de 2% e massa aproximada de 440 t.

ESPECIFICAÇÕES

Semi-pórtico tipo bandeira simples para sinalização viária, altura livre do solo de 6500 mm e projeção de 6850 mm, com base de fixação, devendo ser desmontável e composta de uma coluna e um braço projetado.

I - A coluna deverá ser fabricada em chapa de aço SAE 1010/1020 em conformação octogonal em peça única, com comprimento de 6050 mm, com solda longitudinal e sem soldas transversais em quaisquer partes do corpo.

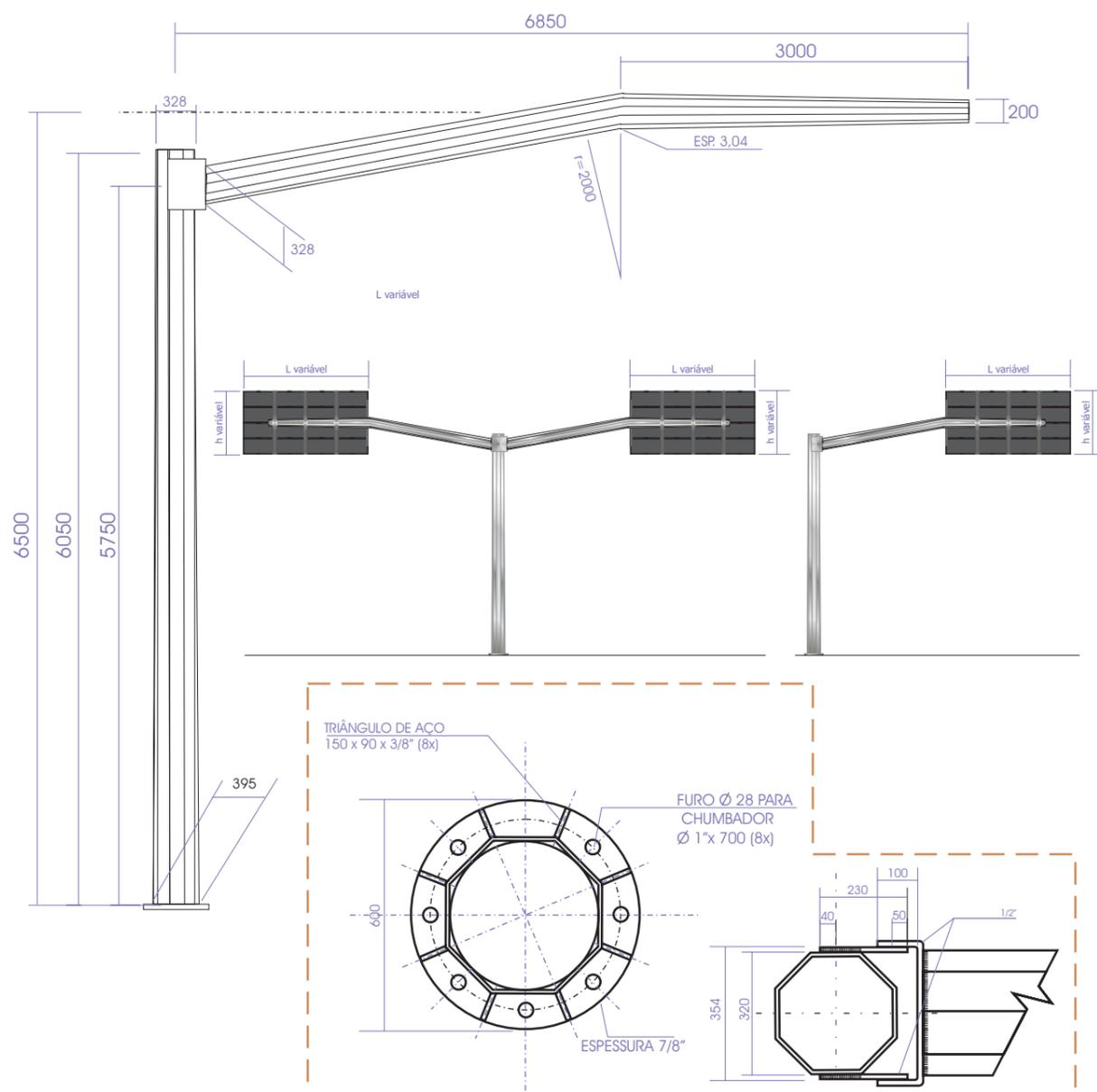
O diâmetro no topo deverá ser de 328 mm e de 395 mm na base, composta de uma flange soldada, com diâmetro de 600 mm, com oito furos de 28 mm para os chumbadores, com triângulos de reforço soldados à mesma. Essa coluna deverá possuir tampão soldado ao topo e, a 5750 mm da base, um dispositivo para fixação do braço projetado. Deverá ser fornecida com oito chumbadores "j", de 1"x 700 mm, porcas e arruelas.

II - O braço projetado, com comprimento de 6850 mm deverá ser fabricado em chapa de aço SAE 1010/1020, em uma única peça com solda longitudinal, sem soldas transversais quaisquer. Esse braço, com raio de curvatura de 2000 mm deverá possuir uma parte reta de 3000 mm, para fixação da placa de sinalização, devendo ser fixado à coluna por meio de quatro parafusos.

O suporte deverá ser totalmente galvanizado a fogo, interna e externamente, conforme NBR 6323, 7399 e 7400.

NOTAS:

1. Representação meramente esquemática de suporte.
2. Cada modelo de suporte requerido e respectivas fundações deverá ser avaliado, calculado, executado e implantado sob responsabilidade técnica da fornecedora contratada, com emissão da A.R.T. correspondente aos serviços executados.



CÓDIGOS DE SUPORTES

CÓDIGO DO SUPORTE	CONFORMAÇÃO	ÁREA DE PLACA/PAINEL SUPORTADA	FINALIDADE	EQUIVALÊNCIA	FORMA	TOPO Ø	BASE Ø	E (mm)
LE - 400	COLUNA + BRAÇO PROJETADO	DE 2,5 A 5 m ²	SINALIZAÇÃO URBANA AÉREA	SEMI-PÓRTICO SINALIZAÇÃO RODOVIÁRIA - DERSA	Cônica contínua	Coluna 328 Braço 200	Coluna 395 Braço 328	Coluna 4,25 Braço 4,25

SUPORTE LE - 500 / ESPECIFICAÇÕES

Poste Cônico Contínuo em Aço, dimensionado conforme as normas ABNT (a) NBR 6123 - Forças devidas ao Vento e NBR 14744 - Poste de Aço para iluminação com altura de 8000 mm e projeção de 5000 mm, podendo ser configurado como bandeira simples (aplicações laterais 'as vias) ou bandeira dupla (em separadores físicos).

ESPECIFICAÇÕES

I - Coluna Cônica circular de aço SAC 300 Ø com altura de 8000mm, braço curvo e reto em tubo de Aço SAE 1010/20 Ø 60,3mm para fixação de luminária pública e painel para propaganda (respectivamente), fixado na coluna central através de parafusos em inox.

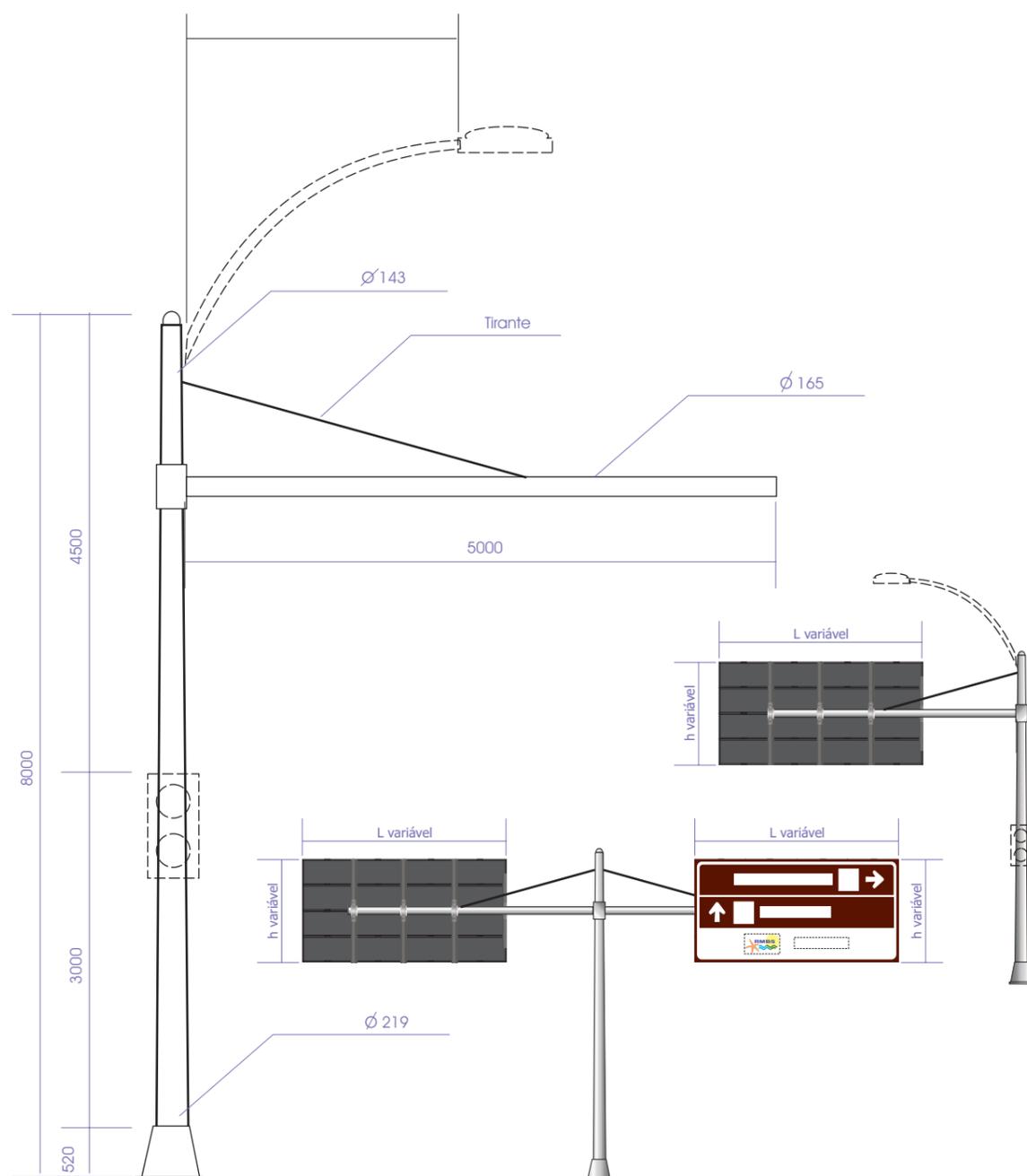
II - Braço reto especial em tubo de aço Schedule Ø 165mm para placa de sinalização e semáforo, fixados na coluna central através de parafusos em inox.

A fixação de placa indicativa será feita através de braçadeiras especiais de Ø 168 mm em Alumínio SAE 309 . Base trapezoidal em Aços SAC300 para fixação em solo através de chumbadores tipo "J", Aço A-36 fornecidos com a peça, protegida contra corrosão por zincagem a quente com camada mínima de 100 microns.

Os fornecedores deverão garantir a resistência estrutural para manter a eficiência e durabilidade do suporte prevendo-se as cargas e esforços atuantes resultantes do emprego de placas e/ou painéis de sinalização com até 7,5 m².

NOTAS:

1. Representação meramente esquemática de suporte.
2. Cada modelo de suporte requerido e respectivas fundações deverá ser avaliado, calculado, executado e implantado sob responsabilidade técnica da fornecedora contratada, com emissão da A.R.T. correspondente aos serviços executados.



CÓDIGOS DE SUPORTES								
CÓDIGO DO SUPORTE	CONFORMAÇÃO	ÁREA DE PLACA/PAINEL SUPORTADA	FINALIDADE	EQUIVALÊNCIA	FORMA	TOPO Ø	BASE Ø	E (mm)
LE - 500	COLUNA + BRAÇO PROJETADO	SUPERIOR A 5 E ATÉ 7,5 m ²	PLACAS DE DIVISA	SEMI-PÓRTICO SINALIZAÇÃO RODOVIÁRIA - DERSA / CET-SP	Cônica contínua	Coluna 143 Braço 165	Coluna 219 Braço 165	Coluna 4,25 Braço 4,25

NOTAS:

1. A critério do projetista, dependendo do local a ser instalada a placa, se na orla marítima ou no interior, de acordo com a possibilidade de intempéries mais agressivas, ou não, outros suportes poderão ser incorporados em projeto desde que siga as recomendações a seguir:

Os padrões de visibilidade, conspicuidade e a variedade de informações atualmente especificados no SINALTUR para a sinalização de TURISMO, inclusive pela incorporação de ícones e mensagens em outras línguas, têm provocado o aumento das dimensões dos diversos tipos de placas.

Este incremento algumas vezes ultrapassa a resistência dos suportes existentes devido aos esforços decorrentes do aumento proporcional da superfície das chapas que constituem as placas.

Para compensar a sobrecarga devida ao efeito de ventos mais intensos – como o sudoeste – e ao aumento do peso próprio das placas, parâmetros como o diâmetro dos tubos, a superfície das chapas, a velocidade e a pressão dos ventos incidentes, o módulo de resistência do aço e a capacidade da fundação a ser adotada, podem resultar na expansão da série de suportes que até então tem sido utilizada para sustentar as placas projetadas sobre as vias de tráfego conforme especificado anteriormente e de acordo com o Manual do SIVIM, já amplamente difundido entre os técnicos de trânsito dos Municípios da RMBS.

Esta reavaliação considerou tanto os suportes denominados “de solo” (placas colocadas ao lado da via) quanto os suportes do tipo “projetado” (placas denominadas “aéreas”, ou seja, colocadas sobre a via).

OUTROS TIPOS DE SUPORTES DE PLACAS DE SINALIZAÇÃO QUE PODEM SER UTILIZADOS PARA SUSTENTAR AS PLACAS DO SINALTUR:

1) SUPORTES DE SOLO QUE NÃO PODEM SER SUBSTITUÍDOS

LE 200 CS – (P51) – Coluna cilíndrica simples Ø 4”

LE 400 CD – (P53) – Coluna cilíndrica dupla Ø 4”

2) SUPORTE DE PLACAS AÉREAS: 2 novos tipos (ver tab.1)

TABELA 1

Código	(Equivalente CET/SP)	Características básicas	Para placas com áreas de:
LF 350 (anterior)	(P55)	Braço projetado Ø 3” x 2,7m (Para coluna de concreto existente)	2,0m ² (Limite máx. 2,5m ²)
LF 370 (NOVO SUPORTE)	-	A desenvolver Braço projetado Ø 4” x 3,15m Para col. Concr. existente – Luva reforço	2,0 a 3,0m ² (Limite máx. 3,2m ²)
LE 350	(P57)	Coluna Ø 4” com braço Ø 3” x 3,15m	2,0m ² (Limite máx. 2,5m ²)
LE 370 (NOVO SUPORTE)	-	A desenvolver Coluna Ø 6” c/braço Ø 4” x 4,0m	2,0 a 3,5m ² (Limite máx. 4,0m ²)
LE 500 (Multifuncional)	-	Coluna cônica continua (base Ø 219mm, topo Ø 165mm) Braço Ø 165mm, c/tirante à coluna.	3,5 a 5,0m ² (Limite máx. 6,0m ²)
LE 400	-	Coluna cônica continua (base Ø 368mm, topo Ø 300mm) Braço Ø 178mm	5,0 a 7,0m ² (Limite máx. 7,5m ²)

Fonte: POT 2

Cálculo de suportes de placas de Sinalização – NBR 14962 e NBR 6123

Velocidade do Vento (144 km/h) – 40 m/s (126 km/h) – 35 m/s

Fatores:

S₁ – Topografia 0,9 – 0,9
S₂ – Rugosidade (5 m estrut.) 0,9 – 1,0
S₃ – Estatística (grau risco) 0,9 – 0,9

$$V_k = V_0 \cdot S_1 \cdot S_2 \cdot S_3 = 40 \cdot 0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,9 = 29 \text{ m/s}$$

$$P_v = \frac{V_k^2}{16} = 52,5 \text{ kgf/m}^2 \quad C_a = 1,7$$

$$F_v = P_v \times C_a \times A = 89,42 \times A$$

A (m ²)	4,5	4,0	3,5	3,0
F _v (kgf)	400	360	310	270
W ₁	40			28
W ₂	141			98

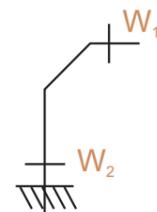
Fonte: POT 2

(P-57) – BS – Col. Ø 102 mm ≠ 4,25 mm – $W_2 = 30,62 \text{ cm}^3$

Braço. Ø 76 mm ≠ 3,75 mm – $W_1 = 14,66 \text{ cm}^3$

3,15 m

(P-57) – BP – Braço. Ø 76 mm ≠ 33,75 mm – $W_1 = 14,66 \text{ cm}^3$



Os módulos necessários e de resistência são elaborados de acordo com as normas ABNT – NBR6123, NBR14962, NBR14890 e NBR14429.

As placas aéreas de menor dimensão podem ser sustentadas pelos suportes do tipo BS – conjunto de coluna de 4" x 5,25 m x 4,25 mm e braço projetado de 3" x 3,15 m x 3,75 mm, no entanto, com relação as placas aéreas com área superior a 3,0 m², estas não podem ser usadas em suportes do tipo BS.

Considerando um vento de 35m/s na classe 4 (condições normais encontradas na região da Baixada Santista).

Velocidade do Vento (V_0) = (126 km/h) = 35 m/s

Conforme Tabela 4 – Velocidade básica do vento igual a 35 m/s, para placas até 3,0 m² da Norma NBR 14962, verificamos que:

Tendo o suporte um H = 5,5 m e um L = 2,8 m (características do BS do contrato), este terá que ter, para uma placa com mais de 3,0 m², um módulo mínimo de resistência $W_1 = 28 \text{ cm}^3$ e um $W_2 = 109 \text{ cm}^3$

O suporte BS do contrato tem $W_1 = 14,66 \text{ cm}^3$ e $W_2 = 30,62 \text{ cm}^3$ (dados fornecidos pelo fabricante, encontrados em norma da NBR), bem inferiores aos valores exigidos pela NBR 14692.

Tal situação exige um suporte especial com maior dimensionamento e fundação em concreto armado e que a seguir descrevemos: (ver tab. 2)

Coluna Ø 6" espessura 6,35mm, altura 6,0m, com encabeçamento de fixação. Braço projetado Ø 4" espessura 4,25mm e comprimento 4,0m. Fundação em concreto armado (um metro cúbico de concreto usinado com ferragem) profundidade de 1,5m e Ø de 0,90m

Peso do suporte: 230kg

TABELA 2

Comparativo técnico entre os suportes BS e Proposto

Ítem	Suportes BS	Suporte proposto
Æ coluna	4"	6"
Esp. Col.	4,25mm	6,35mm
Comp. col.	5,25m	6,0m
Fundação	0,3 x 1,25m	0,9 x 1,5 (armada)
Mod. resist.(W2)	30,62cm ³	100,9cm ³
Æ braço	3"	4"
Esp. br.	3,75mm	4,50mm
Proj. hor.	3,15m	4,0m
Sec. Reta	2,3m	2,5m
Proj. vert.	1,5m	1,5m
Mod. resit.(W1)	14,66cm ³	32,2cm ³
Peso conj.	88kg	230kg

(tab. 2)

6.4. NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS À PRODUÇÃO DE SUPORTES

Os fornecedores deverão obedecer estritamente as Normas Técnicas Brasileiras para a confecção e implantação dos suportes contratados, em especial:

- (a) NBR 6591 - Tubos de aço carbono com costura de seção circular, quadrada, retangular e especiais para fins industriais ABNT;
- (b) NBR 6006 - Classificação por composição química de aços para construção mecânica ABNT;
- (c) NBR 6152 - Materiais Metálicos Determinação das propriedades mecânicas à tração ABNT;

- (d) NBR 6154 - Tubos de aço de seção circular Ensaio de achatamento ABNT;
- (e) NBR 7397 - Produto de aço ou ferro fundido Verificação do revestimento de zinco Determinação da massa por unidade de área ABNT;
- (f) NBR 7398 - Produto de aço ou ferro fundido Verificação do revestimento de zinco Verificação da aderência ABNT;
- (g) NBR 7399 - Produto de aço ou ferro fundido Verificação do revestimento de zinco Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo ABNT e,
- (h) NBR 7400 - Produto de aço ou ferro fundido Verificação do revestimento de zinco Verificação da uniformidade do revestimento ABNT

PARA COLUNAS CILÍNDRICAS ESCALONADAS EM AÇO:

- (i) Dimensionamento conforme normas da ABNT: (a) NBR 6123 - Forças devidas ao Vento;
- (j) Soldas tipo MAG conforme norma A.W.S

PARA COLUNAS CÔNICAS CONTÍNUAS EM AÇO:

- (k) Dimensionamento conforme ABNT (a) NBR 6123 - Forças devidas ao Vento
- (l) Soldas tipo MAG conforme norma A.W.S

PARA SUPORTES COMBINADOS MULTIFUNCIONAIS:

- (m) NBR 14744 - Poste de Aço para iluminação

6.5. DISPOSIÇÃO DE MENSAGENS NAS FACES OPOSTAS DAS PLACAS

CONCEITUAÇÃO

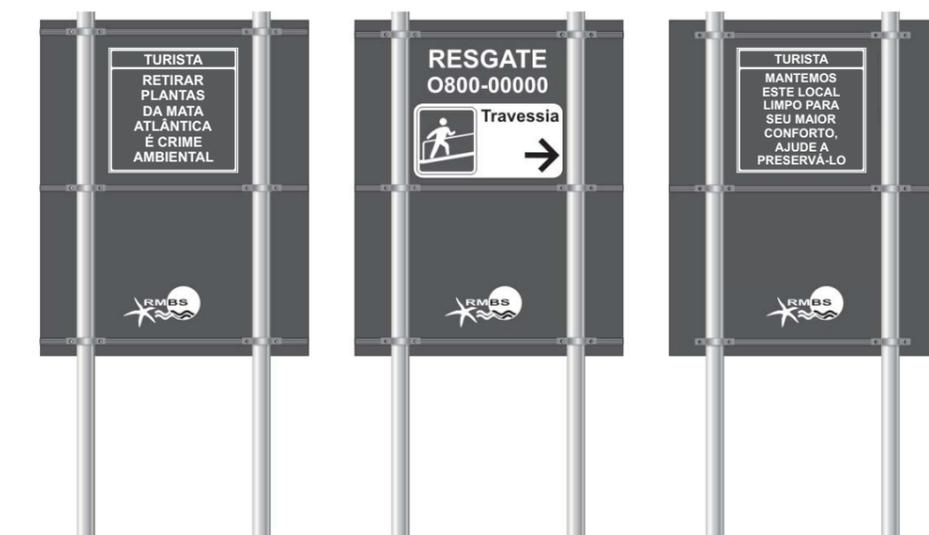
A utilização das faces opostas das placas de sinalização do SINALTUR com superfície superior a 0,5 m² foi proposta no Plano Viário Metropolitano para a informação **PREFERENCIALMENTE DE CARÁTER TURÍSTICO**, (como por exemplo, alusivos à proteção e cuidados com o patrimônio histórico e natural da RMBS). Porém, em casos especiais, poderão seguir os padrões do SINALVIM, com telefones de utilidade pública (bombeiros, hospitais, polícia) ou para a colocação de mensagens institucionais / educativas, visando atender preferencialmente aos turistas como pedestres e ciclistas e,

eventualmente, aos motoristas / pedestres.

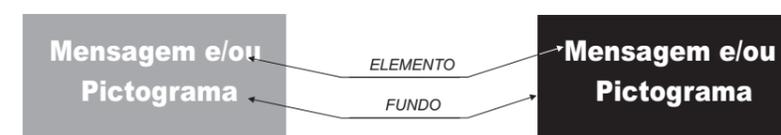
Foram readequadas as propostas iniciais, no sentido do uso da monocromia, para otimização e desoneração de processos de produção. As informações deverão ser apostas sempre sobre fundo pintado negro (ou em “wash primer” cinza-escuro) e gravadas com letras contrastantes, não refletivas, com 10 cm de altura, de modo a dificultar a leitura com o veículo em movimento e a evitar o aumento da poluição visual do ambiente.

Reiterando o primeiro parágrafo, toda placa com área superior a 0,5 m² de área deverá ter inserida uma mensagem e a logomarca RMBS em sua face oposta.

Nas páginas seguintes, são detalhadas as mensagens selecionadas como passíveis de implantação, em dimensões adequadas aos interstícios de caixilhos aparentes em placas e painéis.



ESQUEMA DE CORES



FUNDO	NEGRA	CINZA ESCURO	CINZA CLARO
ELEMENTO	BRANCA	BRANCA	NEGRA
BORDA	NÃO		

SISTEMA CONSTRUTIVO DOS ADESIVOS E PINTURAS RELACIONADAS A MENSAGENS EM FACES OPOSTAS (CEGAS) DE PLACAS.

As aplicações serão essencialmente monocromáticas, adesivadas ou pintadas em branco ou negro, de acordo com o acabamento de fundo da face oposta da placa, em pintura eletrostática negra ou “wash-primer” de base epóxi, respectivamente.

Podem ser pós-produzidas em (a) adesivos vinílicos plotados sobre fundo de mesma cor da placa; (b) adesivos vinílicos recortados em “plotter-cutter”, aplicados a partir de adesivos-base transparentes (decal ou filme-máscara); (c) produzidas em serigrafia ou (d) pintadas a revólver sobre a pintura de fundo ou sobre o “wash primer”.

NOTAS:

1. Os arquivos eletrônicos necessários para a confecção desta logomarca sob a forma de adesivo, fotolito ou elemento vazado (gabarito de pintura) acompanham este manual, na forma de um CD-ROM. Os arquivos encontram-se em formato Corel Draw™ Suite 11™, extensão *.cdr.

ESQUEMAS TÍPICOS DE DISPOSIÇÃO DAS MENSAGENS E ELEMENTOS PICTÓRICOS

Devem ser dispostas nos intervalos aparentes entre as esquadrias que emolduram os módulos das placas, desde que esses intervalos possuam uma largura mínima de **1.000 mm** de superfície plana, livre de ressaltos ou obstruções. As mensagens devem ser selecionadas primeiro em função de sua adequabilidade às situações locais apresentadas e, depois, quanto às dimensões mais adequadas aos espaços disponíveis entre as esquadrias, procurando, sempre que possível, observar uma margem esteticamente agradável entre as bordas das esquadrias e as orlas externas das mensagens e um **espaçamento mínimo de 20 mm** entre as bordas das placas e as orlas externas das mensagens, ou bordas dos pictogramas, vertical ou horizontalmente.

O alinhamento vertical das mensagens deverá ser o mais centralizado possível. No caso de placas aéreas, as mensagens deverão ser dispostas na primeira área plana de módulo logo acima do alinhamento do braço projetado, respeitando-se um distanciamento mínimo igual ao espaçamento definido entre a orla externa da mensagem e as esquadrias.

Quanto ao alinhamento horizontal, deverá, dependendo do tipo de suporte e da quantidade de módulos, ser definido centralizado na placa (opção preferencial) ou à direita da face oposta, enquadrada no módulo plano disponível segundo as regras acima

descritas.

As logomarcas alusivas à RMBS devem sempre ser dispostas na parte inferior da placa, centralizadas ou à direita, dependendo do tipo de suporte e da quantidade de módulos, obedecendo os 20 mm de espaçamento mínimo entre os limites do pictograma e os bordos da placa e as regras gerais de composição descritas anteriormente.

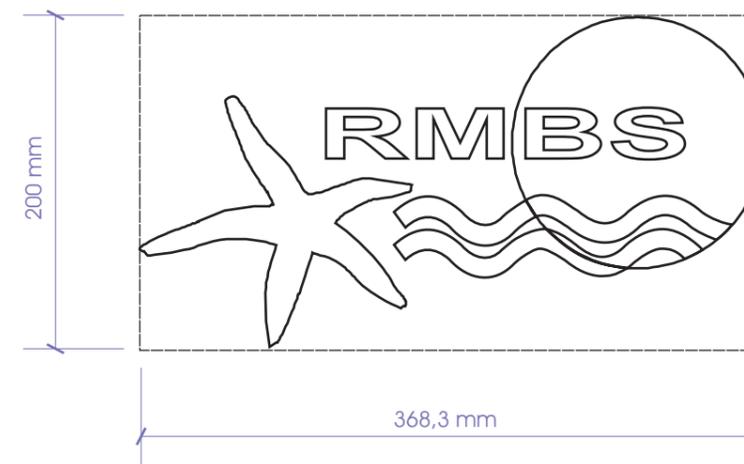
O espaçamento mínimo entre as orlas externas inferiores das mensagens e os limites da logomarca RMBS serão de 200 mm. A logomarca RMBS conforme definida neste tipo de utilização, com a utilização de altura de letras maiúsculas de 100 mm, deverá ter as seguintes dimensões fixas: 368,3 mm de largura por 200 mm de altura. Essas situações encontram-se ilustradas na página seguinte.



ESQUEMAS ILUSTRATIVOS



DIMENSÕES DEFINIDAS PARA A LOGOMARCA RMBS QUANDO EMPREGADA EM FACES OPOSTAS DE PLACAS (h=100 mm)



EXEMPLOS DE COMPOSIÇÕES TÍPICAS

