

Prefeitura de Belo Horizonte
SMSU - Secretaria Municipal de Serviços Urbanos
BHTRANS - Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte S.A.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE SINALIZAÇÃO VERTICAL DO MUNICÍPIO DE BELO HORIZONTE



BHTRANS



**PREFEITURA
BELO HORIZONTE**



**PREFEITURA
BELO HORIZONTE**

SINALIZAÇÃO ESTATIGRÁFICA VERTICAL

GERÊNCIA DE SINALIZAÇÃO – GESIN – JANEIRO / 2013

INDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. PLACAS EM AÇO CARBONO COM FUNDO EM PINTURA ELETROSTÁTICA..... | 3 |
| 1.1. OBJETIVO | 3 |
| 1.2. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES | 3 |
| 1.3. CONDIÇÕES GERAIS | 3 |
| 1.4. CONTROLE DE QUALIDADE..... | 5 |
| 1.5. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO..... | 6 |
| 2. PLACAS EM CHAPA DE ALUMÍNIO..... | 7 |
| 2.1. OBJETIVO | 7 |
| 2.2. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES | 7 |
| 2.3. CONDIÇÕES GERAIS | 7 |
| 2.4. CLASSIFICAÇÃO | 12 |
| 2.5. CONTROLE DE QUALIDADE..... | 12 |
| 2.6. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO..... | 13 |
| 3. PLACAS EM CHAPA DE POLIÉSTER..... | 15 |
| 3.1. OBJETIVO | 15 |
| 3.2. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES | 15 |
| 3.3. CONDIÇÕES GERAIS | 15 |
| 3.4. CLASSIFICAÇÃO | 20 |
| 3.5. CONTROLE DE QUALIDADE..... | 20 |
| 3.6. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO..... | 22 |
| 4. PLACAS CONFECCIONADAS EM MATERIAL RECICLADO | 23 |
| 4.1. OBJETIVO | 23 |
| 4.2. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES | 23 |
| 4.3. CONDIÇÃO GERAIS | 23 |
| 4.4. CONTROLE DE QUALIDADE..... | 25 |
| 4.5. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO..... | 25 |
| 5. PÓRTICOS/BANDEIRAS/SUPORTES/CONJUNTO DE SUPORTE COM BRAÇO PROJETADO CILÍNDRICO OU OCTOGONAL E DISPOSITIVO DE FIXAÇÃO | 26 |
| 5.1. OBJETIVO | 26 |
| 5.2. CONDIÇÕES GERAIS | 26 |
| 5.3. CONTROLE DE QUALIDADE..... | 31 |
| 5.4. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO..... | 32 |
| 6. SUPORTES CONFECCIONADO EM MATERIAL RECICLADO COM CARACTERÍSTICAS COLAPSÍVEL ANTI CHAMA E RESISTENTE A RADIAÇÃO | 33 |
| 6.1. OBJETIVO | 33 |
| 6.2. CONDIÇÕES GERAIS | 33 |
| 6.3. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO..... | 34 |
| 7. BALIZADOR CILÍDRICO FLEXÍVEL | 35 |
| 7.1. OBJETIVO | 35 |
| 7.2. CONDIÇÕES GERAIS | 35 |
| 7.3. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO..... | 36 |

ANEXO: DETALHES CONSTRUTIVOS

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

1. PLACAS EM AÇO CARBONO COM FUNDO EM PINTURA ELETROSTÁTICA

1.1. OBJETIVO

Esta especificação fixa as condições básicas exigíveis para o fornecimento de placas fabricadas em aço carbono e impressas em processo serigráfico.

1.2. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

ABNT – NBR 15993: 2011 – Sinalização Vertical Viária – Placa de aço carbono.

1.3. CONDIÇÕES GERAIS

1.3.1. Materiais

Serão considerados dois tipos de materiais para confecção de placas:

Chapas finas laminadas a frio de aço de baixa liga e alta resistência mecânica, resistentes à corrosão atmosférica, conforme norma NBR 5920: 2009, na espessura de 1,25mm (MSG 18);

Chapas fornecidas pela BHTRANS, placas para reaproveitamento, que deverão ser previamente lixadas e imersas em líquido removedor para completa eliminação da tinta ou película anteriormente utilizada, em seguida a chapa receberá o tratamento descrito.

1.3.2. Furação

As placas deverão ser furadas antes de receberem o tratamento.

1.3.3. Tratamento

Após cortadas em suas dimensões finais, furadas, as chapas deverão ter as bordas lixadas e deverão receber tratamento que compreenda desengraxamento, decapagem e fosfatização, com espessura de camada mínima igual a cinco micra.

1.3.4. Acabamento

1.3.4.1. Placas com fundo em pintura eletrostática; símbolos, letras, números e tarjas silkadas.

O acabamento final deverá ser feito com pintura eletrostática a pó poliéster, com o mínimo de 50 micra de espessura, na cor branca ou amarela na frente e preta no verso, com secagem a estufa à temperatura de 200°C;

Os símbolos, letras, números e tarjas deverão ser executados por processo silkscreen utilizando-se tinta epóxi dois componentes, (KTP ou Saturno) brilhante, com secagem a estufa, e nas placas especiais de parada de ônibus deverá ser utilizado vinil opaco de espessura 75 micras para uso externo com garantia de 07 (sete) anos.

1.3.4.2. Placas com fundo em pintura eletrostática; fundo, símbolos, letras, números e tarjas em película tipo A.

O acabamento final deverá ser feito com pintura eletrostática a pó poliéster, com o mínimo de 50 micra de espessura, na cor preta na frente e no verso, com secagem em estufa à temperatura de 200°C;

O fundo, símbolos, letras, números e tarjas deverão ser executados em película refletiva tipo A, exceto a cor preta que deverá ser impressa em película não refletiva.

1.3.4.3. Placas com fundo em pintura eletrostática; símbolos, letras, números e tarjas em película tipo A.

O acabamento final deverá ser feito com pintura eletrostática a pó poliéster, com o mínimo de 50 micra de espessura, nas cores branca, amarela e vermelha na frente e preta no verso, com secagem em estufa à temperatura de 200°C;

Os símbolos, letras, números e tarjas deverão ser executados em película refletiva tipo A, exceto a cor preta que deverá ser impressa em película não refletiva.

1.3.5. Garantia

As placas em aço-carbono laminadas a frio deverão manter-se aceitáveis de acordo com os padrões de qualidade fixados na presente especificação, durante um período de 05 (cinco) anos para placas confeccionadas com chapa do fabricante; e por um período de 04 (quatro) anos para placas confeccionadas com chapas reaproveitadas. Será exigida a garantia quanto à:

- Corrosão da chapa;
- Tonalidade da tinta;
- Aderência da tinta
- Trincas e fissuras na tinta, ou película;
- Outras características.

1.3.6. Padrão de cor

As cores das tintas têm as seguintes especificações no padrão Munsell:

- Branco:N 9,5 (tolerância N 9,0)
- Amarelo:..... 10 YR 7,0/14
- Verde: 10 G 3/8
- Azul:5 PB 2/8
- Laranja:2,5 YR 6/14
- Vermelho:7,5 R 4/14
- Preto: (Verso da placa): N 1,0 (tolerância N 0,5 a 1,5)

1.3.7. Identificação

Deverão constar no verso das placas, impressos pelo processo silkscreen, na cor branca os seguintes dizeres: BHTRANS, mês e ano de fabricação, além do nome do fabricante. Nas placas indicativas deverá constar o número da placa.

1.4. CONTROLE DE QUALIDADE

Para garantia da qualidade, todo material a ser fornecido deverá ser submetida previamente a uma INSPEÇÃO VISUAL feita pela BHTRANS, cabendo a esta o direito de recusar todo material que estiver com mau acabamento ou apresente algum defeito (irregularidades na pintura da placa, material amassado ou arranhado) ou, com dimensões, formatos e mensagens em desacordo com o especificado.

A critério da BHTRANS, as placas em aço carbono poderão ser ensaiadas em laboratório de acordo com as seguintes normas:

- ABNT- NBR-6673: 1981
Produto plano aço - Determinação das propriedades mecânicas à tração.
- ABNT-NBR-6153: 1988
Produto metálico - ensaio de dobramento semi guiado.
- ABNT-NM 87: 2000
Classificação por composição química de aços para construção mecânica.
- ABNT-NBR-11003: 2009
Tintas - Determinação da aderência (deverá ser obtido valor mínimo de GR-18).
- Verificação da Cor:
Padrão Munsell;
- ASTM-G-153:
Resistência ao intemperismo artificial - 300 horas.

1.5. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Todas as placas serão medidas e pagas por m², devendo estar incluídos no valor do metro quadrado todos os dispositivos de fixação, tais como: longarina/abraçadeiras, parafusos, porcas, arruelas, braquetes, selo e fita de aço inoxidável;

No caso de placas circulares e octogonais a área a ser paga é a do quadrado envolvente, nos demais casos será medida a área efetiva das mesmas.

Quando for necessária a alteração de mensagens em placas existentes, será medida a área do retângulo e pago em m² de película (a parte será pago a retirada da placa e a nova implantação da mesma).

O filme protetor anti-grafitismo será pago por m² de placa revestida.

As placas com chapa fornecida pela BHTRANS serão medidas e pagas por m² da área recuperada e revestida, devendo estar incluídos todos os dispositivos de fixação (longarinas e abraçadeiras).

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

2. PLACAS EM CHAPA DE ALUMÍNIO

2.1. OBJETIVO

Esta especificação fixa as condições básicas exigíveis para o fornecimento de placas fabricadas em chapas de alumínio.

2.2. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

ASTM-B-209 m - Specification Aluminium and aluminium Alloy Sheet and Plate

ASTM-E-24 - Chemical Analysis of Aluminium and Aluminium - Base Alloys

ASTM-E-810 - Coefficient of Retro reflection of retro reflective sheeting

NBR-6892: 2002 - Material metálico - determinação das propriedades mecânicas à tração

NBR-11003 - Tintas - Determinação da aderência.

2.3. CONDIÇÕES GERAIS

2.3.1. Material

As placas serão confeccionadas em chapas de alumínio, segundo a norma ASTM liga 5052 - tempera H 38 de espessura nominal igual a 1,50mm perfeitamente planas, lisas e isentas de rebarbas ou bordas cortantes.

2.3.2. Furação

A BHTRANS poderá solicitar as placas simples Tipo I furadas, e os furos deverão ser feitos antes das chapas receberem o tratamento. As demais placas não serão furadas; a fixação das mesmas nas longarinas será através de fita adesiva dupla face.

2.3.3. Tratamento

As chapas deverão passar por processo de limpeza e desengraxamento, de modo a garantir perfeita aderência das tintas e películas refletivas. Poderão ser empregados quaisquer métodos adequados.

2.3.4. Padrão de cor

As cores deverão seguir o padrão Munsell:

- Branco: N 9,5 (tolerância N 9,0)
- Amarelo: 10 YR 7,0/14
- Verde: 10 G 3/8
- Azul: 5 PB 2/8
- Laranja: 2,5 YR 6/14
- Vermelho: 7,5 R 4/14
- Preto: (Verso da placa): N 1,0 (tolerância N 0,5 a 1,5).

2.3.5. Película

2.3.5.1. Película Plástica Preta

Esta película será constituída por um filme vinílico brilhante, adesivo seco para placas com fundo em película Tipo A, e adesivo sensível para placas com fundo em película Tipo B, destinado à produção de tarjas e legendas não refletivas em placas.

2.3.5.2. Película Refletiva - Tipo A

Película retrorrefletiva que apresenta os valores mínimos de coeficiente de retrorreflexão constantes na Tabela 1, utilizando equipamento que possua ângulo de observação de 0,2° a 0,5° e ângulo de entrada de -4° e +30°, expressos em candelas por lux por metro quadrado.

Esta película corresponde à película Tipo I-A da Norma ABNT NBR 14644: 2007 – Sinalização Vertical Viária – Películas – Requisitos Mínimos e serão utilizados para confecção de símbolos, números, letras, tarjas e/ou fundo.

Tabela I

| Ângulo de divergência | Ângulo de incidência | Branca | Amarela | Laranja | Verde | Vermelha | Azul | Marrom |
|-----------------------|----------------------|--------|---------|---------|-------|----------|------|--------|
| 0,2 | -4 | 70,0 | 50,0 | 25,0 | 9,0 | 14,0 | 4,0 | 1 |
| 0,2 | +30 | 30,0 | 22,0 | 7,0 | 3,5 | 6,0 | 1,7 | 0,3 |
| 0,5 | -4 | 30,0 | 25,0 | 13,0 | 4,5 | 7,5 | 2,0 | 0,3 |
| 0,5 | +30 | 15,0 | 13,0 | 4,0 | 2,2 | 3,0 | 0,8 | 0,2 |

2.3.5.3. Película Refletiva - Tipo B

Película retrorrefletiva que apresenta os valores mínimos de coeficiente de retrorreflexão constantes na Tabela II, utilizando equipamento que possua ângulo de observação de 0,2° e 0,5° e ângulo de entrada de -4° e +30°, expressos em candelas por lux por metro quadrado.

Esta película corresponde à película Tipo II da Norma ABNT NBR 14644: 2007 – Sinalização Vertical Viária – Películas – Requisitos Mínimos e serão utilizados para confecção de símbolos, números, letras, tarjas e/ou fundo.

Tabela II

| Ângulo de divergência | Ângulo de incidência | Branca | Amarela | Laranja | Verde | Vermelha | Azul | Marrom |
|-----------------------|----------------------|--------|---------|---------|-------|----------|------|--------|
| 0,2 | -4 | 250,0 | 170,0 | 100,0 | 45,0 | 45,0 | 20,0 | 12 |
| 0,2 | +30 | 150,0 | 100,0 | 60,0 | 25,0 | 25,0 | 11,0 | 8,5 |
| 0,5 | -4 | 95,0 | 62,0 | 30,0 | 15,0 | 15,0 | 7,5 | 5 |
| 0,5 | +30 | 65,0 | 45,0 | 25,0 | 10,0 | 10,0 | 5,0 | 3,5 |

2.3.5.4. Película Refletiva - Tipo C

Película retrorrefletiva que apresenta os valores mínimos de coeficiente de retrorreflexão constantes na Tabela III, utilizando equipamento que possua ângulo de observação de 0,2° e 0,5° e ângulo de entrada de -4° e +30°, expressos em candelas por lux por metro quadrado.

Esta película corresponde à película Tipo VIII da Norma ABNT NBR 14644: 2007 – Sinalização Vertical Viária – Películas – Requisitos Mínimos e serão utilizados para confecção de símbolos, números, letras, tarjas e/ou fundo.

Tabela III

| Ângulo de divergência | Ângulo de incidência | Branca | Amarela | Laranja | Verde | Vermelha | Azul |
|-----------------------|----------------------|--------|---------|---------|-------|----------|------|
| 0,2 | -4 | 700,0 | 470,0 | 280,0 | 120,0 | 120,0 | 56,0 |
| 0,2 | +30 | 400,0 | 270,0 | 160,0 | 72,0 | 72,0 | 32,0 |
| 0,5 | -4 | 160,0 | 110,0 | 64,0 | 28,0 | 28,0 | 13,0 |
| 0,5 | +30 | 75,0 | 51,0 | 30,0 | 13,0 | 13,0 | 6,0 |

2.3.6. Acabamento

- 2.3.6.1. Placas com fundo pintado com tinta não refletorizada, símbolos, letras, números e tarjas em película refletiva - Tipo A - Placas parcialmente refletiva.

Na face principal o acabamento deverá ser feito com duas demãos de wash-primer à base de cromato de zinco e após secagem aplicar duas demãos de tinta tipo esmalte sintético na cor indicada no projeto, e secar em estufa a temperatura de 140°C.

O sinal de advertência ou regulamentação contido nas placas com informação complementar deverá ser todo em película refletiva Tipo A.

- 2.3.6.2. Placas com fundo, letras, números, símbolos e tarjas em película refletiva - Tipo A, exceto a cor preta que deverá ser impressa em película não refletiva.

Na face principal o acabamento deverá ser feito em película refletiva nas cores indicadas no projeto.

As placas de regulamentação (circulares, triangulares, octogonais) e advertência (quadradas) poderão ser confeccionadas com sinais impressos, definidos pela BHTRANS.

O sinal de advertência ou regulamentação contido nas placas com informação complementar deverá ser todo em película refletiva Tipo A, exceto a cor preta.

- 2.3.6.3. Placas com fundo em película refletiva - Tipo A e símbolos, letras, números e tarjas em película refletiva Tipo B.

Na face principal o acabamento deverá ser feito em película refletiva nas cores indicadas no projeto.

O sinal de advertência ou regulamentação contido nas placas com informação complementar deverá ser todo em película refletiva Tipo B, exceto a cor preta.

- 2.3.6.4. Placas com fundo, letras, símbolos e tarjas em película refletiva Tipo B, exceto a cor preta que deverá ser impressa em película não refletiva.

Na face principal, as placas deverão ter fundo e símbolo em película refletiva nas cores indicadas no projeto.

O sinal de advertência ou regulamentação contido nas placas com informação complementar deverá ser todo em película refletiva Tipo B.

2.3.6.5. Placas com fundo em película refletiva Tipo B, e letras, símbolos, e tarjas em película refletiva Tipo C.

Na face principal o acabamento deverá ser em película refletiva, nas cores indicadas no projeto.

O sinal de advertência ou regulamentação contido nas placas com informação complementar deverá ser todo em película refletiva Tipo C.

2.3.6.6. Placas com chapa fornecidas pela BHTRANS, com fundo, letras, números, símbolos e tarjas em película refletiva Tipo A, exceto a cor preta que deverá ser impressa em película não refletiva.

Na face principal o acabamento deverá ser feito removendo primeiramente as letras, números, símbolos e tarjas da placa fornecida. Após essa etapa, faz-se o acabamento final em película refletiva nas cores indicadas em projeto. O verso deverá ser repintado conforme descrito no item 3.6.8 desta especificação.

2.3.6.7. Filme protetor anti-grafitismo

As placas poderão ser revestidas por filme protetor anti-grafitismo, transparente, durável, resistente a solventes e coberto por um adesivo sensível a pressão, com espessura de 50 a 60 micrômetros.

O filme protetor sobreposto à película refletiva reduzirá a retrorrefletividade da mesma sendo aceitável tal redução de no máximo 10% (dez por cento).

O uso do filme será definido pela BHTRANS.

2.3.6.8. Verso da placa

No verso da placa, o acabamento deverá ser feito com duas demãos de wash-primer à base de cromato de zinco, após secagem aplicar duas demãos de tinta tipo esmalte sintético de cor preta brilhante.

2.3.6.9. Garantia

As placas em chapa de alumínio deverão manter-se aceitáveis de acordo com os padrões de qualidade fixados nas presentes especificações, durante um período mínimo de 07 (sete) anos, quanto a:

- Tonalidade de tinta ou película;
- Aderência de tinta ou película;
- Retrorrefletância da película;

- Garantia da chapa
- Trincas e fissuras na tinta, ou película;
- Outras características.

2.3.6.10. Identificação

Deverão constar no verso das placas, impressos pelo processo silkscreen, na cor branca os seguintes dizeres: BHTRANS, mês e ano de fabricação, nome do fabricante, e para as placas de sinalização indicativa além do descrito acima deverá ser silkado o número de identificação da mesma.

2.4. CLASSIFICAÇÃO

As placas podem ser classificadas em simples e moduladas.

2.4.1. Placas Simples

2.4.1.1. Placas simples - Tipo I

Neste grupo estão incluídas as placas de regulamentação (circulares, octogonais, triangulares), advertência (quadradas) e placas com largura menor a 0,75cm e/ou altura menor que a 1,00m.

2.4.1.2. Placas Simples - Tipo II

Neste grupo estão incluídas as placas com largura entre 0,75m e 2,00m (inclusive) e/ou altura até 1,00m (inclusive). As placas deverão ser contornadas por um perfil de alumínio e fixadas nos suportes ou braço projetado através de longarinas ou transversinas.

As placas simples - Tipo II não deverão ser furadas, e a fixação do perfil de reforço e das longarinas ou transversinas deverá ser por meio de fita adesiva dupla face, conforme desenhos em anexo.

2.4.2. Placas Moduladas

Neste grupo estão incluídas as placas com largura superior a 2,00m e/ou altura superior a 1,00m. As placas deverão ser contornadas por um perfil de alumínio e confeccionadas em módulos simétricos. As placas moduladas não deverão ser furadas.

2.5. CONTROLE DE QUALIDADE

Para garantia da qualidade, todo material a ser fornecido deverá ser submetido previamente a uma INSPEÇÃO VISUAL feita pela BHTRANS, cabendo a esta o direito de recusar todo material que apresente algum defeito (irregularidades na pintura da placa, material amassado ou arranhado) ou com dimensões, formatos e mensagens em desacordo com o especificado.

A critério da BHTRANS, as placas em chapas de alumínio poderão ser ensaiadas em laboratório, visando à determinação das propriedades mecânicas à tração e da composição química das chapas, bem como ensaio de aderência e cor para as superfícies pintadas, e retrorrefletividade para películas de acordo com as seguintes normas:

2.5.1. Propriedades mecânicas à tração:

ABNT-NBR-6892: 2002

Os resultados deverão apresentar os valores mínimos:

- limite de resistência à tração 269 Mpa
- limite de 0,2% de escoamento..... 221 Mpa
- alongamento em 50 mm Mínimo 4%

2.5.2. Composição Química:

ASTM-E-34 / ASTM-B-209 M

- A composição química das chapas deverá ser verificada através do método ASTM-E-34.
- Os resultados obtidos deverão estar de acordo com os valores para a liga 5052 da ASTM-B-209 M

2.5.3. Aderência (tintas):

ABNT NBR 11003 : 2009

No ensaio da aderência, deverá ser obtido valor mínimo de GR - 1B.

2.5.4. Cor

Padrão Munsell

2.5.5. Coeficiente da retrorreflexão

ASTM-E-810

Os resultados obtidos para películas Tipos A, B, C deverão atender às tabelas I, II, III, respectivamente.

2.6. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Todas as placas serão medidas e pagas por m², simples ou moduladas, devendo estar incluídos no valor do metro quadrado todos os dispositivos de fixação (longarina/abraçadeiras, etc.), reforços dos módulos (perfis, cantoneiras, chapa de fixação, etc.), fita adesiva.

No caso de placas circulares e octogonais a área a ser paga é a do quadrado envolvente, nos demais casos será medida a área efetiva das mesmas.

Quando uma mesma placa apresentar acabamentos diferenciados será paga a área proporcional ao tipo em que se enquadre.

Quando for necessária a alteração de mensagens em placas existentes, será medida a área do retângulo e pago em m² de película (a parte será pago a retirada da placa e a nova implantação da mesma).

O filme protetor anti-grafitismo será pago por m² de placa revestida.

As placas com chapa fornecida pela BHTRANS serão medidas e pagas por m² da área recuperada e revestida, devendo estar incluídos todos os dispositivos de fixação (longarinas e braçadeiras).

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

3. PLACAS EM CHAPA DE POLIÉSTER

3.1. OBJETIVO

Esta Norma especifica os requisitos mínimos e estabelece os métodos de ensaio para o recebimento de chapas de poliéster reforçado com fibra de vidro, planas e opacas, fabricadas por processo de laminação contínua ou por sistema de prensagem a quente, destinadas à confecção de placas de sinalização viária.

3.2. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

ASTM-D 570-98:2005 – Standard test method for water absorption of plastics.

ASTM-D 638:2003 – Standard test method for tensile properties of plastics

ASTM-D 790:2003 – Standard test methods for flexural properties of unreinforced and reinforced plastics and electrical insulating materials

ASTM D 792:2000 – Standard practice for operating enclosed carbon arc light apparatus for exposure of nonmetallic materials

ASTM G 155:2005 – Standard practice for operating xenon arc light apparatus for exposure of non-metallic materials

3.3. CONDIÇÕES GERAIS

3.3.1. Material

As placas serão confeccionadas em chapas planas de poliéster reforçado com fibras de vidro, segundo as normas ABNT NBR 13275, perfeitamente planas, isentas de manchas, bolhas de ar, trincas, furos, delaminações, fibras secas, fibras expostas, rachaduras e rasgos, e apresentar boa distribuição das fibras de vidro, bem como homogeneidade em sua espessura, planicidade nas suas faces e isentas de rebarbas ou bordas cortantes.

3.3.2. Furação

A BHTRANS poderá solicitar as placas simples Tipo I furadas, e os furos deverão ser feitos antes das chapas receberem o tratamento. As demais placas não serão furadas; a fixação das mesmas nas langarinas serão através de fita adesiva dupla face.

3.3.3. Tratamento

As chapas deverão passar por processo de limpeza e desengraxamento, de modo a garantir perfeita aderência das tintas e películas refletivas. Poderão ser empregados quaisquer métodos adequados.

3.3.4. Padrão de cor

As cores deverão seguir o padrão Munsell:

- Branco: N 9,5 (tolerância N 9,0)
- Amarelo: 10 YR 7,0/14
- Verde: 10 G 3/8
- Azul: 5 PB 2/8
- Laranja: 2,5 YR 6/14
- Vermelho: 7,5 R 4/14
- Preto: (Verso da placa): N 1,0 (tolerância N 0,5 a 1,5)

3.3.5. Película

3.3.5.1. Película Plástica Preta

Esta película será constituída por um filme vinílico brilhante, adesivo seco para placas com fundo em película Tipo A, e adesivo sensível para placas com fundo em película Tipo B, destinado à produção de tarjas e legendas não refletivas em placas.

3.3.5.2. Película Refletiva - Tipo A

Película retrorrefletiva que apresenta os valores mínimos de coeficiente de retrorreflexão constantes na Tabela 1, utilizando equipamento que possua ângulo de observação de 0,2° a 0,5° e ângulo de entrada de -4° e +30°, expressos em candelas por lux por metro quadrado.

Esta película corresponde à película Tipo I-A da Norma ABNT NBR 14644: 2007 – Sinalização Vertical Viária – Películas – Requisitos Mínimos e serão utilizados para confecção de símbolos, números, letras, tarjas e/ou fundo.

Tabela I

| Ângulo de divergência | Ângulo de incidência | Branca | Amarela | Laranja | Verde | Vermelha | Azul | Marrom |
|-----------------------|----------------------|--------|---------|---------|-------|----------|------|--------|
| 0,2 | -4 | 70,0 | 50,0 | 25,0 | 9,0 | 14,0 | 4,0 | 1 |
| 0,2 | +30 | 30,0 | 22,0 | 7,0 | 3,5 | 6,0 | 1,7 | 0,3 |
| 0,5 | -4 | 30,0 | 25,0 | 13,0 | 4,5 | 7,5 | 2,0 | 0,3 |
| 0,5 | +30 | 15,0 | 13,0 | 4,0 | 2,2 | 3,0 | 0,8 | 0,2 |

3.3.5.3. Película Refletiva - Tipo B

Película retrorrefletiva que apresenta os valores mínimos de coeficiente de retrorreflexão constantes na Tabela II, utilizando equipamento que possua ângulo de observação de 0,2° e 0,5° e ângulo de entrada de -4° e +30°, expressos em candelas por lux por metro quadrado.

Esta película corresponde à película Tipo II da Norma ABNT NBR 14644: 2007 – Sinalização Vertical Viária – Películas – Requisitos Mínimos e serão utilizados para confecção de símbolos, números, letras, tarjas e/ou fundo.

Tabela II

| Ângulo de divergência | Ângulo de incidência | Branca | Amarela | Laranja | Verde | Vermelha | Azul | Marrom |
|-----------------------|----------------------|--------|---------|---------|-------|----------|------|--------|
| 0,2 | -4 | 250,0 | 170,0 | 100,0 | 45,0 | 45,0 | 20,0 | 12 |
| 0,2 | +30 | 150,0 | 100,0 | 60,0 | 25,0 | 25,0 | 11,0 | 8,5 |
| 0,5 | -4 | 95,0 | 62,0 | 30,0 | 15,0 | 15,0 | 7,5 | 5 |
| 0,5 | +30 | 65,0 | 45,0 | 25,0 | 10,0 | 10,0 | 5,0 | 3,5 |

3.3.5.4. Película Refletiva - Tipo C

Película retrorrefletiva que apresenta os valores mínimos de coeficiente de retrorreflexão constantes na Tabela III, utilizando equipamento que possua ângulo de observação de 0,2° e 0,5° e ângulo de entrada de -4° e +30°, expressos em candelas por lux por metro quadrado.

Esta película corresponde à película Tipo VIII da Norma ABNT NBR 14644: 2007 – Sinalização Vertical Viária – Películas – Requisitos Mínimos e serão utilizados para confecção de símbolos, números, letras, tarjas e/ou fundo.

Tabela III

| Ângulo de divergência | Ângulo de incidência | Branca | Amarela | Laranja | Verde | Vermelha | Azul |
|-----------------------|----------------------|--------|---------|---------|-------|----------|------|
| 0,2 | -4 | 700,0 | 470,0 | 280,0 | 120,0 | 120,0 | 56,0 |
| 0,2 | +30 | 400,0 | 270,0 | 160,0 | 72,0 | 72,0 | 32,0 |
| 0,5 | -4 | 160,0 | 110,0 | 64,0 | 28,0 | 28,0 | 13,0 |
| 0,5 | +30 | 75,0 | 51,0 | 30,0 | 13,0 | 13,0 | 6,0 |

3.3.6. Acabamento

- 3.3.6.1. Placas com fundo pintado com tinta não refletorizada, símbolos, letras, números e tarjas em película refletiva - Tipo A - Placas parcialmente refletiva.

Na face principal o acabamento deverá ser feito com duas demãos de wash-primer à base de cromato de zinco e após secagem aplicar duas demãos de tinta tipo esmalte sintético na cor indicada no projeto, e secar em estufa a temperatura de 140°C.

O sinal de advertência ou regulamentação contido nas placas com informação complementar deverá ser todo em película refletiva Tipo A.

- 3.3.6.2. Placas com fundo, letras, números, símbolos e tarjas em película refletiva - Tipo A, exceto a cor preta que deverá ser impressa em película não refletiva.

Na face principal o acabamento deverá ser feito em película refletiva nas cores indicadas no projeto.

As placas de regulamentação (circulares, triangulares, octogonais) e advertência (quadradas) poderão ser confeccionadas com sinais impressos, definidos pela BHTRANS.

O sinal de advertência ou regulamentação contido nas placas com informação complementar deverá ser todo em película refletiva Tipo A, exceto a cor preta.

- 3.3.6.3. Placas com fundo em película refletiva - Tipo A e símbolos, letras, números e tarjas em película refletiva Tipo B.

Na face principal o acabamento deverá ser feito em película refletiva nas cores indicadas no projeto.

O sinal de advertência ou regulamentação contido nas placas com informação complementar deverá ser todo em película refletiva Tipo B, exceto a cor preta.

3.3.6.4. Placas com fundo, letras, símbolos e tarjas em película refletiva Tipo B, exceto a cor preta que deverá ser impressa em película não refletiva.

Na face principal, as placas deverão ter fundo e símbolo em película refletiva nas cores indicadas no projeto.

O sinal de advertência ou regulamentação contido nas placas com informação complementar deverá ser todo em película refletiva Tipo B.

3.3.6.5. Placas com fundo em película refletiva Tipo B, e letras, símbolos, e tarjas em película refletiva Tipo C.

Na face principal o acabamento deverá ser em película refletiva, nas cores indicadas no projeto.

O sinal de advertência ou regulamentação contido nas placas com informação complementar deverá ser todo em película refletiva Tipo C.

3.3.6.6. Placas com chapa fornecidas pela BHTRANS, com fundo, letras, números, símbolos e tarjas em película refletiva Tipo A, exceto a cor preta que deverá ser impressa em película não refletiva.

Na face principal o acabamento deverá ser feito removendo primeiramente as letras, números, símbolos e tarjas da placa fornecida. Após essa etapa, faz-se o acabamento final em película refletiva nas cores indicadas em projeto.

3.3.6.7. Filme protetor anti-grafitismo

As placas poderão ser revestidas por filme protetor anti-grafitismo, transparente, durável, resistente a solventes e coberto por um adesivo sensível a pressão, com espessura de 2 mm.

O filme protetor sobreposto à película refletiva reduzirá a retrorrefletividade da mesma sendo aceitável tal redução de no máximo 10% (dez por cento).

O uso do filme será definido pela BHTRANS.

3.3.6.8. Garantia

As placas em chapa de poliéster deverão manter-se aceitáveis de acordo com os padrões de qualidade fixados nas presentes especificações, durante um período mínimo de 07 (sete) anos, quanto a:

- Tonalidade de tinta ou película;
- Aderência de tinta ou película;

- Retrorrefletância da película;
- Garantia da chapa
- Trincas e fissuras na tinta, ou película;
- Outras características.

3.3.6.9. Identificação

Deverão constar no verso das placas, impressos pelo processo silkscreen, na cor branca os seguintes dizeres: BHTRANS, mês e ano de fabricação, nome do fabricante, e para as placas de sinalização indicativa além do descrito acima deverá ser silkado o número de identificação da mesma.

3.4. CLASSIFICAÇÃO

As placas podem ser classificadas em simples e moduladas.

3.4.1. Placas Simples

3.4.1.1. Placas simples - Tipo I

Neste grupo estão incluídas as placas de regulamentação (circulares, octogonais, triangulares), advertência (quadradas) e placas com largura menor a 0,75cm e/ou altura menor que a 1,00m.

3.4.1.2. Placas Simples - Tipo II

Neste grupo estão incluídas as placas com largura entre 0,75m e 2,00m (inclusive) e/ou altura até 1,00m (inclusive). As placas deverão ser contornadas por um perfil de alumínio e fixadas nos suportes ou braço projetado através de longarinas ou transversinas.

As placas simples - Tipo II não deverão ser furadas, e a fixação do perfil de reforço e das longarinas ou transversinas deverá ser por meio de fita adesiva dupla face, conforme desenhos em anexo.

3.4.2. Placas Moduladas

Neste grupo estão incluídas as placas com largura superior a 2,00m e/ou altura superior a 1,00m. As placas deverão ser contornadas por um perfil de alumínio e confeccionadas em módulos simétricos. As placas moduladas não deverão ser furadas.

3.5. CONTROLE DE QUALIDADE

Para garantia da qualidade, todo material a ser fornecido deverá ser submetido previamente a uma INSPEÇÃO VISUAL feita pela BHTRANS, cabendo a esta o direito de recusar todo material que apresente algum defeito (irregularidades na pintura da placa ou arranhado) ou com dimensões, formatos e mensagens em desacordo com o especificado.

A critério da BHTRANS, as placas em chapas de poliéster poderão ser ensaiadas em laboratório, visando à determinação das propriedades mecânicas à tração e da composição química das chapas, bem como ensaio de aderência e cor para as superfícies pintadas, e retrorrefletividade para películas de acordo com as seguintes normas:

3.5.1. Propriedades mecânicas à tração:

ASTM D 638 e intemperismo artificial

Os resultados deverão apresentar os valores mínimos conforme especificado.

3.5.2. Características das Chapas:

As chapas planas devem satisfazer os valores indicados na tabela abaixo.

| Característica | Unidade | Processo de fabricação da chapa Laminação Contínua |
|---|-------------------|---|
| Teor de fibra de vidro (mínimo) | % massa | 25 |
| Espessura da chapa (mínimo) | mm | 2 |
| Alongamento na ruptura (mínimo) | % mm | 1,2 |
| Resistência à tração – No estado de entrega (inicial) – Após intemperismo 300 h | MPa | 85 ± 10% valor inicial |
| Módulo de elasticidade na tração – No estado de entrega (inicial) – Após intemperismo 300 h | MPa | 5 000 ± 10 % valor inicial |
| Resistência à flexão – estado de entrega (mínimo) | MPa | 130 |
| Módulo de elasticidade na flexão – estado de entrega (mínimo) | MPa | 5 000 |
| Absorção de água (máximo) | % massa | 1 |
| Massa específica | g/cm ³ | Mínimo 1,35 |

3.5.3. Espessura

As chapas com espessura superior a 2,3 mm a tolerância deve ser de $\pm 10\%$.

3.5.4. Aderência (tintas):

ABNT NBR 11003 : 2009

No ensaio da aderência, deverá ser obtido valor mínimo de GR - 1B.

3.5.5. Cor

Padrão Munsell

3.5.6. Coeficiente da retroreflexão

ASTM-E-810

Os resultados obtidos para películas Tipos A, B, C deverão atender às tabelas I, II, III, respectivamente.

3.6. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Todas as placas serão medidas e pagas por m^2 , simples ou moduladas, devendo estar incluídos no valor do metro quadrado todos os dispositivos de fixação (longarina / abraçadeiras, etc.), reforços dos módulos (perfis, cantoneiras, chapa de fixação, etc.), fita adesiva.

No caso de placas circulares e octogonais a área a ser paga é a do quadrado envolvente, nos demais casos será medida a área efetiva das mesmas.

Quando uma mesma placa apresentar acabamentos diferenciados será paga a área proporcional ao tipo em que se enquadre.

Quando for necessária a alteração de mensagens em placas existentes, será medida a área do retângulo e pago em m^2 de película (a parte será pago a retirada da placa e a nova implantação da mesma).

O filme protetor anti-grafitismo será pago por m^2 de placa revestida.

As placas com chapa fornecida pela BHTRANS serão medidas e pagas por m^2 da área recuperada e revestida, devendo estar incluídos todos os dispositivos de fixação (longarinas e braçadeiras).

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

4. PLACAS CONFECCIONADAS EM MATERIAL RECICLADO

4.1. OBJETIVO

Esta especificação fixa as condições básicas exigíveis para o fornecimento de placas fabricadas com material reciclado, totalmente refletivas, e impressas em processo serigráfico.

4.2. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Dimensionamento: Medidas e tamanhos conforme normas do CTB – Código de Trânsito Brasileiro.

4.3. CONDIÇÕES GERAIS

4.3.1. Materiais

Composição: Placa produzida com composto de polímeros e copolímeros reciclados, (sacolas e embalagens plásticas, borrachas de pneus e outros resíduos acrescentados com cargas vegetais).

4.3.2. Furação

As placas deverão ser furadas antes de receberem o tratamento.

4.3.3. Tratamento

As chapas deverão passar por processo de limpeza e desengraxamento, de modo a garantir perfeita aderência das tintas e películas refletivas. Poderão ser empregados quaisquer métodos adequados.

4.3.4. Acabamento

Placas com símbolos, letras, números e tarjas silkadas.

O fundo, símbolos, letras, números e tarjas deverão ser executados em película refletiva tipo A, exceto a cor preta que deverá ser impressa em película não refletiva.

4.3.5. Propriedades Físicas

Alta resistência mecânica para suportar situações adversas decorrentes de sua aplicação.

Alta resistência ao impacto.

Rigidez adequada para não sofrer distorções com a exposição ao intemperismo.

Fácil fixação, seja através de parafusos, cor fixa e furação padrão.

4.3.6. Propriedades Químicas

Resistência ao intemperismo: sol; radiação UV; ozônio; calor; frio; água; ventos; e tempestades.

Resistência à chama.

4.3.7. Propriedades Ecológicas

Composição: 97% do composto é constituído por materiais descartados como lixo que podem contaminar o meio ambiente.

Apenas 3% do composto é constituído por materiais de primeiro uso para tornar a placa adequada para o uso preconizado de maneira ecologicamente correta.

A placa descartada por qualquer motivo poderá ser reciclada e reutilizada para a mesma aplicação.

A utilização de produtos descartados, como lixo, além de retirar poluentes do ambiente descarta o uso de materiais mais nobres que podem ter uma utilização mais racional.

4.3.8. Garantia

As placas deverão manter-se aceitáveis de acordo com os padrões de qualidade fixados na presente especificação, durante um período de 02 (dois) anos para a chapa.

4.3.9. Padrão de cor

As cores das tintas têm as seguintes especificações no padrão Munsell:

- Branco: N 9,5 (tolerância N 9,0)
- Amarelo: 10 YR 7,0/14
- Verde: 10 G 3/8
- Azul:..... 5 PB 2/8
- Laranja:..... 2,5 YR 6/14
- Vermelho:..... 7,5 R 4/14
- Preto:..... (Verso da placa): N 1,0 (tolerância N 0,5 a 1,5)

4.3.10. Identificação

Deverão constar no verso das placas, impressos pelo processo silkscreen, na cor branca os seguintes dizeres: BHTRANS, mês e ano de fabricação, além do nome do fabricante. Nas placas indicativas deverá constar o número da placa.

4.4. CONTROLE DE QUALIDADE

Para garantia da qualidade, todo material a ser fornecido deverá ser submetida previamente a uma INSPEÇÃO VISUAL feita pela BHTRANS, cabendo a esta o direito de recusar todo material que estiver com mau acabamento ou apresente algum defeito (irregularidades na pintura da placa, material amassado ou arranhado) ou, com dimensões, formatos e mensagens em desacordo com o especificado.

4.5. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Todas as placas serão medidas e pagas por m², devendo estar incluídos no valor do metro quadrado todos os dispositivos de fixação, tais como: longarina/abraçadeiras, parafusos, porcas, arruelas, braquetes, selo e fita de aço inoxidável;

No caso de placas circulares e octogonais a área a ser paga é a do quadrado envolvente, nos demais casos será medida a área efetiva das mesmas.

O filme protetor anti-grafitismo será pago por m² de placa revestida.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

5. PÓRTICOS / BANDEIRAS / SUPORTES / CONJUNTO DE SUPORTE COM BRAÇO PROJETADO CILÍNDRICO OU OCTOGONAL E DISPOSITIVOS DE FIXAÇÃO

5.1. OBJETIVO

5.1.1. Esta especificação fixa condições básicas exigíveis para o fornecimento e implantação de suportes, suportes com braço projetado e dispositivos de fixação.

5.2. CONDIÇÕES GERAIS

5.2.1. Suportes / suportes com braço projetado cilíndrico e cônico

5.2.1.1. Material

Deverão ser utilizados tubos de aço carbono SAE 1010/1020, galvanizado a quente, grau C, de seção circular ou seção cônica octogonal, com costuras e pontas lisas, conforme norma ABNT-NBR-8261 : 2010

Seção circular

| | | | | | |
|-----------------------|-------|-------|--------|--------|--------|
| Diam. Interno (pol.): | 2" | 3" | 4" | 5" | 6" |
| Espessura da Parede: | 3,00 | 4,25 | 4,75 | 5,00 | 5,60 |
| Diam. Externo (mm): | 60,30 | 88,90 | 114,30 | 141,30 | 168,30 |

Podendo ser aceita também norma DIN 2440:

| | | | | | |
|----------------------|-------|-------|--------|--------|--------|
| Espessura da Parede: | 3,00 | 4,00 | 4,50 | 4,85 | 5,00 |
| Diam. Externo (mm): | 60,30 | 88,90 | 114,30 | 141,30 | 168,30 |

Seção cônica

| Coluna (mm) | | Braço (mm) | | Espessura da parede (mm) |
|-------------|--------|------------|--------|--------------------------|
| Base | Topo | Base | Topo | |
| 301,20 | 235,00 | 235,00 | 150,00 | 3,75 |
| 324,70 | 240,00 | 240,00 | 160,00 | 3,75 |
| 364,70 | 280,00 | 280,00 | 200,00 | 3,75 |

Os pórticos, bandeiras simples e duplas terão suportes de sustentação de aço conforme ASTM A36 e a parte horizontal em treliça.

Dados dos pórticos, bandeiras, suportes, suportes para braço projetado, braço projetado e conjunto de suporte com braço projetado como comprimento, comprimento do braço, altura livre e fundação serão fornecidos no projeto.

Os suportes deverão ser furados, sendo que os furos deverão ser executados antes do processo de galvanização.

5.2.1.2. Tratamento superficial

Para a proteção contra a corrosão as peças deverão ser submetidas à galvanização a quente, após as operações de furação e solda.

A galvanização deverá ser executada nas partes internas e externas das peças, devendo as superfícies apresentar uma deposição mínima de zinco igual a 350 g/m² (trezentos e cinquenta gramas por metro quadrado), quando ensaiado conforme a ABNT-NBR-7397 (MB-25 I): 2007;

A galvanização não deverá separar-se do material de base quando submetido ao ensaio de aderência pelo método do dobramento, conforme a ABNT-NBR-7398 (MB-25 II): 2009;

A espessura da galvanização (revestimento de zinco) deverá ser no mínimo de 50 micra, quando ensaiados conforme a ABNT-NBR-7399 (MB-25 III): 2009;

A galvanização deverá ser uniforme, não devendo existir falhas de zincagem. As peças quando ensaiadas conforme a ABNT-NBR-7400 (MB-25 IV): 2009, deverão suportar no mínimo 6 (seis) imersões (ensaio de Preece) sem apresentar sinais de depósito de cobre.

5.2.1.3. Acabamento

A parte superior do suporte deverá ser vedada com tampão de plástico com encaixado ao suporte externamente com 4 cm de altura. A substituição de qualquer outro material deverá ser submetida à aprovação da **BHTRANS**.

Na parte inferior do suporte deverão ser soldadas 2 peças de 15 cm de ferro chato 1/8 x 3/4, no sentido transversal distando de 100 a 300 mm da base. O suporte do braço projetado deverá ser aparafusado à fundação conforme detalhe.

O suporte deverá ser uma única peça, não admitindo emendas.

5.2.1.4. Fixação ao solo

A fixação do suporte ao solo deverá ser feita utilizando-se concreto traço em volume 1:2:2 (cimento, areia, brita) e acabamento com argamassa de cimento e areia no traço em volume 1:3 ou compatível com o piso da calçada.

5.2.1.5. Garantia

Os suportes e suportes com braço projetado, braços projetados, pórtico e bandeiras deverão manter-se aceitáveis, de acordo com os padrões de qualidade fixados nas presentes especificações, durante um período mínimo de 12 (doze) anos.

5.2.1.6. Identificação

Deverá ser gravado de forma legível e indelével nos suportes e suportes com braço projetado os seguintes dizeres: BHTRANS, mês e ano de fabricação, além do nome do fabricante.

5.2.2. Dispositivos de fixação

5.2.2.1. Material

5.2.2.1.1. Longarinas/abraçadeiras

Deverão ser confeccionados em aço carbono SAE 1010/1020 galvanizado a quente. Estas peças não poderão apresentar trincas, fissuras, rebarbas ou bordas cortantes e deverão estar limpas, isenta de terra, óleo, graxa, sais ou ferrugem.

Toda escória de solda, bem como respingos deverão ser removidos e seguidos de escoamento.

As placas simples Tipo I com largura inferior a 0,75m serão fixadas aos suportes, com longarina/abraçadeiras-Tipo A.

As placas simples Tipo II com largura maior ou igual a 0,75m, serão fixadas aos suportes, com longarinas/abraçadeiras-Tipo B, e a quantidade de longarinas e transversinas será de acordo com altura e comprimento da placa.

5.2.2.1.2. Quantidade de longarinas por placa em suporte

| Altura da placa | Quant. longarinas |
|-----------------|-------------------|
| 30 a 50 | 01 |
| 80 a 120 | 02 |
| 130 a 190 | 03 |
| 200 ou mais | 04 |

5.2.2.1.3. Quantidade de transversinas por placas em braço projetado

| Comprimento da placa | n° longarinas |
|----------------------|---------------|
| Até 200 | 03 |
| 200 a 300 | 04 |
| Acima de 300 | 05 |

5.2.2.1.4. Porcas, parafusos, arruelas

As porcas, parafusos, arruelas deverão ser de aço galvanizado a fogo e centrifugado, e a CONTRATADA deverá apresentar certificado com ensaio de Preece conforme ASTM – A 239 / A 123 e certificado de ensaio de peso de camada conforme ASTM – A 123, a utilização de qualquer outro material está sujeito à aprovação da BHTRANS.

5.2.2.1.5. Fitas de fixação

“A fita deverá ser: de aço inoxidável tipo 304; de 0,6 mm de espessura; e 1/2” de largura.

5.2.2.1.6. Fita adesiva dupla face de espuma acrílica

A fita adesiva dupla face deverá ser usada para as placas simples e moduladas, de maneira que a chapa de alumínio não deverá ser furada. Somente as placas simples Tipo I poderão ser solicitadas a cargo da BHTRANS furadas.

Para as placas simples Tipo II o perfil de alumínio e as longarinas para suportes ou transversinas para suportes/braço projetado deverão ser aderidas a placa através da fita adesiva.

Para as placas moduladas o perfil de alumínio, que contorna os módulos simétricos, será colado às placas através de fita adesiva.

As longarinas ou transversinas são fixadas aos suportes ou braço-projetado através de abraçadeiras e parafusos galvanizados a fogo e centrifugados.

A fita deverá apresentar espessura de 1,00 a 1,20 mm e a largura de 33 mm, devendo ser aplicada em toda extensão do perfil ou das longarinas/transversinas.

A aplicação da fita adesiva dupla face será executada sobre pressão evitando o toque no adesivo.

As superfícies de contato com a fita adesiva deverão ser limpas com álcool isopropílico antes de iniciar a aplicação.

5.2.2.1.7. Perfis, cantoneiras, chapas de reforço para placas

Os perfis, cantoneiras e chapas deverão ser em alumínio.

5.2.2.2. Tratamento superficial

5.2.2.2.1. Longarinas/abraçadeiras

Para a proteção contra corrosão as chapas deverão ser submetidas à galvanização a quente, após as operações de solda.

A galvanização deverá ser executada nas partes internas e externas das peças, devendo as superfícies apresentar uma deposição mínima de zinco igual a 350g/m^2 (trezentos e cinquenta gramas por metro quadrado) quando ensaiado conforme a ABNT-NBR-7397(MB-25-I) : 2007.

A galvanização não deverá separar-se do material de base quando submetido ao ensaio de aderência pelo método do dobramento, conforme a ABNT-NBR-7398 (MB-25-II).

A espessura da galvanização (revestimento de zinco) deverá ser no mínimo de 50 micra, quando ensaiadas conforme ABNT-NBR-7399 (MB-25-III).

A galvanização deverá ser uniforme, não devendo existir falhas na zincagem. As peças quando ensaiadas conforme a ABNT-NBR-7400 (MB-25-IV), deverão suportar no mínimo 06 (seis) imersões (ensaio de Preece) sem apresentar sinais de depósito de cobre.

5.2.2.2.2. Utilização

As placas simples Tipo I e II deverão ser fixadas em suporte, poste de semáforo, braço de semáforo e braço projetado por meio de longarinas/abraçadeiras e as placas moduladas serão fixadas em poste duplo ou triplo através de chapas e cantoneiras.

A fixação das placas em poste de concreto será feita por meio de fita de aço inoxidável, selo, braquetes, conforme detalhe em anexo, devendo usar duas ou mais fitas por placa de acordo com a furação da mesma.

5.2.2.2.3. Garantia

Os dispositivos de fixação deverão manter-se aceitáveis, de acordo com os padrões de qualidade fixadas nas presentes especificações, durante um período de 10 (dez) anos.

5.3. CONTROLE DE QUALIDADE

Para garantia da qualidade, todo material a ser fornecido e implantado deverá ser submetido previamente a uma INSPEÇÃO VISUAL feita pela fiscalização da **BHTRANS**, cabendo a esta o direito de recusar todo material que apresente algum defeito.

A critério da BHTRANS poderão ser realizados os seguintes ensaios de laboratório, visando à caracterização dos materiais:

5.3.1. Bandeiras / Pórticos / Suportes / Suportes – Braço Projetado / Braço Projetado

5.3.1.1. Composição Química:

- Carbono ABNT NBR – 5604 :1982
- Fósforo ABNT NBR - 6340 :1982
- Manganês ABNT NBR - 6341 :1994
- Silício ABNT NBRNM - COPANT 27

5.3.1.2. Propriedade mecânica à tração:

Escoamento, resistência e alongamento conforme norma ABNT NBR 6152.

5.3.1.3. Revestimento (Zinco):

- Massa de revestimento ABNT NBR - 7397
- Aderência ABNT NBR - 7398
- Espessura ABNT NBR - 7399
- Uniformidade ABNT NBR - 7400

5.3.2. Dispositivos de fixação

5.3.2.1. Revestimento (Zinco):

- Massa de revestimento ABNT NBR - 7397
- Aderência ABNT NBR - 7398
- Espessura ABNT NBR - 7399
- Uniformidade ABNT NBR - 7400

5.3.3. Fita de aço inoxidável

5.3.3.1. Composição Química:

- Carbono - 0,8%
- Cromo - entre 18,0 e 20,0%
- Níquel - entre 8,0 e 11,0 %
- Manganês - máximo 2,0%

5.3.3.2. Características Físicas:

- Limite de resistência à tração: 59 Kg/mm²
- Dureza: 140/160 Brinell

5.4. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Suporte simples em aço galvanizado a quente de seção circular com costura e pontas lisas; serão medidos e pagos por metro linear, as unidades efetivamente fornecidas.

Conjunto de suporte com braço projetado simples ou duplo, em aço carbono galvanizado de seção circular com costura e pontas lisas, serão medidos e pagos as unidades efetivamente fornecidas.

Suportes para braço projetado e braços projetados em aço carbono, galvanizado, de seção circular ou cônica, com costura e pontas lisas, serão medidos e pagos as unidades efetivamente fornecidas.

Quadro de ferro "T" 3/4" x 1/8" galvanizado a quente, serão medidos e pagos as unidades efetivamente fornecidas.

Os pórticos, bandeiras simples e dupla em aço galvanizado a quente serão medidos e pagos as unidades efetivamente fornecidas.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

6. SUPORTE CONFECCIONADO EM MATERIAL RECICLADO COM CARACTERÍSTICAS COLAPSÍVEL ANTI CHAMA E RESISTENTE A RADIAÇÃO SOLAR

6.1. OBJETIVO:

Esta especificação fixa as condições básicas exigíveis para o fornecimento de suporte para placa, confeccionado em material reciclado.

6.2. CONDIÇÕES GERAIS

6.2.1. Material:

Os suportes deve ser confeccionados com material ecológico, provenientes de reciclagem, com características colapsíveis, anti chama e resistentes a radiação solar.

6.2.2. Composição:

- Plástico Reciclado – PEAD – Polietileno de alta densidade;
- Borracha moída;
- Fibras Naturais;
- Anti chama;
- Anti UV;
- Ferragem estrutural composta de barras de aço.

6.2.3. Requisitos mínimos:

| ENSAIO DE FLEXÃO: RESISTÊNCIA MECÂNICA | |
|---|-------|
| Carga de Escoamento (N) | 9220 |
| Tensão de Escoamento (MPa) | 96,70 |
| Módulo de Elasticidade (MPa) | 10970 |

Resistência ao intemperismo artificial 2000 horas: 25%

Resistência à propagação de chamas

6.2.4. Acabamento

Cores: Por processo de pigmentação do composto.

6.2.5. Fixação ao solo

A fixação do suporte ao solo deverá ser feita utilizando-se concreto traço em volume 1:2:2 (cimento, areia, brita) e acabamento com argamassa de cimento e areia no traço em volume 1:3 ou compatível com o piso da calçada.

6.2.6. Garantia Mínima

Os suportes deverão manter-se aceitáveis de acordo com os padrões de qualidade fixados na presente especificação, durante um período mínimo de 03 (três) anos

6.2.7. Controle de Qualidade

Para garantia de qualidade, todo material a ser fornecido deverá ser submetido previamente a uma INSPEÇÃO VISUAL feita pela BHTrans. Cabendo a esta o direito de recusar todo material que estiver com mau acabamento ou apresente algum defeito.

A critério da BHTRANS poderão ser realizados de laboratório, visando à caracterização dos materiais:

6.2.8. Identificação

Deverá ser gravado de forma legível e indelével nos suportes os seguintes dizeres: BHTRANS, mês e ano de fabricação, além do nome do fabricante.

6.3. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Suportes simples serão medidos e pagos por metro linear, as unidades efetivamente fornecidas.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

7. BALIZADOR CILÍNDRICO FLEXÍVEL

7.1. OBJETIVO:

Esta especificação fixa as condições básicas exigíveis para o fornecimento de balizadores cilíndricos flexíveis.

7.2. CONDIÇÕES GERAIS

7.2.1. Material:

Os balizadores devem ser confeccionados em E.V.A. ou Poliuretano rotomoldado com proteção a raios UVs, resistente a intempéries, na cor preta.

7.2.2. Dimensões:

- Altura: aproximadamente 80 mm.
- Diâmetro Superior: 190 mm, (± 10).
- Diâmetro Inferior: 200 mm, (± 10).
- Alça: moldada na própria peça com dimensões 80 x 50 mm, que facilita transporte, instalação de sinalizadores e passagem de fitas e correntes plásticas.

7.2.3. Requisitos mínimos:

7.2.3.1. Dureza Shore D (NBR 7456) com mínimo de 40;

7.2.3.2. Ensaio de tração (método ASTM D 638) com limite mínimo de resistência de 10 (MPa) e alongamento mínimo em 50 mm de 500 %;

7.2.3.3. Estabilidade ao calor: o material não deve apresentar deformação permanente quando exposto em estufa a 70° por um período de 4 horas;

7.2.3.4. Exposição ao intemperismo artificial: mínimo de 300 horas (método ASTM G153);

7.2.4. Impacto: (300 J).

7.2.5. Acabamento

Cores: Preto, com aplicação de 2 faixas retrorrefletivas com 100 mm de largura (± 5) cada, distantes 100 mm, em película autoadesiva de 910 candelas/luz/m² (ângulos de 0,2° / -4°) com resistência a destacamento inferior a 50 mm e resistente a 500 horas de intemperismo (mantendo até 80% de suas características de cor e refletividade) de acordo com a norma ABNT NBR 14.644/07, posicionados nos locais rebaixados do balizador em altura não inferior a 322,5 mm

7.2.6. Fixação ao solo

A fixação do balizador deverá ser feita utilizando-se um dispositivo metálico estampado com cantos arredondados com diâmetro de 160 mm e pino com rosca M-12, introduzido durante o processo de fabricação, que deverá fazer a ancoragem ao solo através do chumbador com rosca fêmea de 12 mm (incluso).

7.2.7. Garantia Mínima

Os balizadores deverão manter-se aceitáveis de acordo com os padrões de qualidade fixados na presente especificação, durante um período mínimo de 03 (três) anos contra defeitos de fabricação e descoloração intensa.

7.2.8. Controle de Qualidade

Para garantia de qualidade, todo material a ser fornecido deverá ser submetido previamente a uma INSPEÇÃO VISUAL feita pela BHTrans. Cabendo a esta o direito de recusar todo material que estiver com mau acabamento ou apresente algum defeito.

7.2.9. Identificação

Deverá ser gravado de forma legível e indelével nos suportes os seguintes dizeres: BHTRANS, mês e ano de fabricação, além do nome do fabricante.

7.3. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os balizadores serão medidos e pagos por unidades, devendo estar incluso no valor todo material necessário a sua instalação.



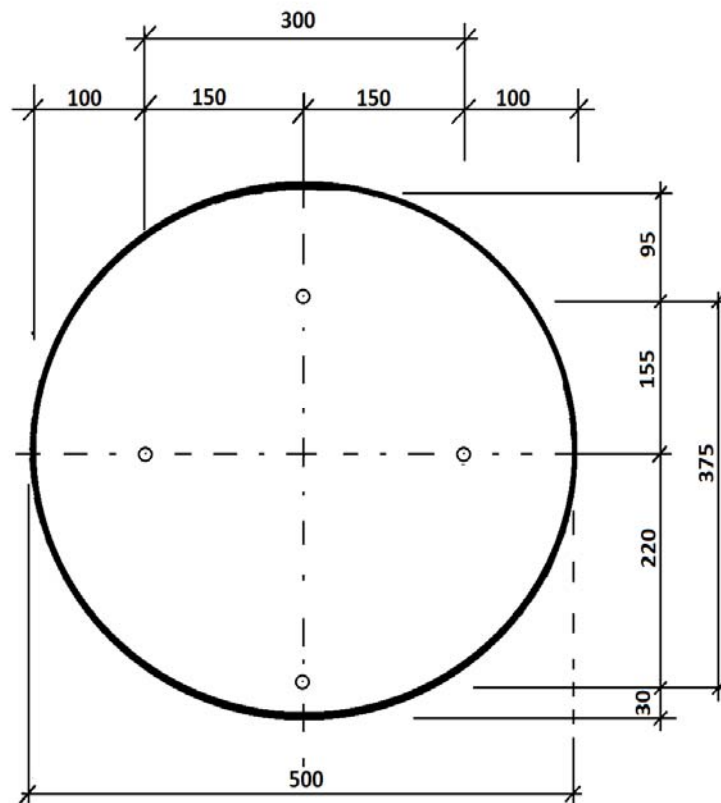
**PREFEITURA
BELO HORIZONTE**

Detalhes Construtivos Sinalização Vertical

JANEIRO DE 2013

DETALHE DE FURAÇÃO DE PLACAS

PLACA CIRCULAR \varnothing 0,50 m



NOTAS:

1. DIMENSÕES EM MILÍMETROS.
2. A FURAÇÃO DO SUPORTE É OPCIONAL E SERÁ DEFINIDA NA ORDEM DE SERVIÇO.

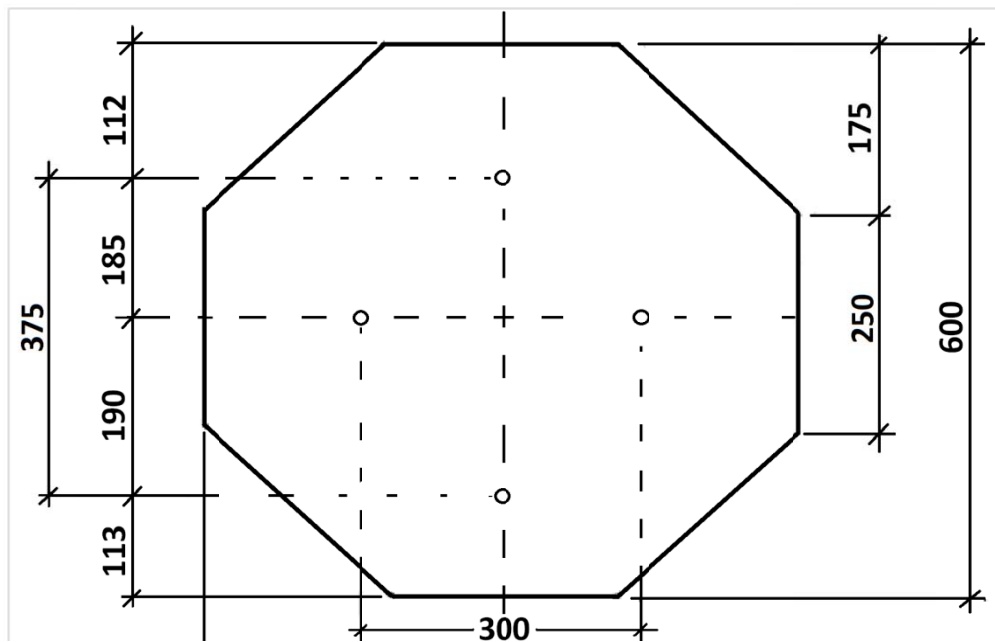
TÍTULO

DETALHE 1
FURAÇÃO

DATA: Jan / 2013

DETALHE DE FURAÇÃO DE PLACAS

PLACA OCTOGONAL L 0,25 m



NOTAS:

1. DIMENSÕES EM MILÍMETROS.
2. A FURAÇÃO DO SUPORTE É OPCIONAL E SERÁ DEFINIDA NA ORDEM DE SERVIÇO.

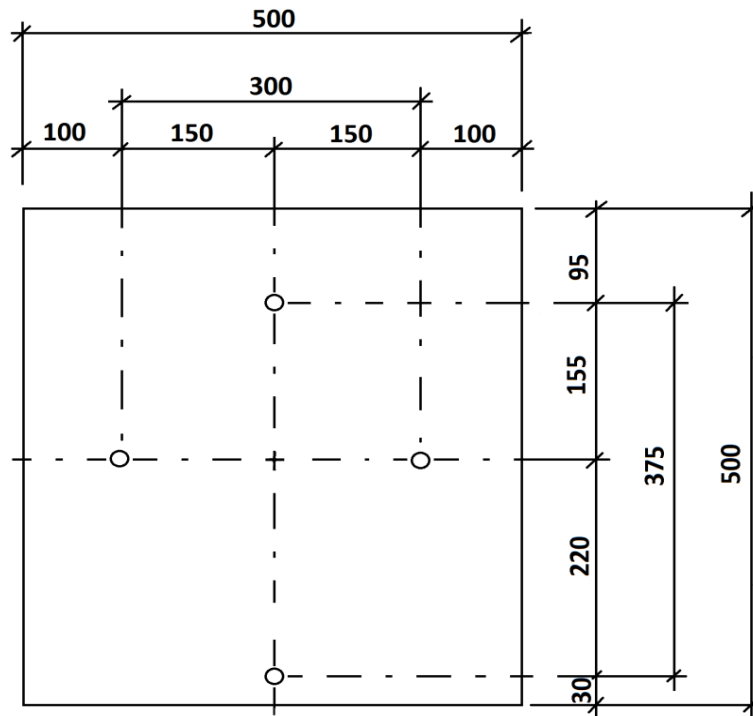
TÍTULO

DETALHE 2
FURAÇÃO

DATA: Jan / 2013

DETALHE DE FURAÇÃO DE PLACAS

PLACA 0,50 x 0,50 m



NOTAS:

1. DIMENSÕES EM MILÍMETROS.
2. A FURAÇÃO DO SUPORTE É OPCIONAL E SERÁ DEFINIDA NA ORDEM DE SERVIÇO.

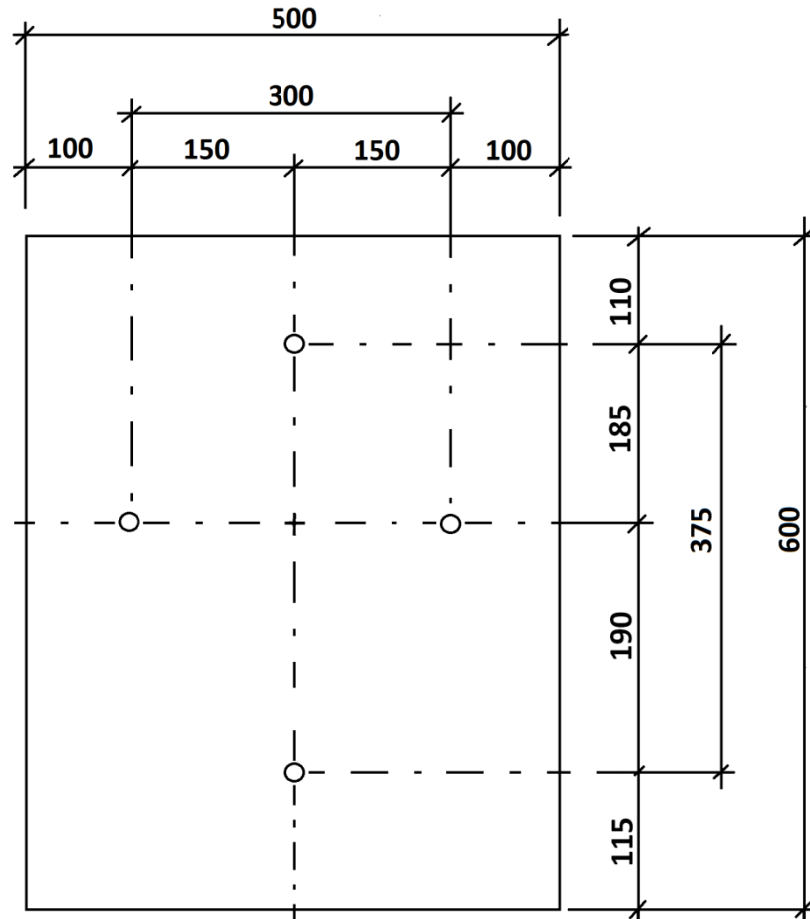
TÍTULO

**DETALHE 3
FURAÇÃO**

DATA: Jan / 2013

DETALHE DE FURAÇÃO DE PLACAS

PLACA 0,50 x 0,60 m



NOTAS:

1. DIMENSÕES EM MILÍMETROS.
2. A FURAÇÃO DO SUPORTE É OPCIONAL E SERÁ DEFINIDA NA ORDEM DE SERVIÇO.

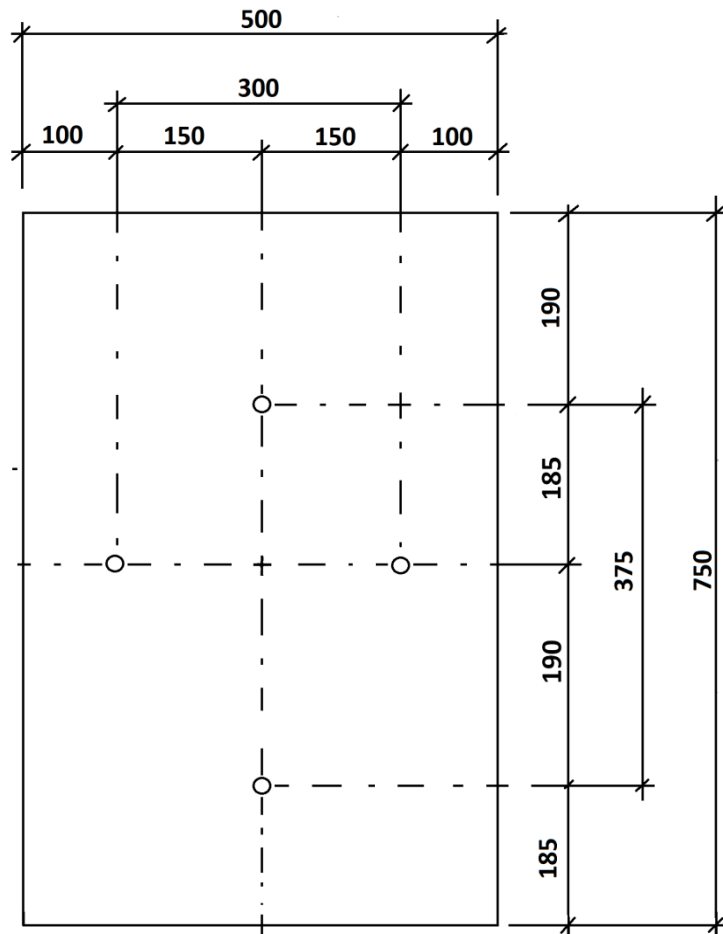
TÍTULO

**DETALHE 4
FURAÇÃO**

DATA: Jan / 2013

DETALHE DE FURAÇÃO DE PLACAS

PLACA 0,50 x 0,75 m



NOTAS:

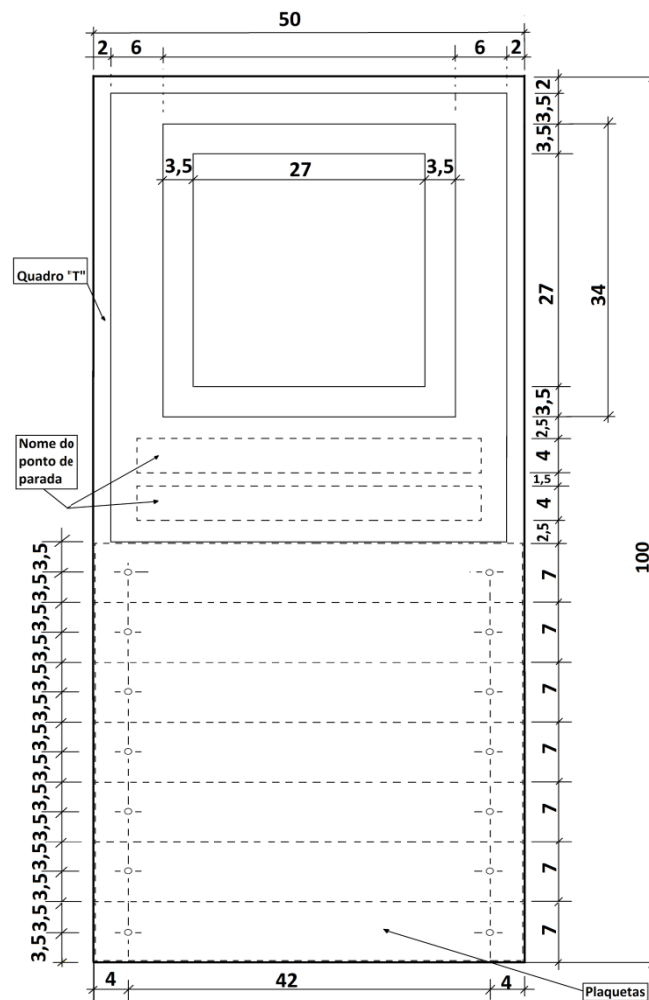
1. DIMENSÕES EM MILÍMETROS.
2. A FURAÇÃO DO SUPORTE É OPCIONAL E SERÁ DEFINIDA NA ORDEM DE SERVIÇO.

TÍTULO

DETALHE 5
FURAÇÃO

DATA: Jan / 2013

DETALHE DE FURAÇÃO PLACA DE PARADA DE ÔNIBUS SELETIVA 0,50 x 1,00 m



NOTAS:

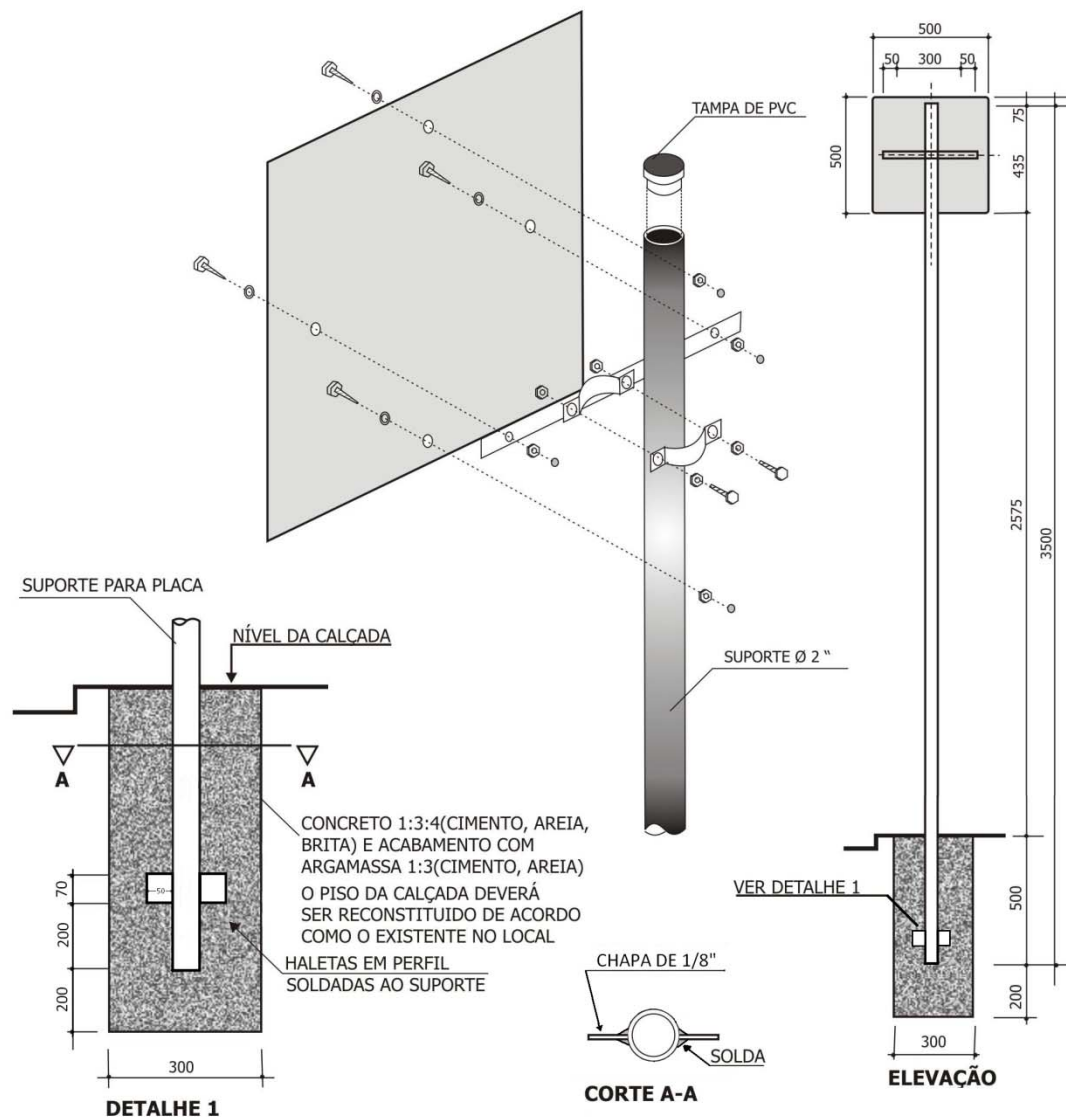
1. DIMENSÕES EM CENTÍMETROS.
2. FUROS 1/4".
3. A FURAÇÃO DO SUPORTE É OPCIONAL E SERÁ DEFINIDA NA ORDEM DE SERVIÇO.

TÍTULO

**DETALHE 7
FURAÇÃO**

DATA: Jan / 2013

DETALHE DE FIXAÇÃO DE LONGARINA



NOTAS:

1. DIMENSÕES EM MILÍMETROS.

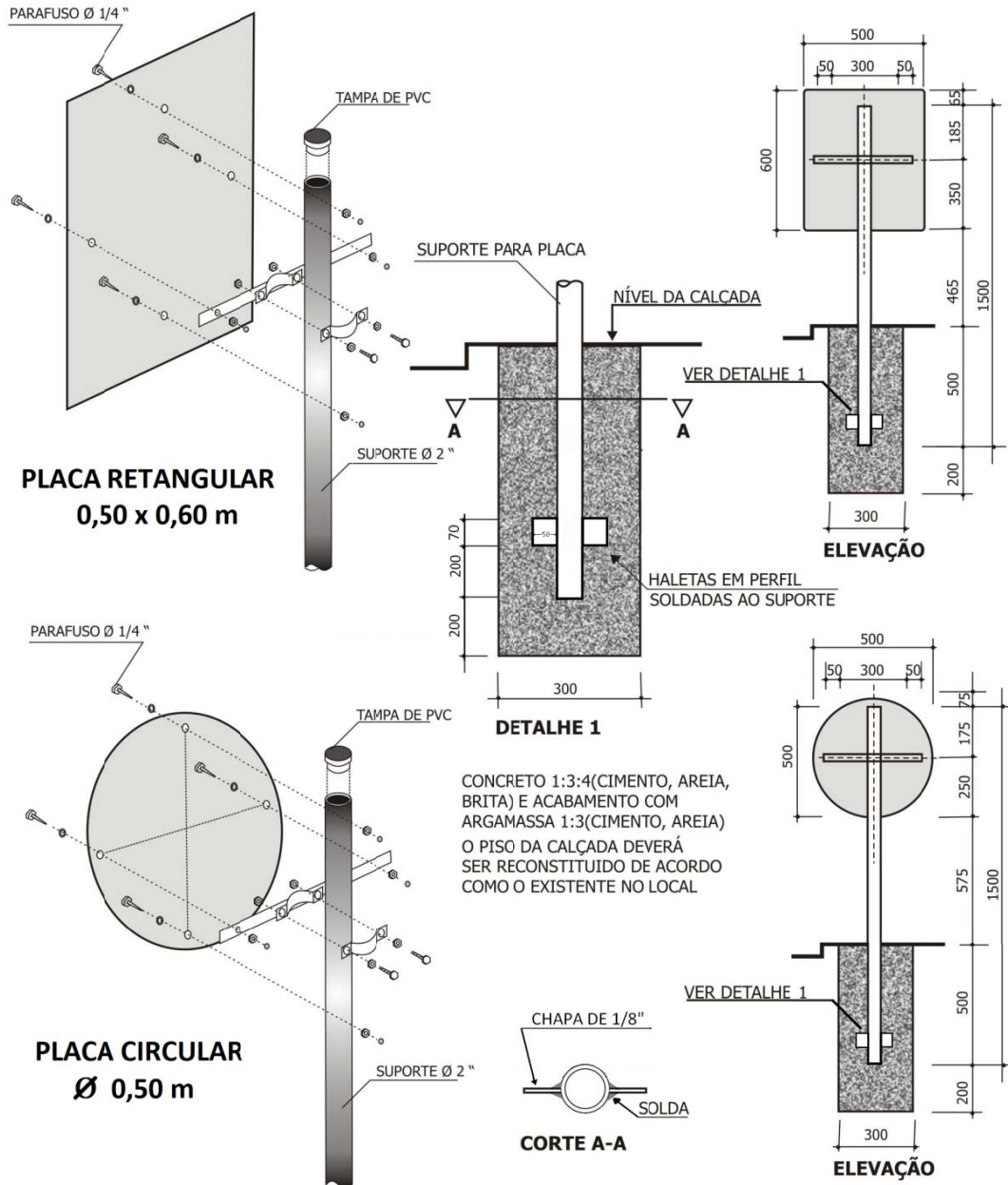
TÍTULO

DETALHE 8

FIXAÇÃO DE LONGARINA

DATA: Jan / 2013

DETALHE DE FIXAÇÃO DE LONGARINA



NOTAS:

1. DIMENSÕES EM MILÍMETROS.

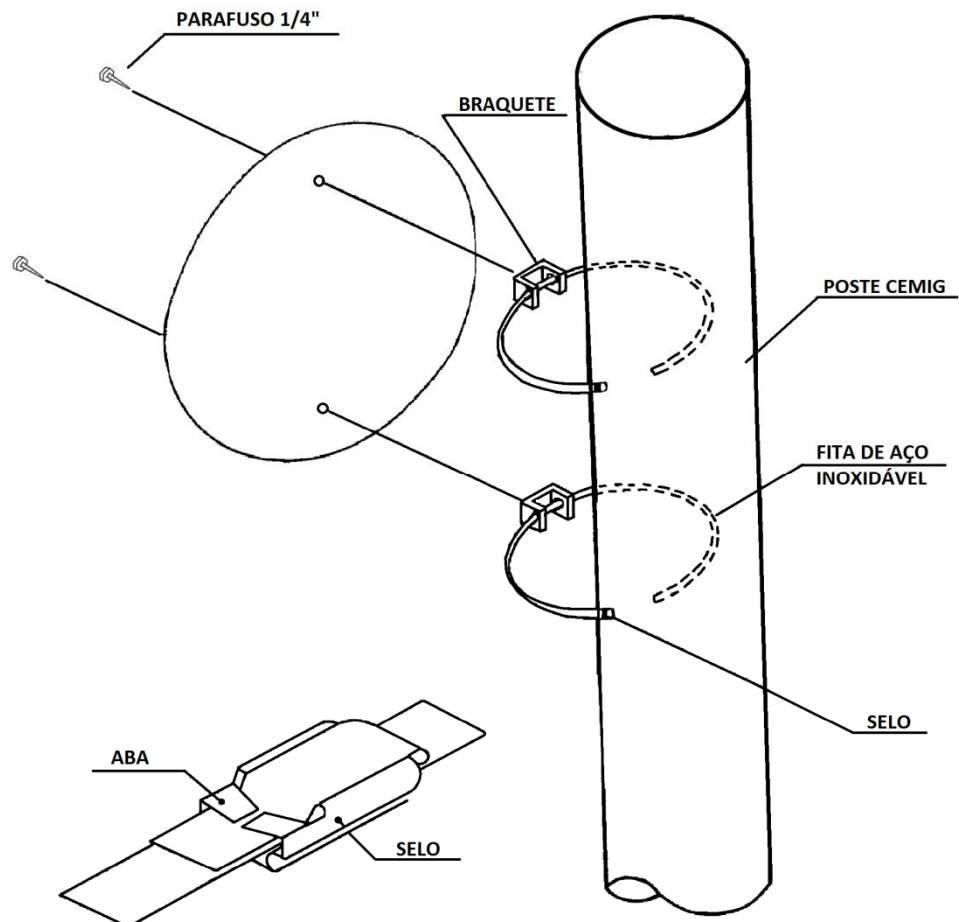
TÍTULO

DETALHE 9

FIXAÇÃO DE LONGARINA

DATA: Jan / 2013

DETALHE DE FIXAÇÃO DE PLACA EM POSTE DE CONCRETO



NOTAS:

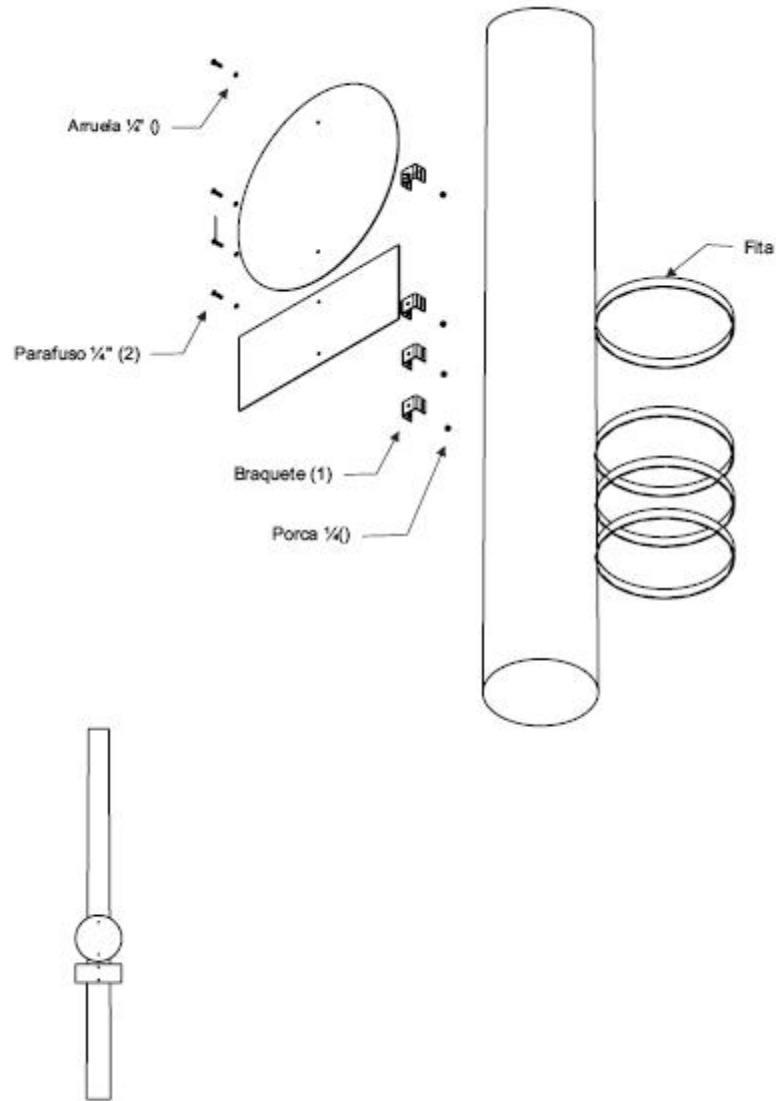
TÍTULO

DETALHE 10

FIXAÇÃO DE PLACA EM
POSTE DE CONCRETO

DATA: Jan / 2013

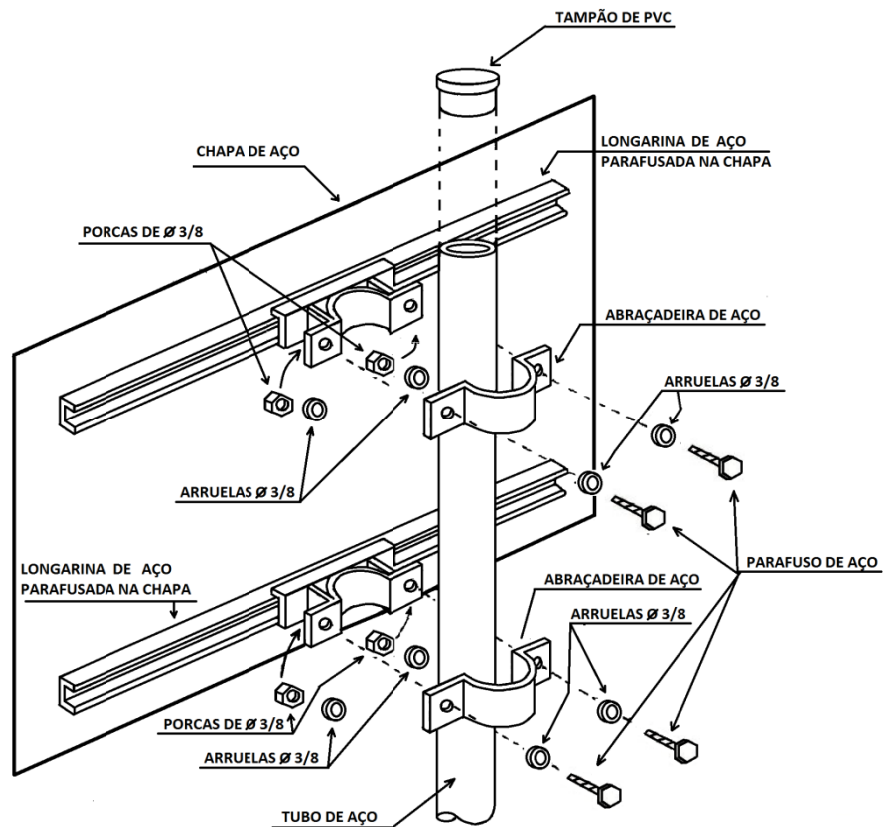
DETALHE DE PLACA FIXADA COM CONJUNTO DE BRAQUETE E FITA ATÉ 1m²



NOTAS:

| | |
|--|-------------------------|
|   | |
| TÍTULO DETALHE 11 FIXAÇÃO DE PLACA EM POSTE DE CONCRETO | DATA: Jan / 2013 |
| | |
| | |

DETALHE DE FIXAÇÃO DE PLACA EM CHAPA DE AÇO EM SUPORTE SIMPLES



NOTAS:

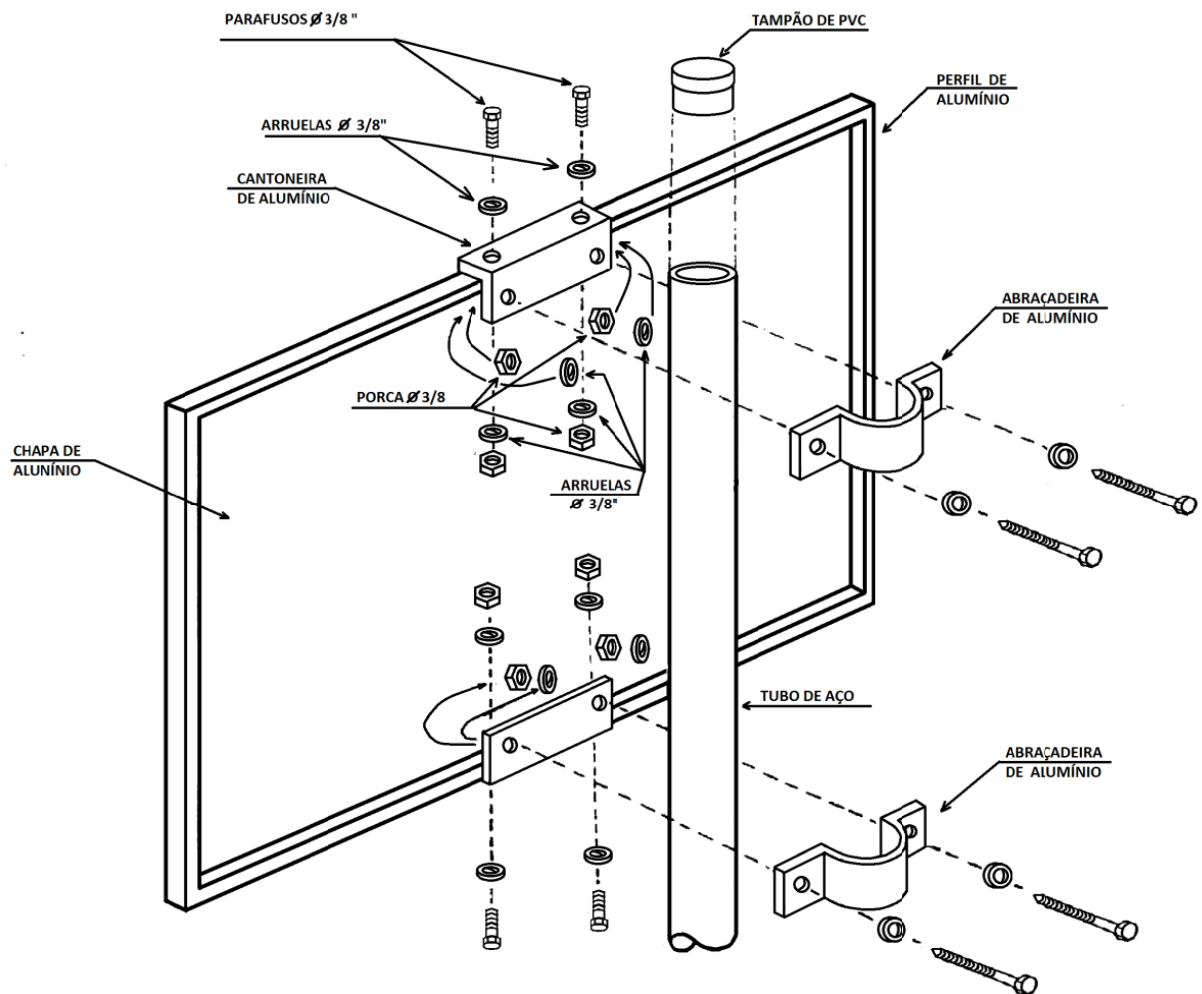
TÍTULO

DETALHE 12

FIXAÇÃO DE PLACA EM CHAPA
DE AÇO EM SUPORTE SIMPLES

DATA: Jan / 2013

DETALHE DE FIXAÇÃO DE PLACA EM CHAPA DE ALUMÍNIO EM SUPORTE SIMPLES



NOTAS:

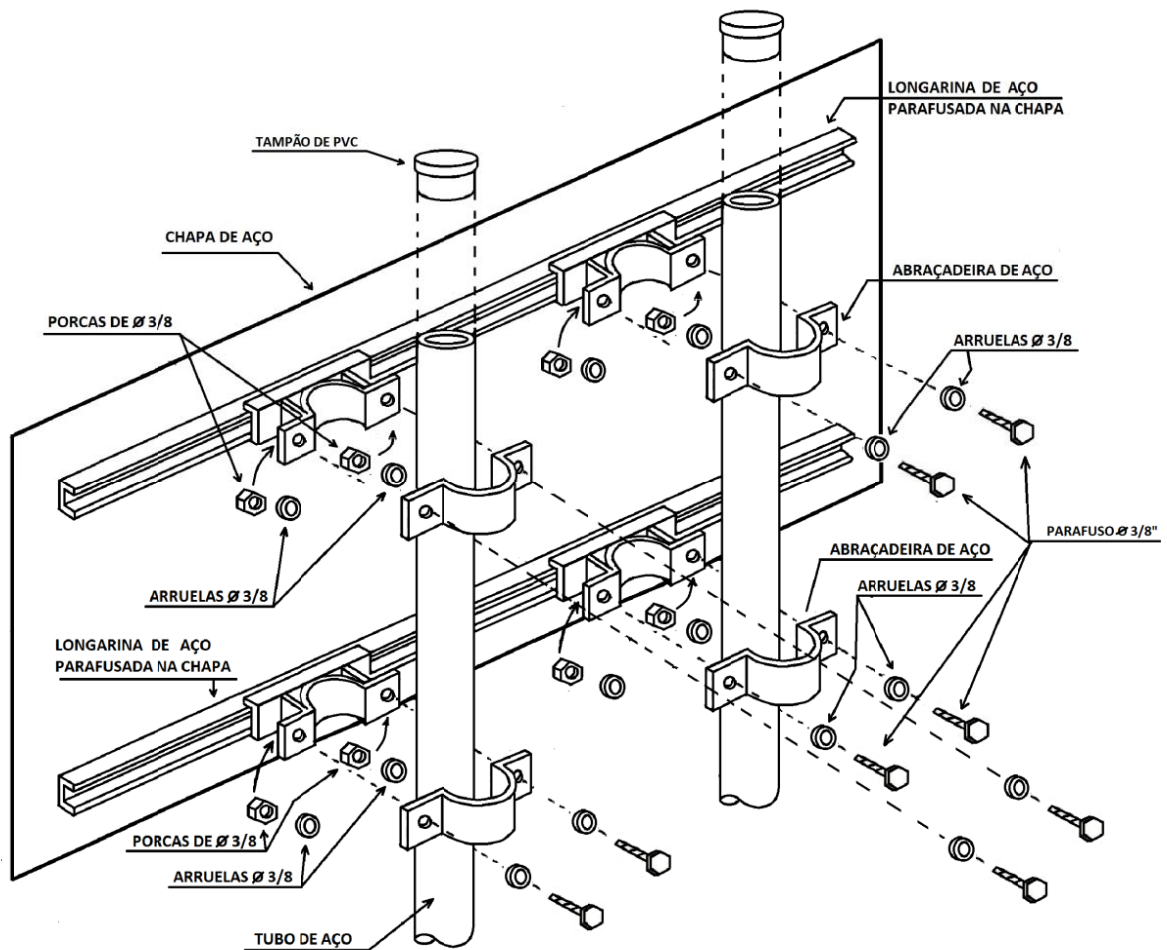
TÍTULO

DETALHE 13

FIXAÇÃO DE PLACA EM CHAPA
DE ALUMÍNIO EM SUPORTE
SIMPLES

DATA: Jan / 2013

DETALHE DE FIXAÇÃO DE PLACA EM CHAPA DE AÇO EM SUPORTE DUPLO



NOTAS:

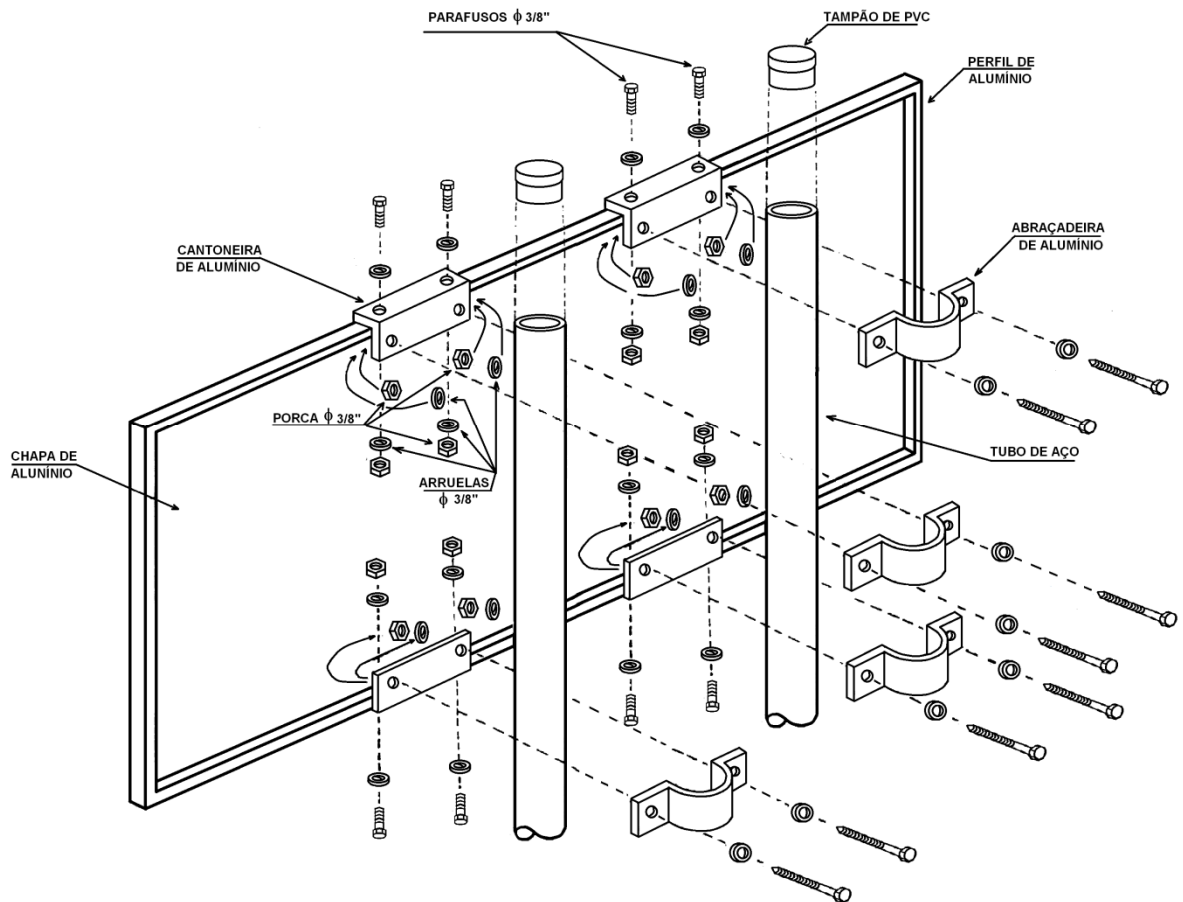
TÍTULO

DETALHE 14

FIXAÇÃO DE PLACA EM CHAPA
DE AÇO EM SUPORTE SIMPLES

DATA: Jan / 2013

DETALHE DE FIXAÇÃO DE PLACA EM CHAPA DE ALUMÍNIO EM SUPORTE DUPLO



NOTAS:

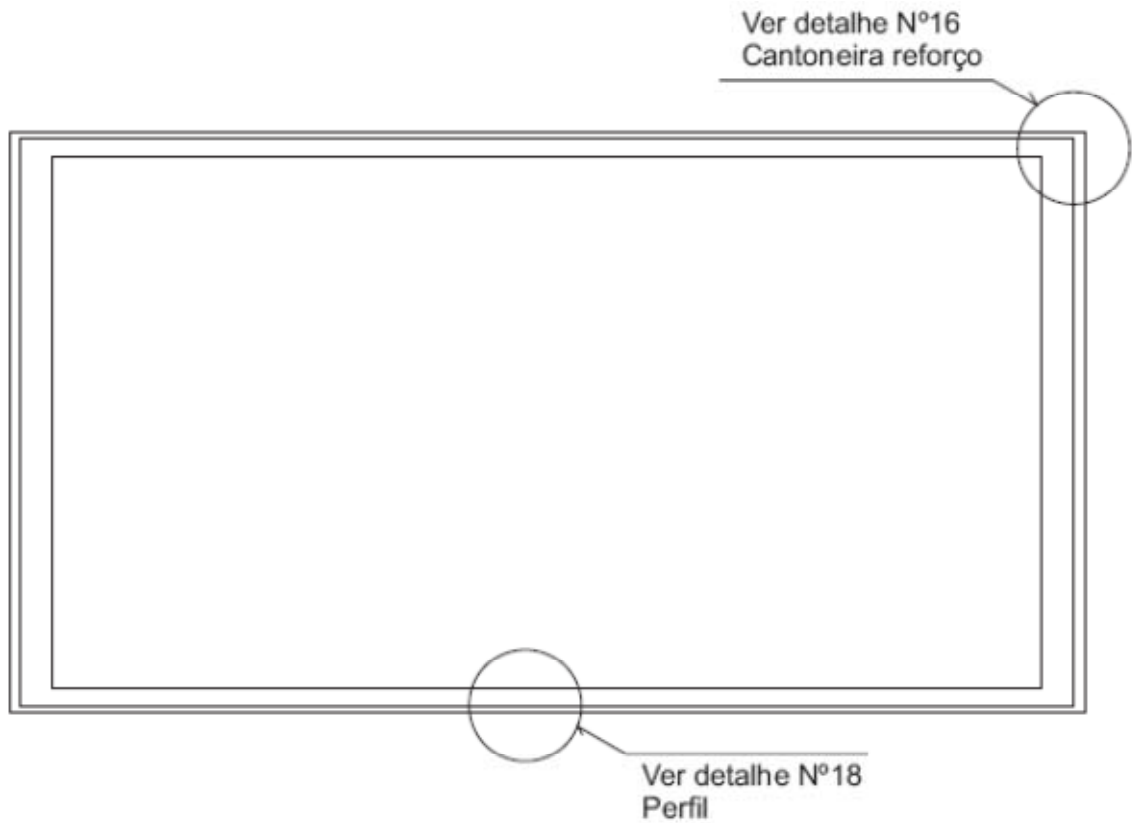
TÍTULO

DETALHE 14 A

FIXAÇÃO DE PLACA EM CHAPA DE ALUMÍNIO EM SUPORTE DUPLO

DATA: Jan / 2013

DETALHE DE REFORÇO PARA PLACAS SIMPLES



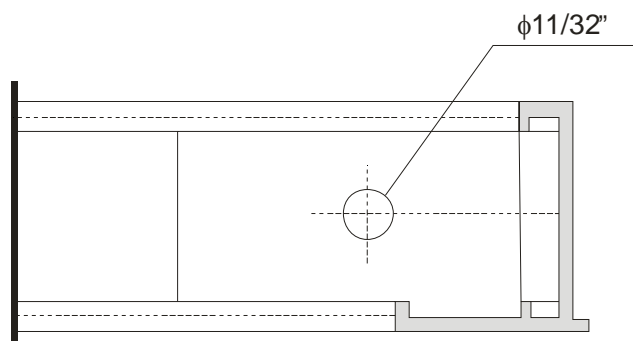
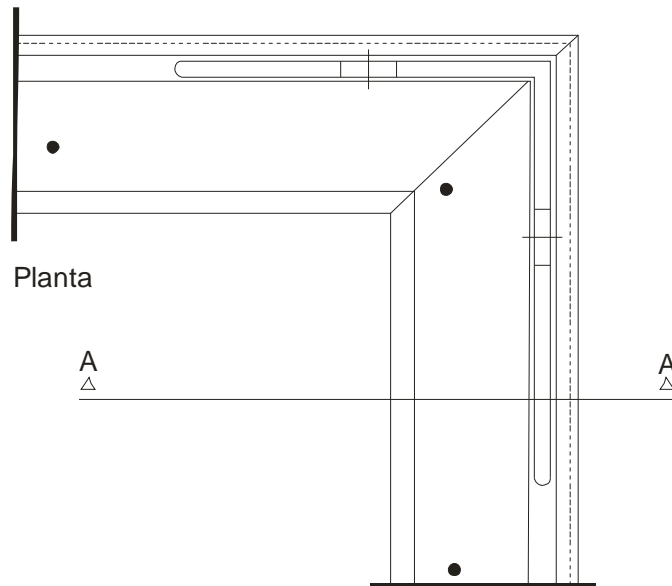
NOTAS:

TÍTULO

DETALHE 15
PLACA SIMPLES -
REFORÇO

DATA: Jan / 2013

DETALHE DA CANTONEIRA DE REFORÇO



NOTAS:

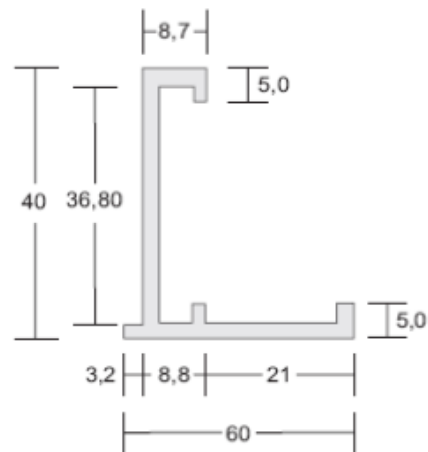
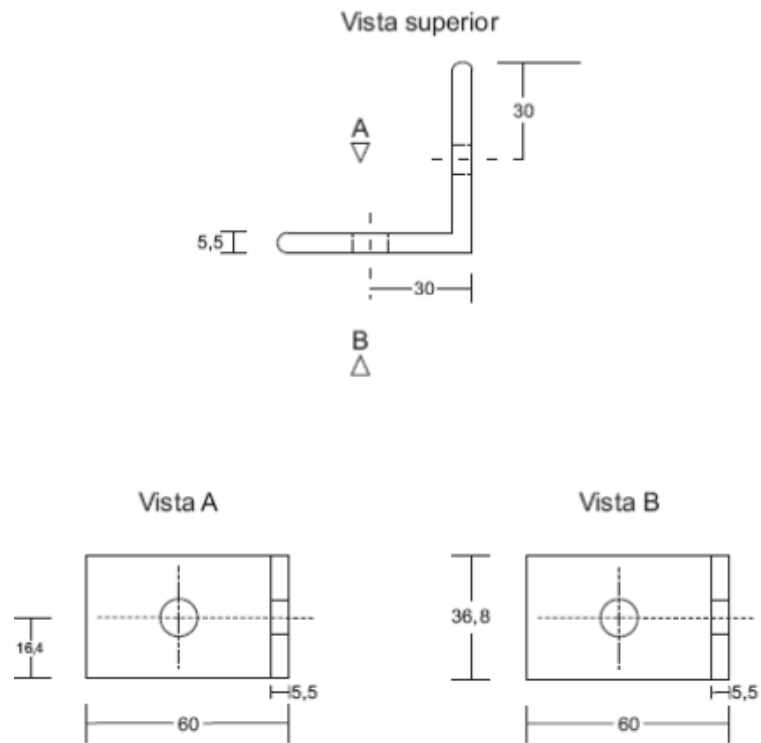
TÍTULO

DETALHE Nº 16
CANTONEIRA DE
REFORÇO

DATA: Jan / 2013

DETALHE DE CANTONEIRAS DE REFORÇO

Detalhe N°17



Detalhe N°18
Perfil

NOTAS:

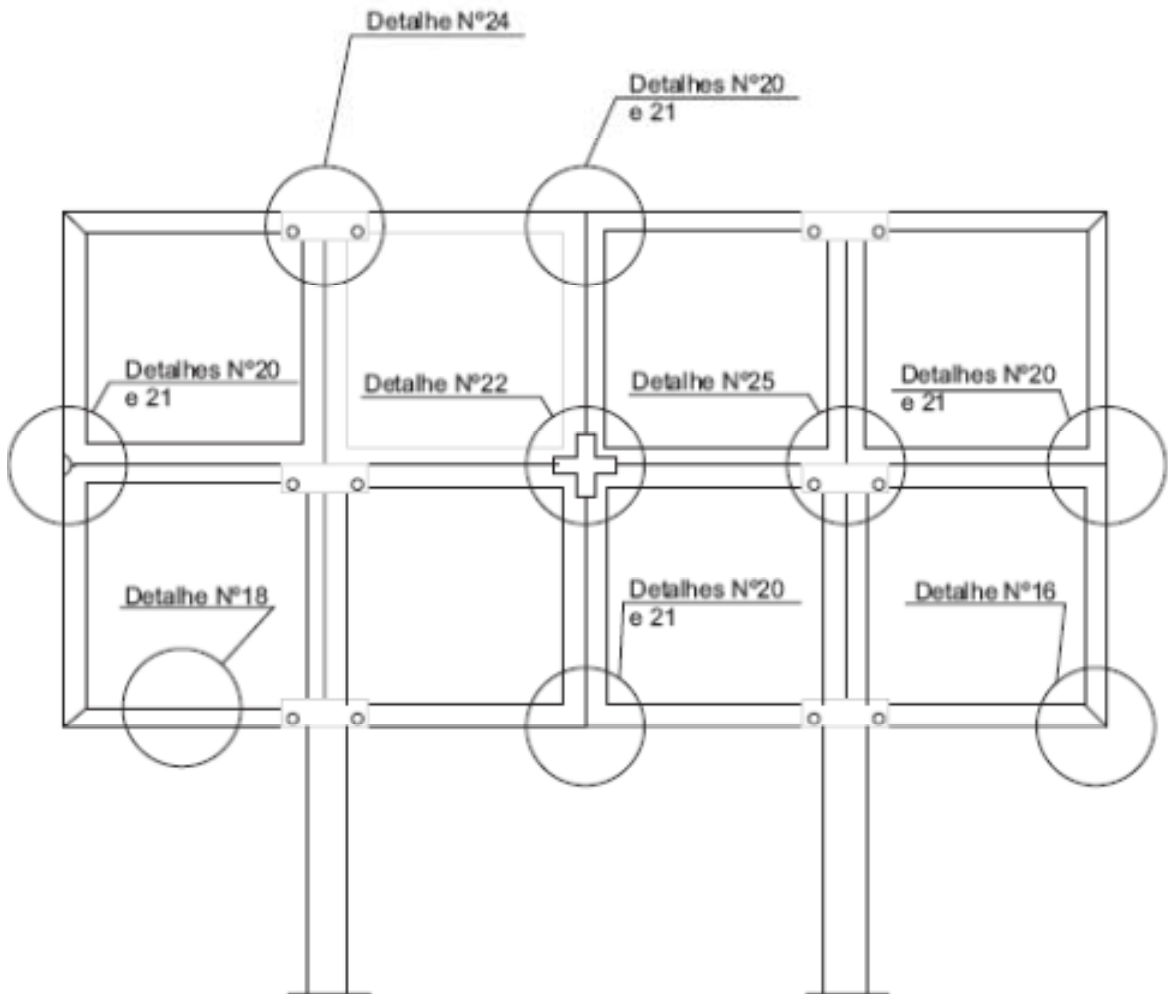
1. DIMENSÕES EM MILÍMETROS.

TÍTULO

DETALHE 17 e 18
CANTONEIRAS DE
REFORÇO - PERFIL

DATA: Jan / 2013

DETALHE DE FIXAÇÃO E MONTAGEM DE PLACA MODULADA



NOTAS:

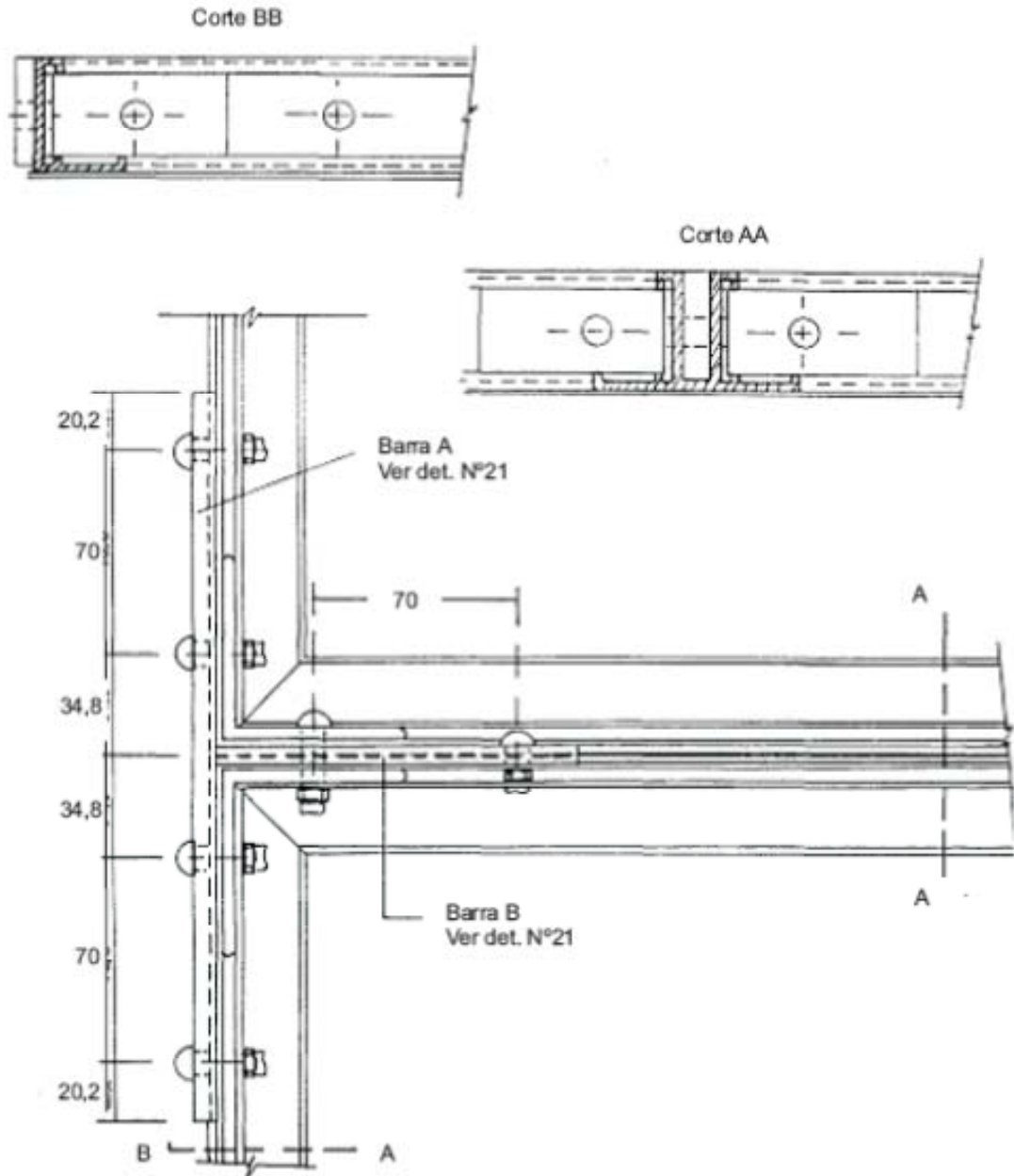
TÍTULO

DETALHE 19

PLACA MODULADA
Montagem e Fixação

DATA: Jan / 2013

DETALHE DE FIXAÇÃO DOS MÓDULOS REFORÇO LATERAL



NOTAS:

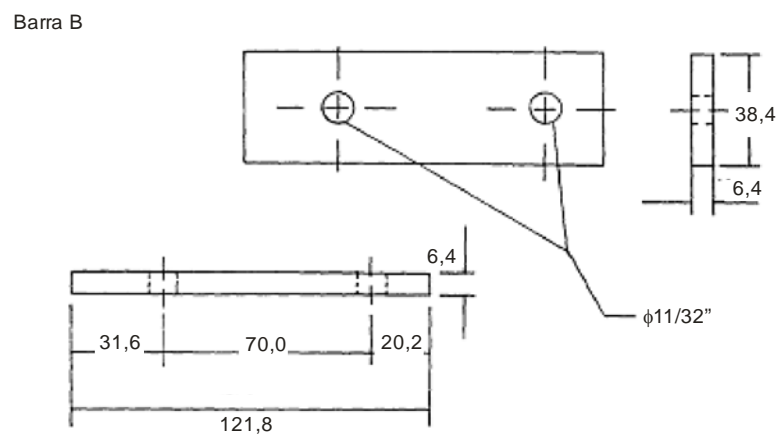
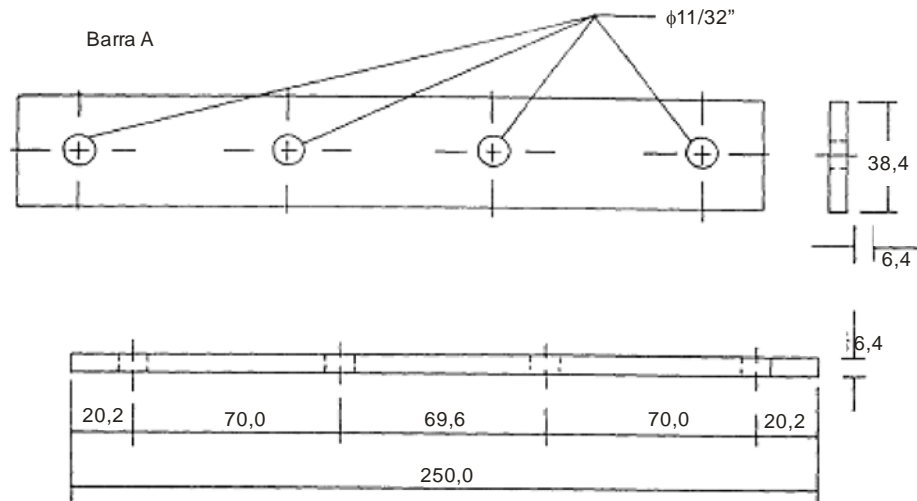
1. DIMENSÕES EM MILÍMETROS.

TÍTULO

DETALHE 20
PLACAS MODULADAS
Reforço Lateral

DATA: Jan / 2013

DETALHE DAS BARRAS SIMPLES DE REFORÇO LATERAL



NOTAS:

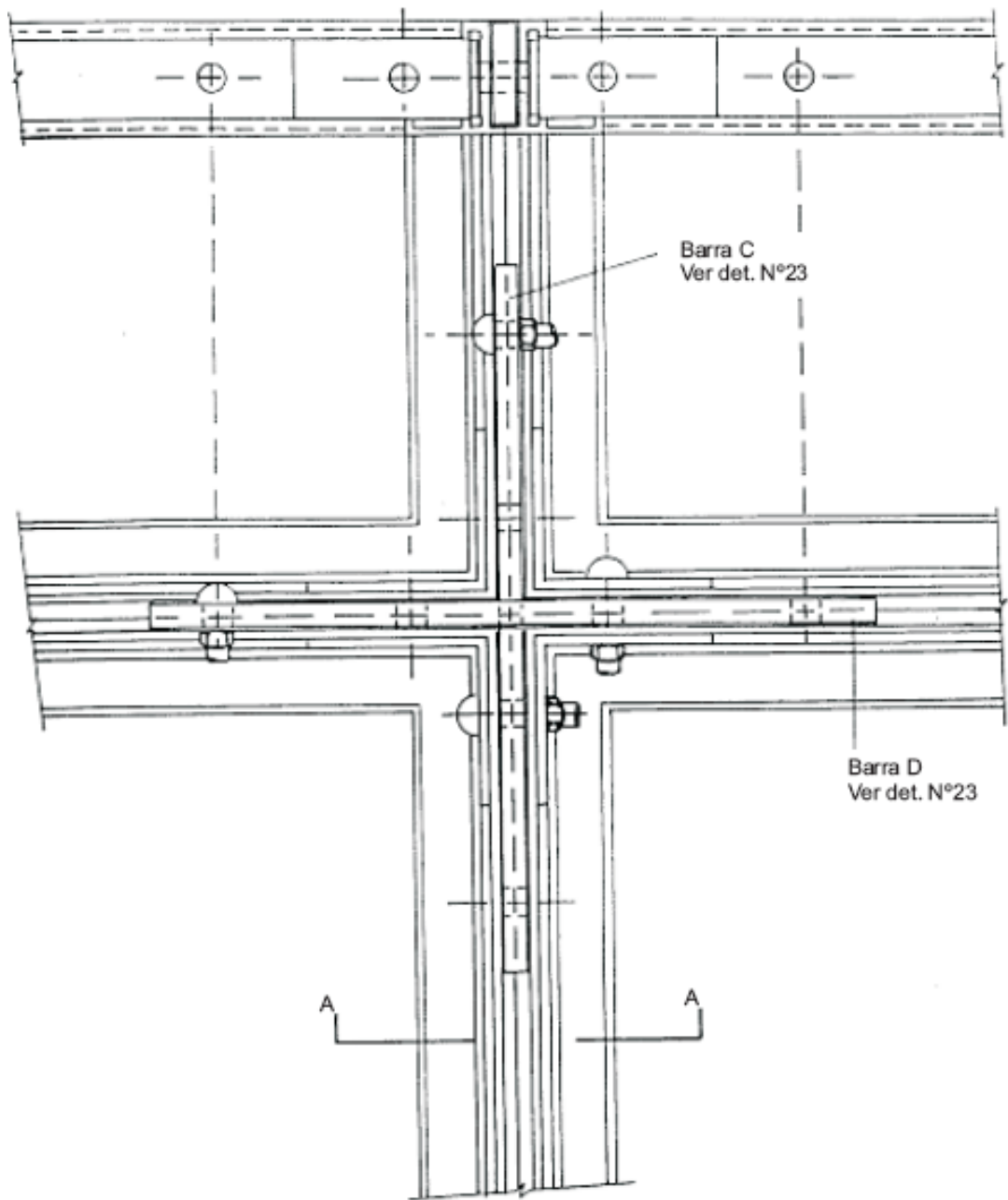
1. DIMENSÕES EM MILÍMETROS E POLEGADAS.

TÍTULO

DETALHE 21
PLACAS MODULADAS
Reforço Lateral

DATA: Jan / 2013

DETALHE DA CRUZETA DE UNIÃO DOS MÓDULOS



NOTAS:

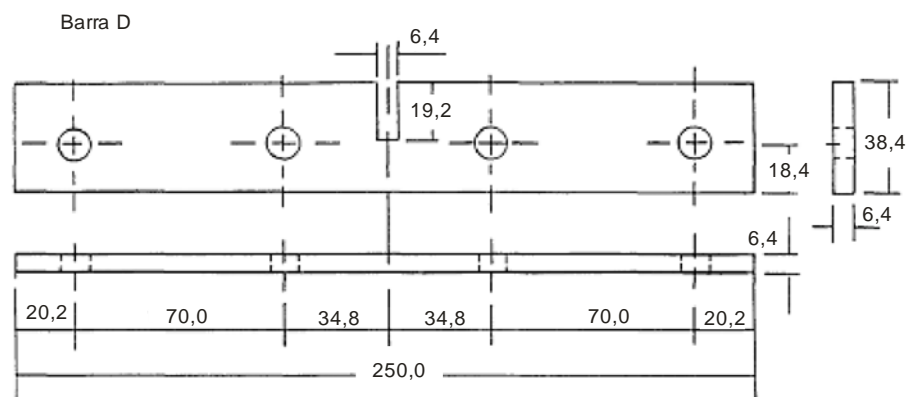
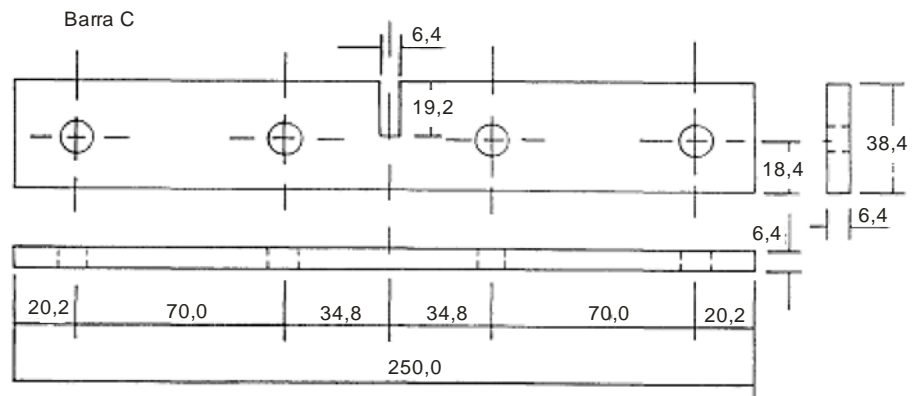
TÍTULO

DETALHE 22

PLACAS MODULADAS
Cruzetas de União dos
Módulos

DATA: Jan / 2013

DETALHE DOS ELEMENTOS DA CRUZETA DE UNIÃO DOS MÓDULOS



NOTAS:

1. DIMENSÕES EM MILÍMETROS.

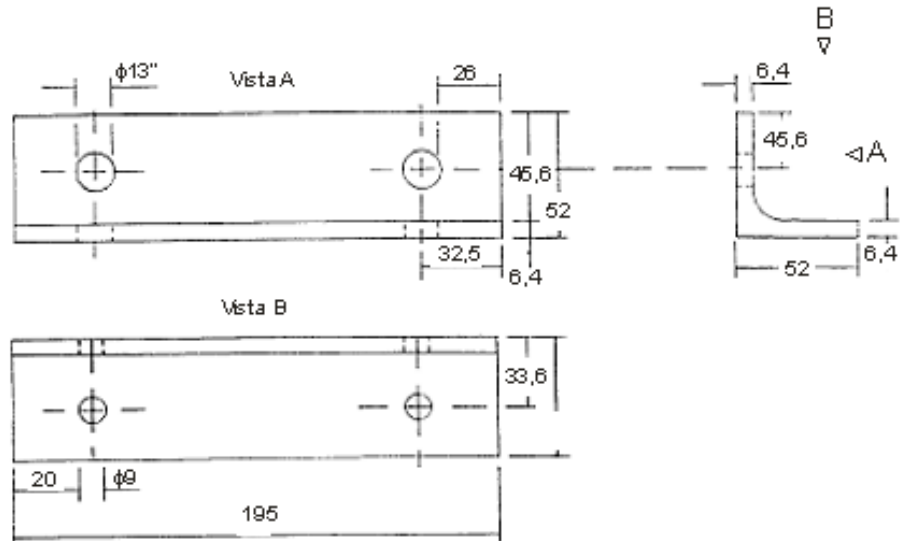
TÍTULO

DETALHE 23
PLACAS MODULADAS
Elementos da Cruzeta

DATA: Jan / 2013

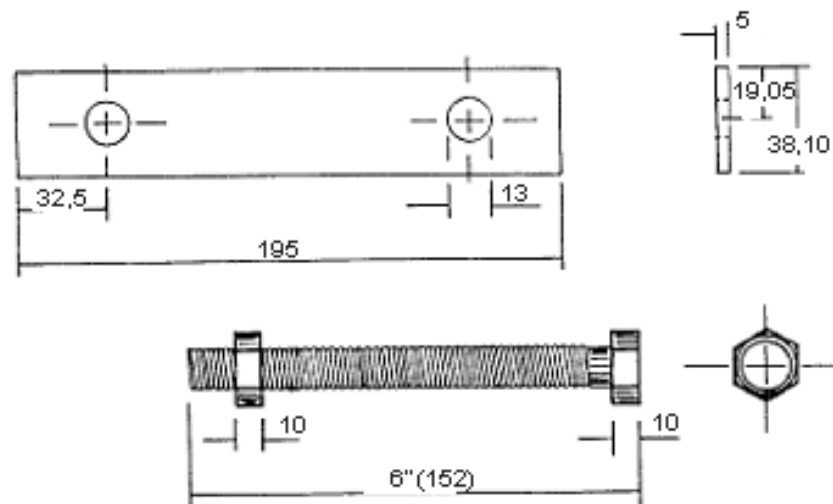
DETALHE Nº 24

DETALHE DE CANTONEIRA DE FIXAÇÃO DE PLACA NO SUPORTE



DETALHE Nº 25

CHAPA DE FIXAÇÃO DE PLACA NO SUPORTE – PARAFUSO



NOTAS:

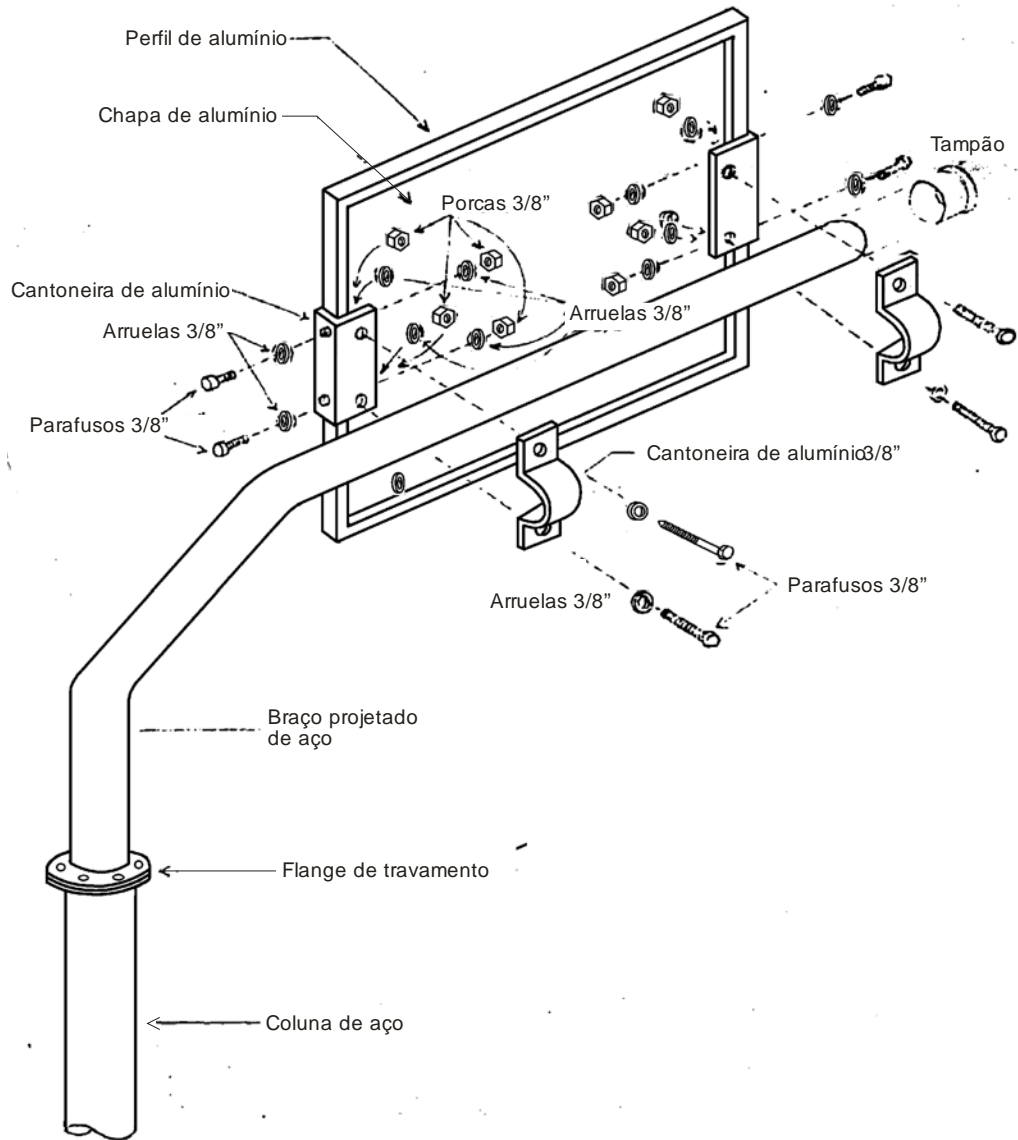
1. DIMENSÕES EM MILÍMETROS.

TÍTULO

DETALHE 24 e 25
PLACAS MODULADAS
Fixação das placas no
suporte

DATA: Jan / 2013

DETALHE DE FIXAÇÃO DE PLACA EM CHAPA DE ALUMÍNIO EM BRAÇO PROJETADO



NOTAS:

TÍTULO

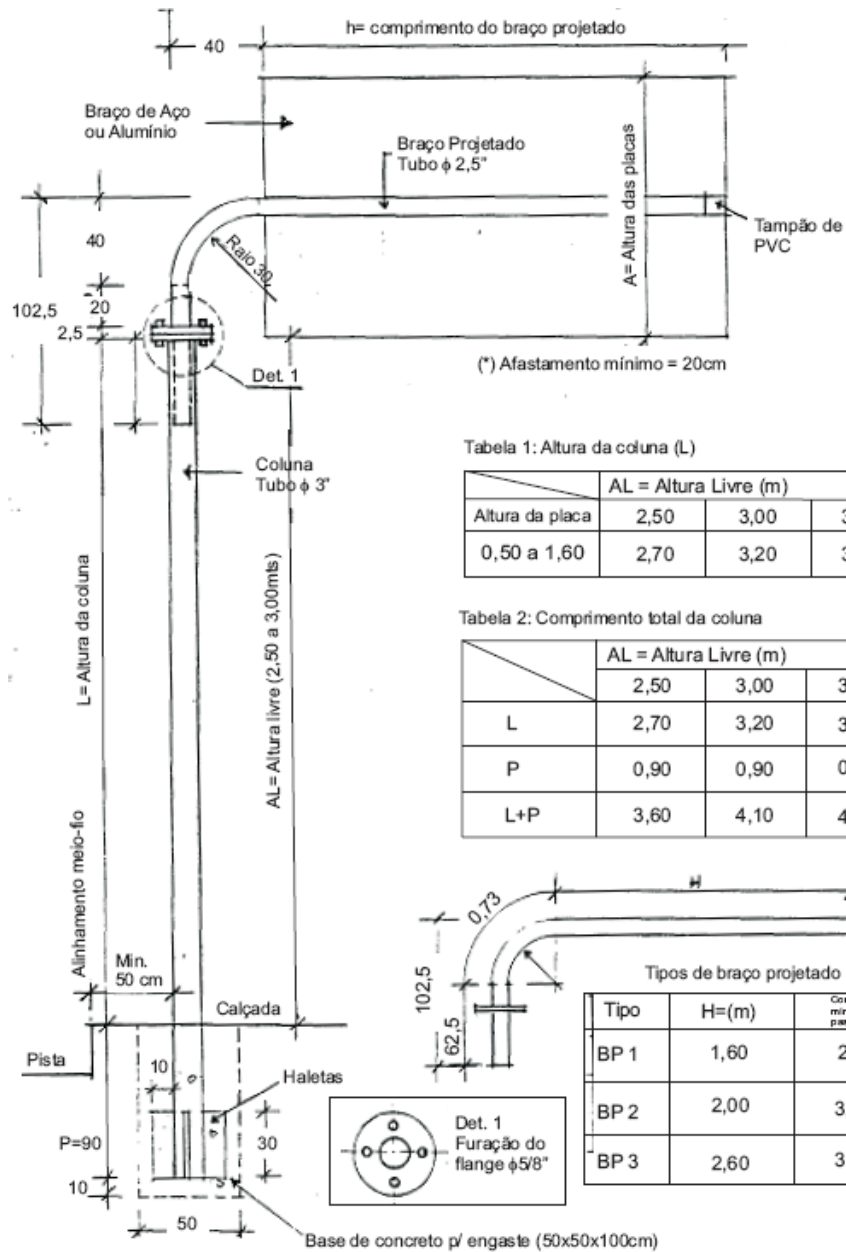
DETALHE 26

FIXAÇÃO DE PLACA DE
CHAPA DE ALUMÍNIO EM
BRAÇO PROJETADO

DATA: Jan / 2013

DETALHE DE CONJUNTO

COLUNA / BRAÇO PROJETADO REDUZIDO



NOTAS:

1. DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, METROS E POLEGADAS.

TÍTULO

DETALHE 27

Suporte Especial – Braço
Projetado Simples com
diâmetro reduzido 3" x 2"½

DATA: Jan / 2013

DETALHE DE CONJUNTO COLUNA / BRAÇO PROJETADO

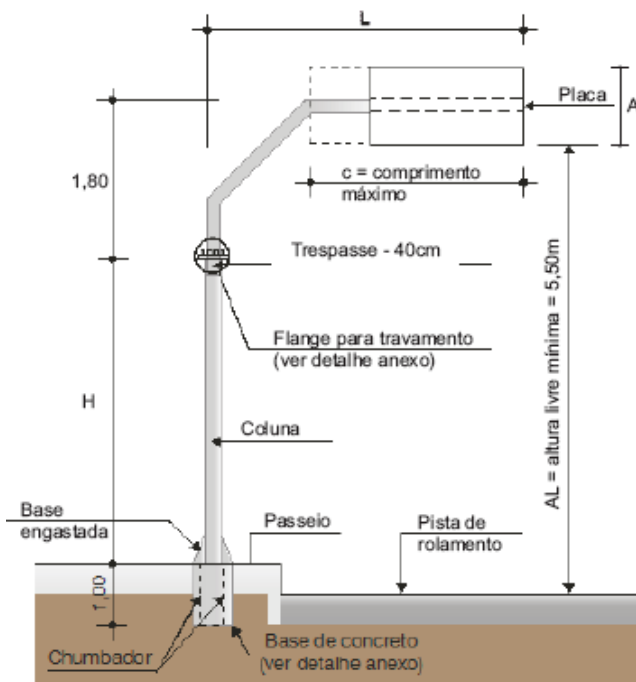


TABELA 6 – Cálculo do Comprimento da Coluna de Braço Projetado

| A = Altura da Placa (m) | H = Comprimento da coluna (m) | |
|-------------------------|-------------------------------|----------|
| | Vias Urbanas | Rodovias |
| 1,90 / 2,00 | 4,70 | 5,30 |
| 1,70 / 1,80 | | |
| 1,50 / 1,60 | | |
| 1,30 / 1,40 | | |
| 1,10 / 1,20 | | |
| 0,90 / 1,00 | 4,20 | 4,80 |
| 0,70 / 0,80 | | |
| 0,50 / 0,60 | | |

NOTAS:

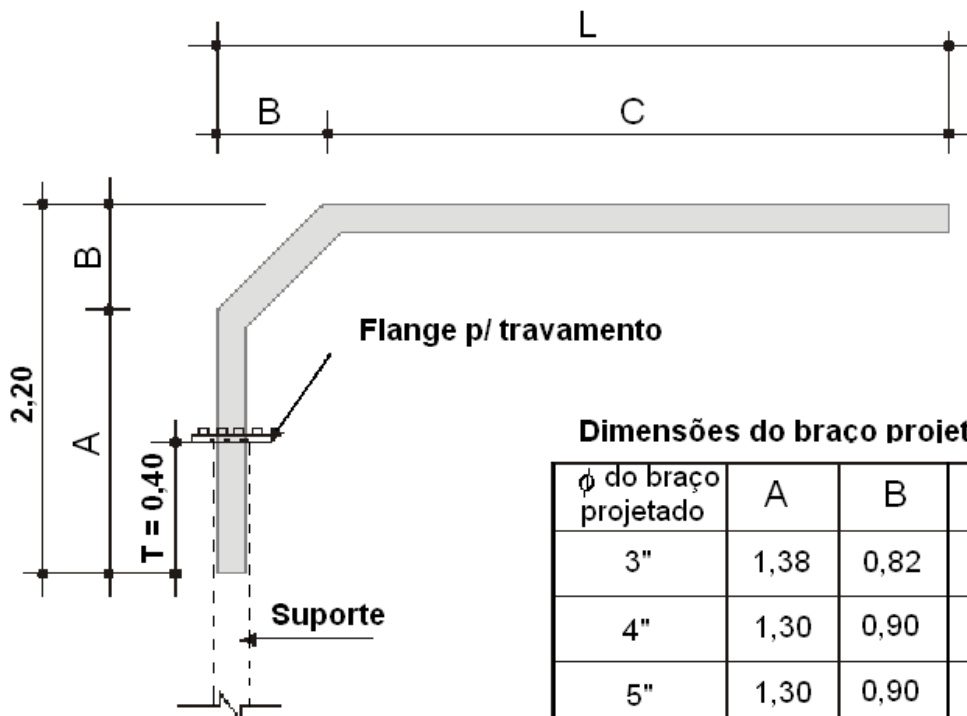
TÍTULO

DETALHE 28

Locação de conjunto
coluna / braço projetado

DATA: Jan / 2013

DETALHE DE MEDIDAS DO BRAÇO PROJETADO E ALTURA LIVRE DAS PLACAS



Dimensões do braço projetado (m)

| φ do braço projetado | A | B | C | L |
|----------------------|------|------|------|------|
| 3" | 1,38 | 0,82 | 3,60 | 4,42 |
| 4" | 1,30 | 0,90 | 4,00 | 4,90 |
| 5" | 1,30 | 0,90 | 4,40 | 5,30 |

T = trespasse do braço projetado no suporte

Altura Livre das Placas em Braço Projetado

| Al = Altura Livre Mínima (m) | Utilização |
|------------------------------|--------------|
| 5,50 m | Vias urbanas |
| 6,00 m | Rodovias |

NOTAS:

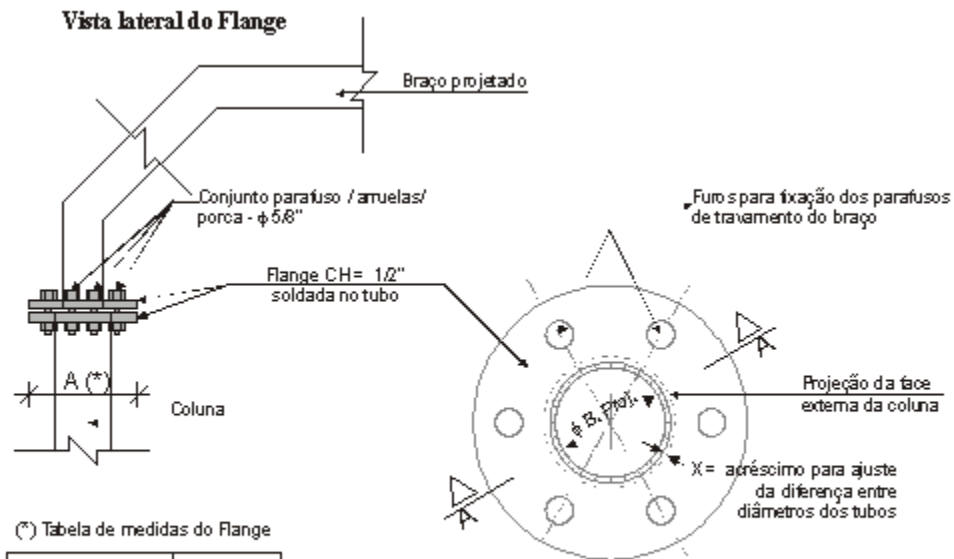
TÍTULO

DETALHE 29

Medidas do braço
projetado e altura livre
das placas

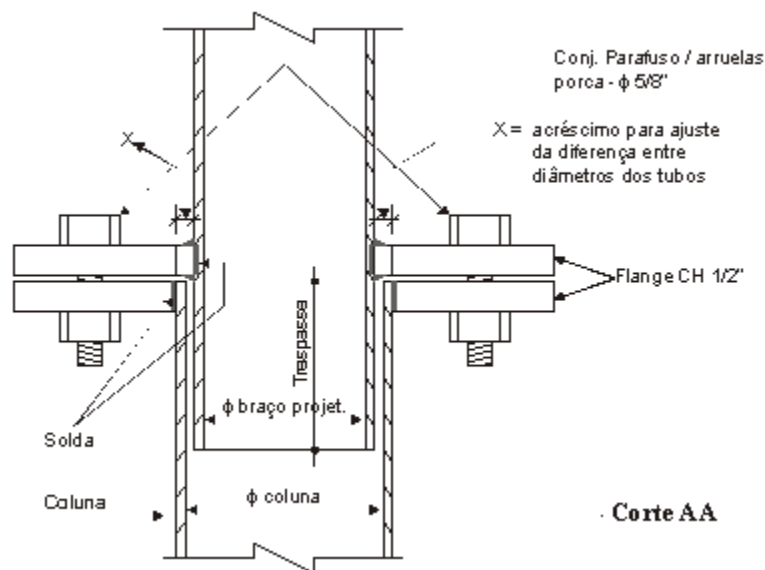
DATA: Jan / 2013

DETALHE DO FLANGE



| φ B. Projet. (") | A(cm) |
|------------------|-------|
| B. Projet. 3" | 24 |
| B. Projet. 4" | 26 |

Detalhe do Flange



NOTAS:

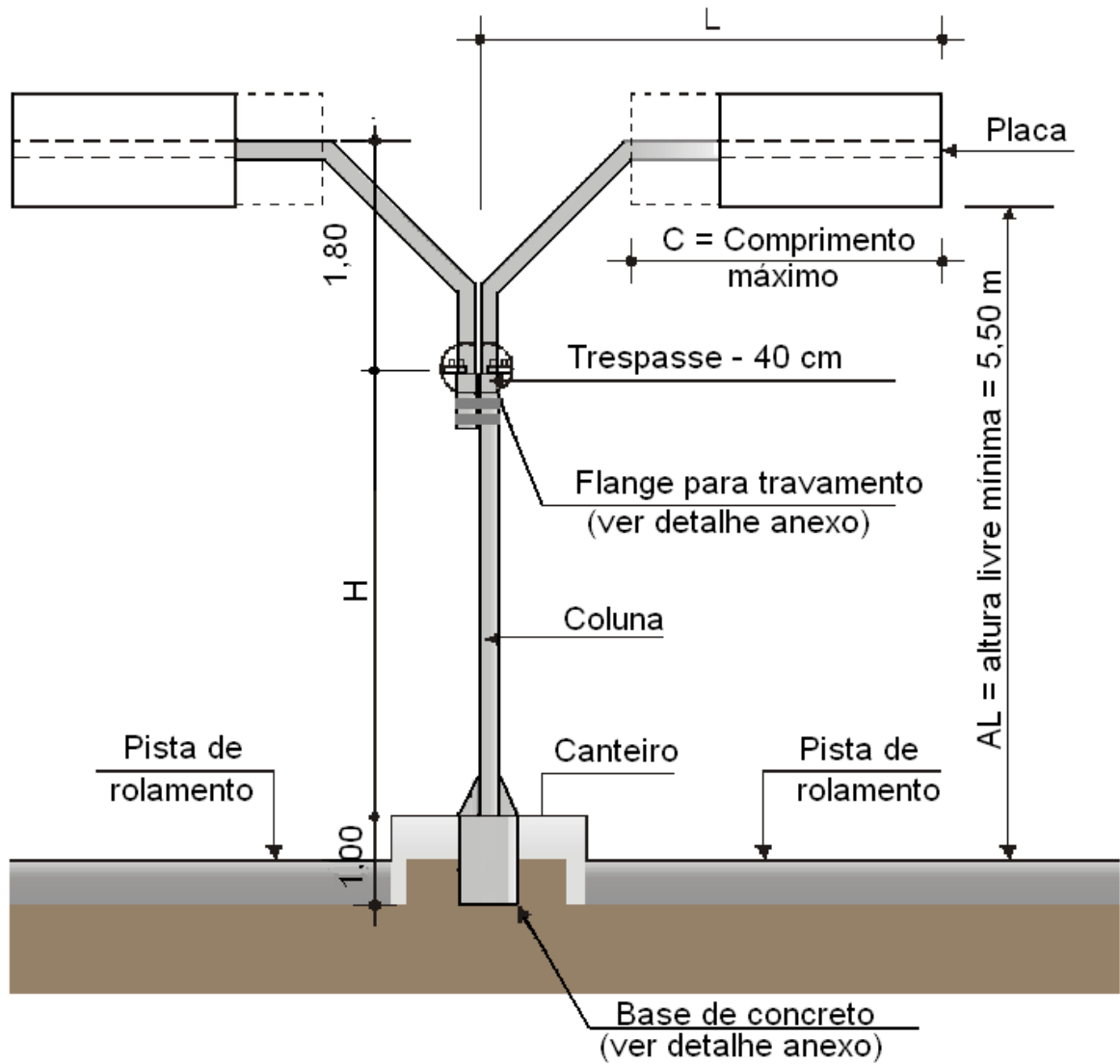
TÍTULO

DETALHE 30

Flange do braço
projetado

DATA: Jan / 2013

DETALHE DE CONJUNTO COLUNA / BRAÇO PROJETADO DUPLO



NOTAS:

TÍTULO

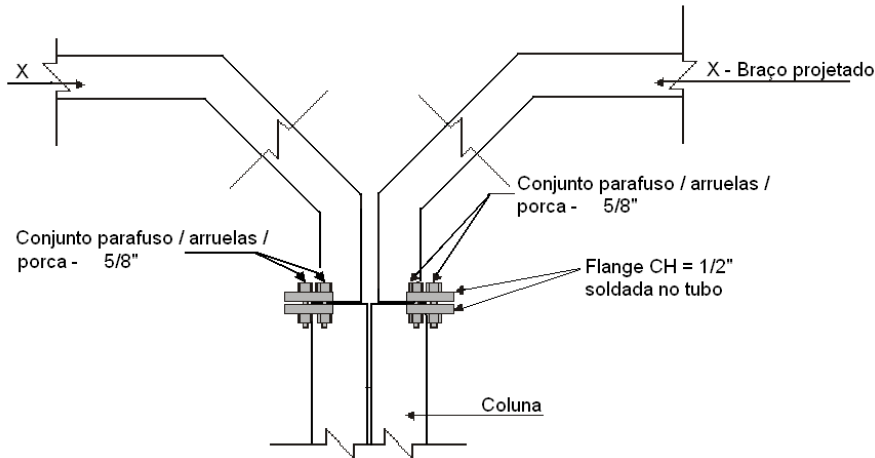
DETALHE 31

Conjunto coluna / braço
projetado duplo

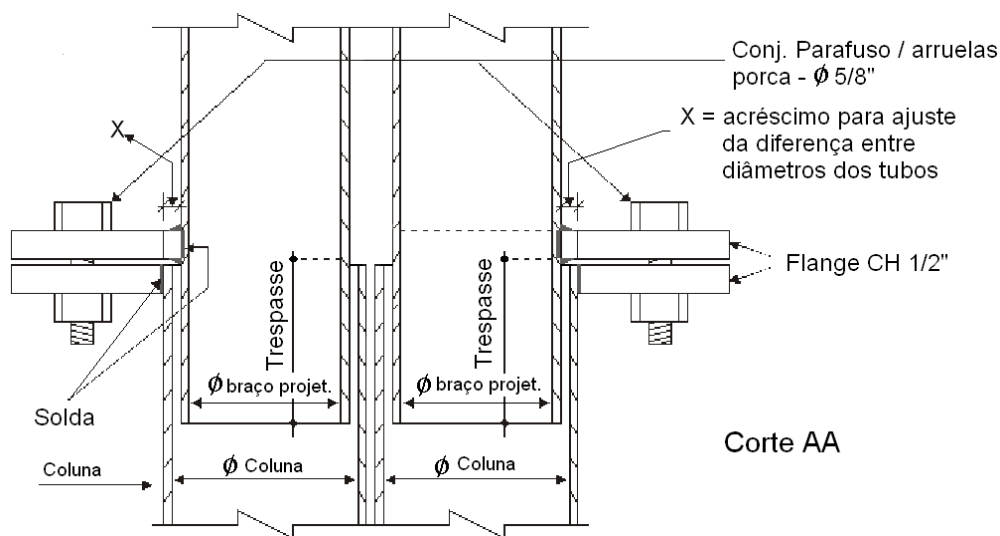
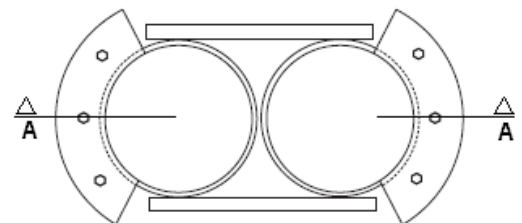
DATA: Jan / 2013

DETALHE DO FLANGE DO BRAÇO PROJETADO DUPLO

Vista lateral do Flange



Detalhe do Flange



NOTAS:

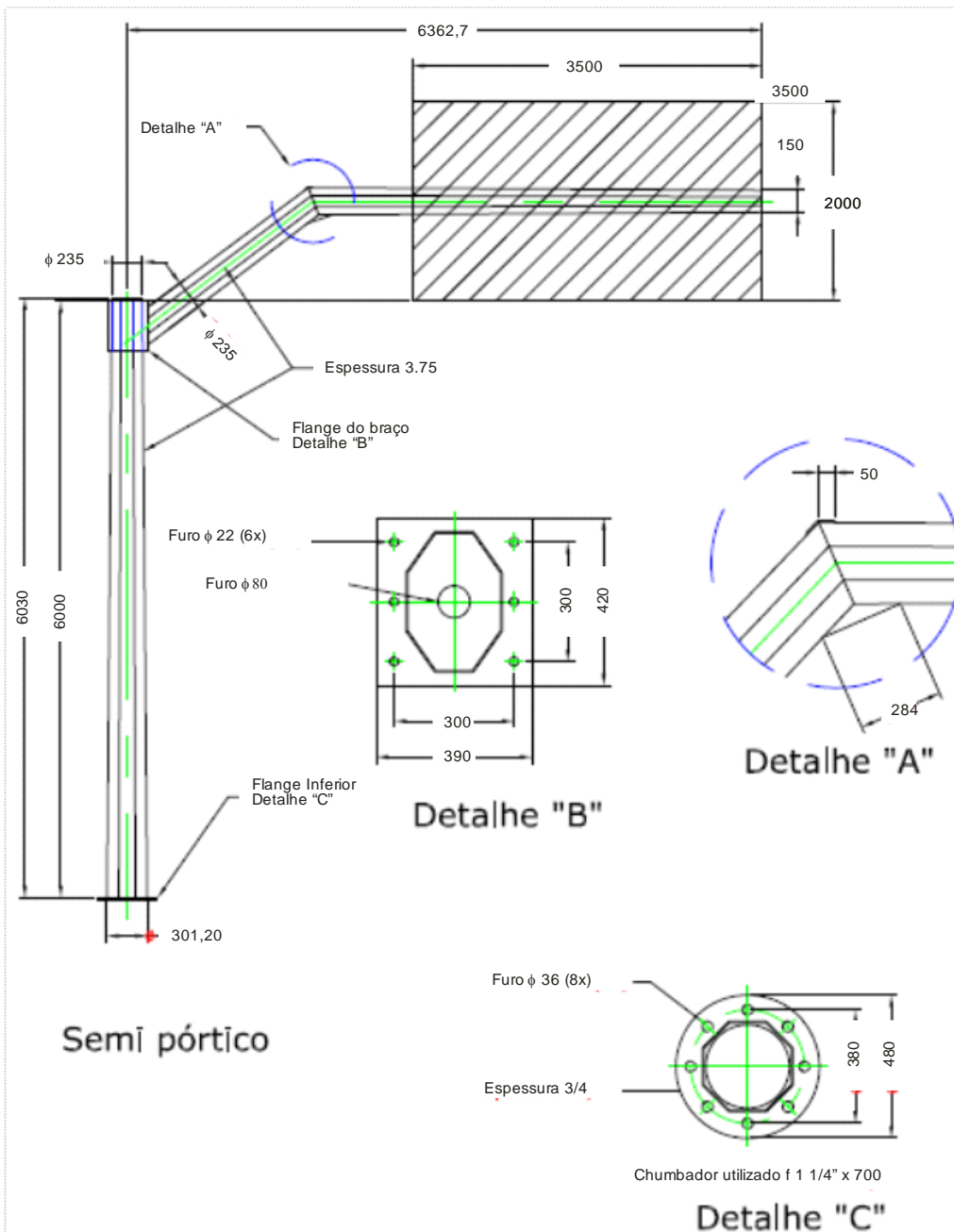
TÍTULO

DETALHE 32

Flange do braço
projetado duplo

DATA: Jan / 2013

DETALHE DE CONJUNTO DE SUPORTE COM BRAÇO PROJETADO CÔNICO



NOTAS:

1. DIMENSÕES EM MILÍMETROS E POLEGADAS.

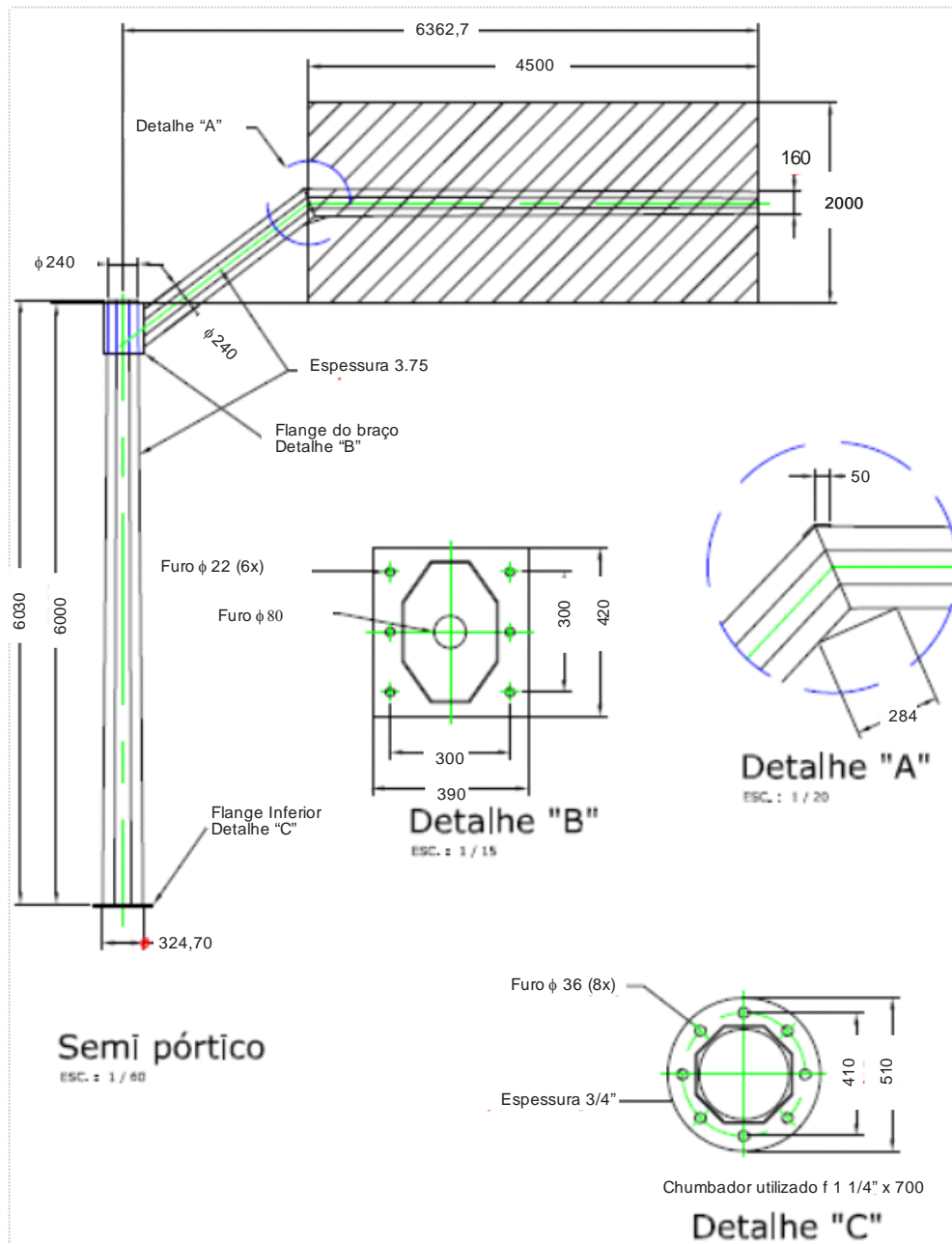
TÍTULO

DETALHE 33

Coluna Cônica de 301,20 mm
Área de 7 m²
Vo = 35m/s

DATA: Jan / 2013

DETALHE DE CONJUNTO DE SUPORTE COM BRAÇO PROJETADO CÔNICO



NOTAS:

1. DIMENSÕES EM MILÍMETROS E PLEGADAS.

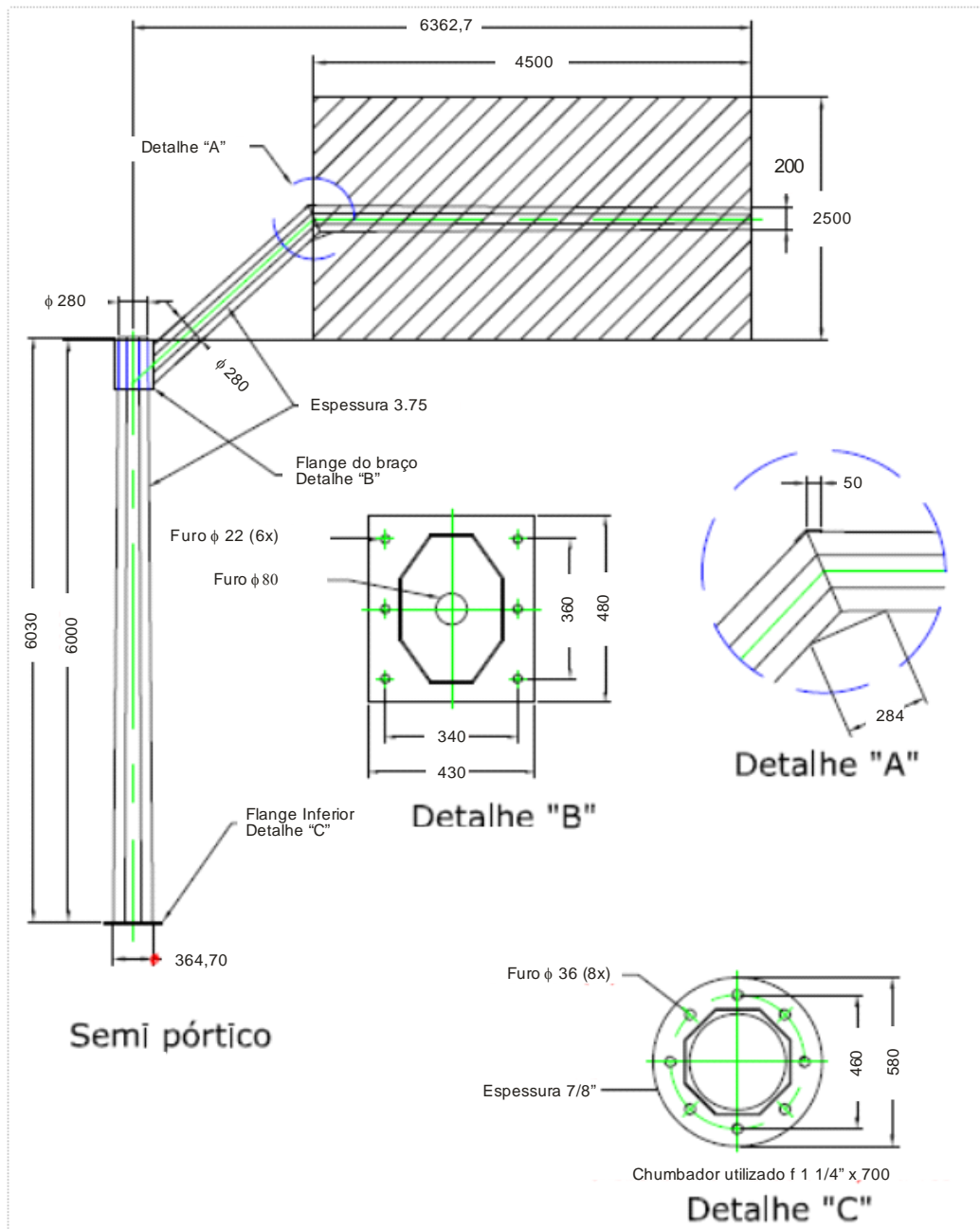
TÍTULO

DETALHE 34

Coluna Cônica de 324,70 mm
Área de 9 m²
Vo = 35m/s

DATA: Jan / 2013

DETALHE DE CONJUNTO DE SUPORTE COM BRAÇO PROJETADO CÔNICO



NOTAS:

1. DIMENSÕES EM MILÍMETROS E POLEGADAS.

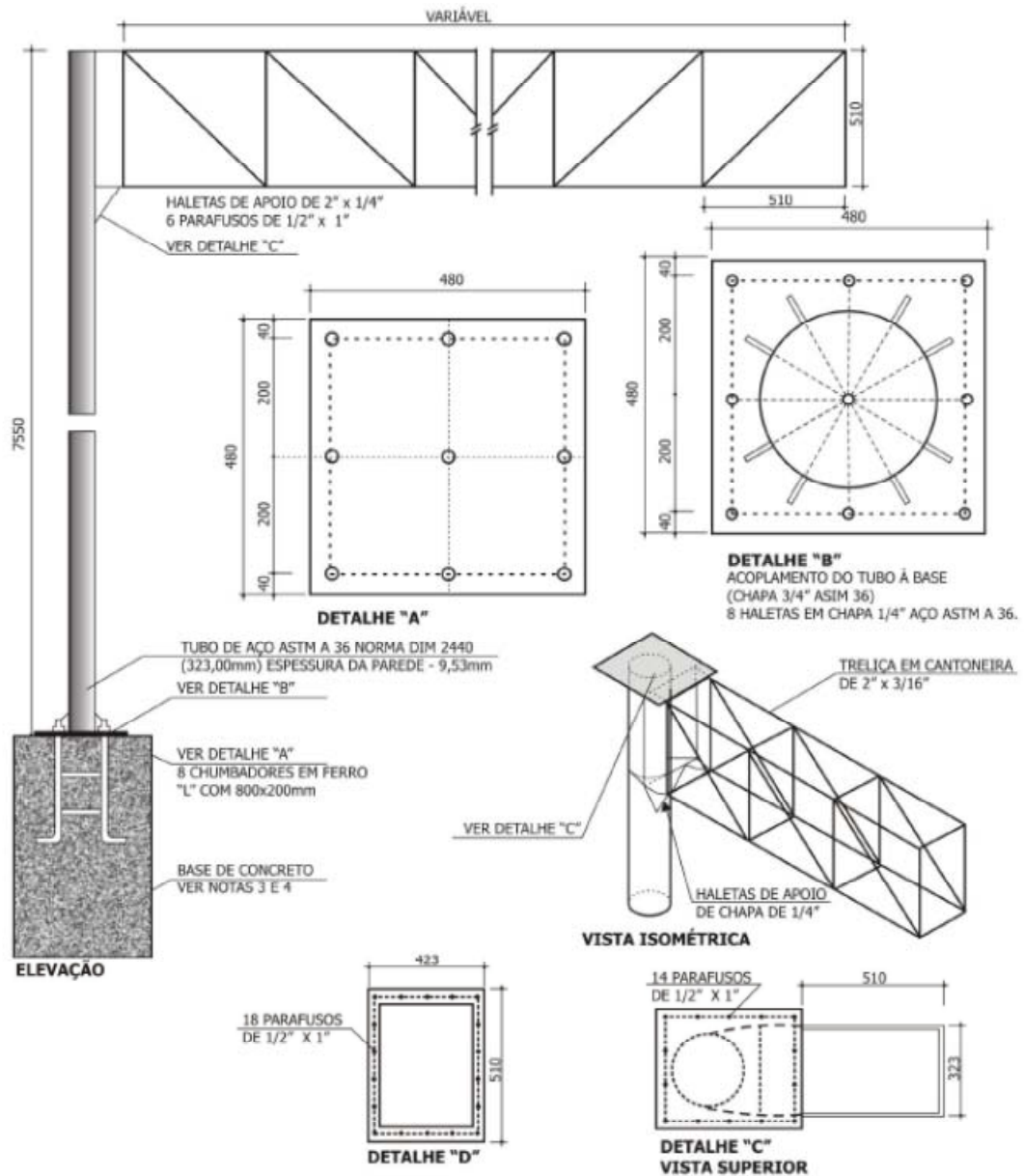
TÍTULO

DETALHE 35

Coluna Cônica de 364,70 mm
Área de 11,25 m²
Vo = 35m/s

DATA: Jan / 2013

DETALHES CONSTRUTIVOS DE BANDEIRA SIMPLES



NOTAS:

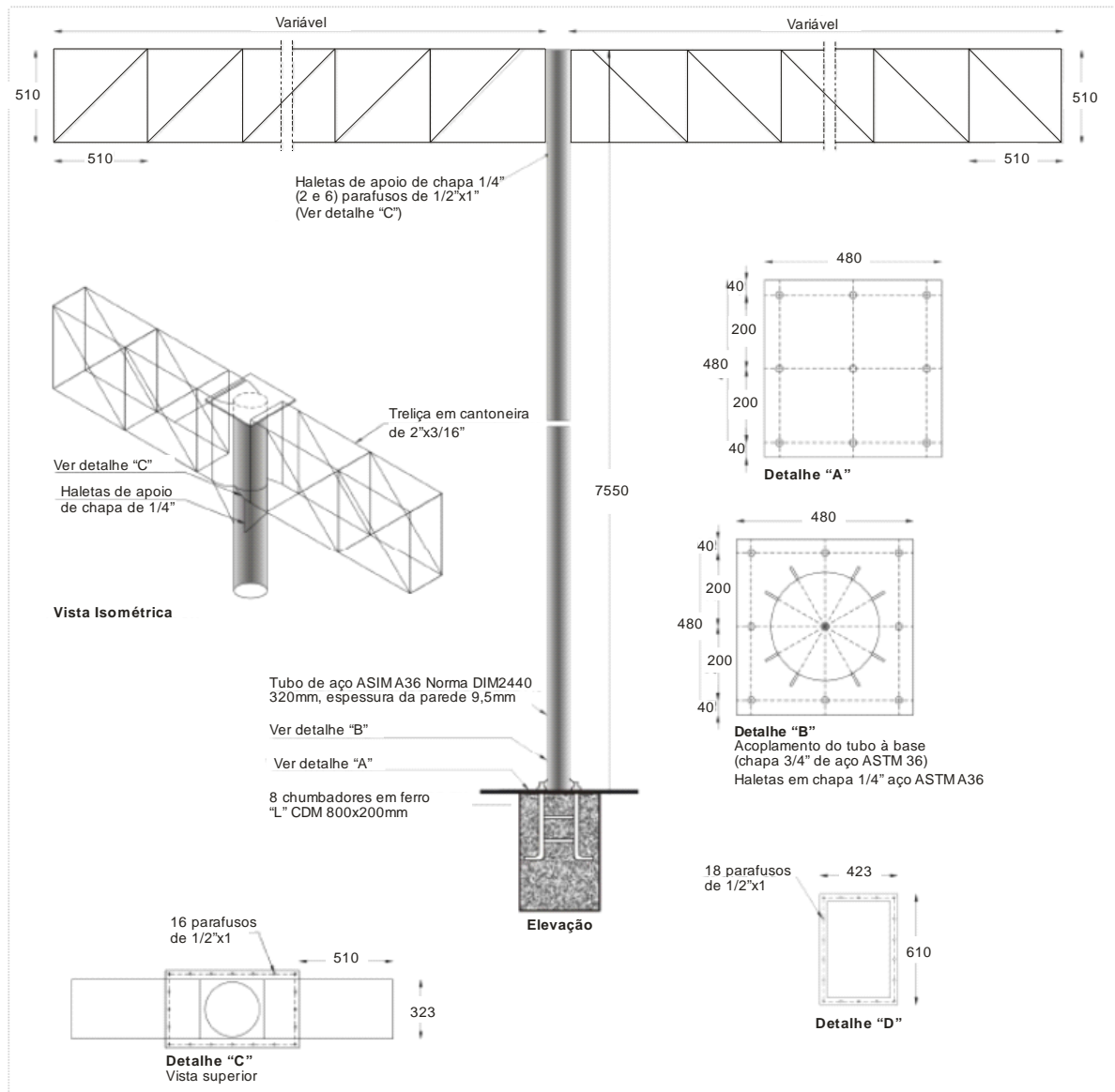
1. DIMENSÕES EM MILÍMETROS E POLEGADAS.
2. O ENCAIXE DO DETALHE "C" É FEITO ATRAVÉS DE CANTONEIRAS.
3. A FUNDAÇÃO SERÁ DIMENSIONADA PARA CADA CASO, DE ACORDO COM A RESISTÊNCIA DO TERRENO.
4. A SAPATA TERÁ VOLUME ENTRE 1,5M³ E 3,0M³, E SERÁ EM CONCRETO ARMADO.
5. A TRELIÇA SERÁ EXECUTADA COM CANTONEIRA DE 2" x 3/16".

TÍTULO

DETALHE 36
BANDEIRA SIMPLES
Detalhe Construtivo

DATA: Jan / 2013

DETALHES CONSTRUTIVOS DE BANDEIRA DUPLA



NOTAS:

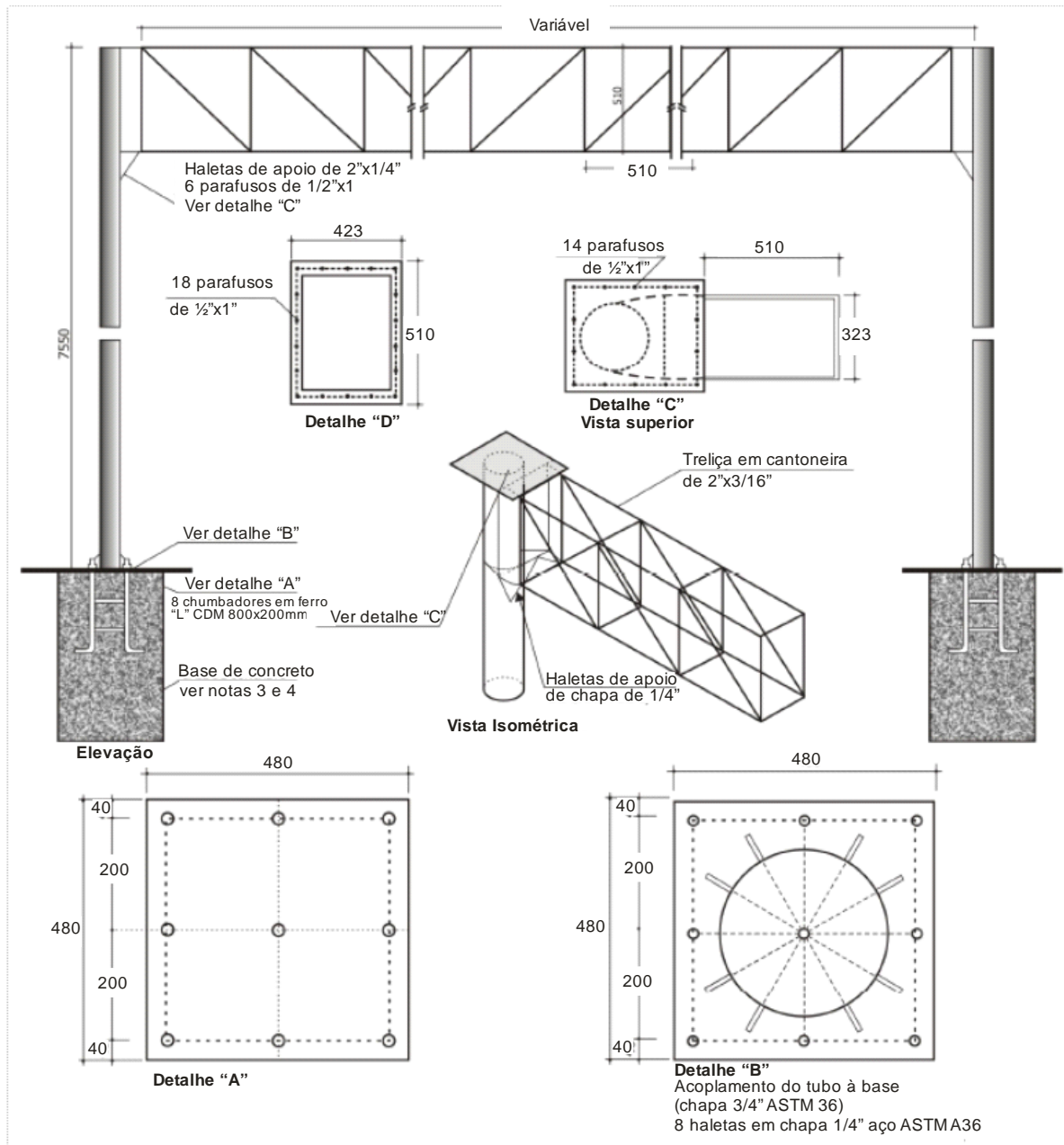
1. DIMENSÕES EM MILÍMETROS E POLEGADAS.
2. O ENCAIXE DO DETALHE "C" É FEITO ATRAVÉS DE CANTONEIRAS.
3. A FUNDAÇÃO SERÁ DIMENSIONADA PARA CADA CASO, DE ACORDO COM A RESISTÊNCIA DO TERRENO.
4. A SAPATA TERÁ VOLUME ENTRE 1,5M³ E 3,0M³, E SERÁ EM CONCRETO ARMADO.
5. A TRELIÇA SERÁ EXECUTADA COM CANTONEIRA DE 2" x 3/16".

TÍTULO

DETALHE 37
BANDEIRA DUPLA
Detalhe Construtivo

DATA: Jan / 2013

DETALHES CONSTRUTIVOS DE PÓRTICO



NOTAS:

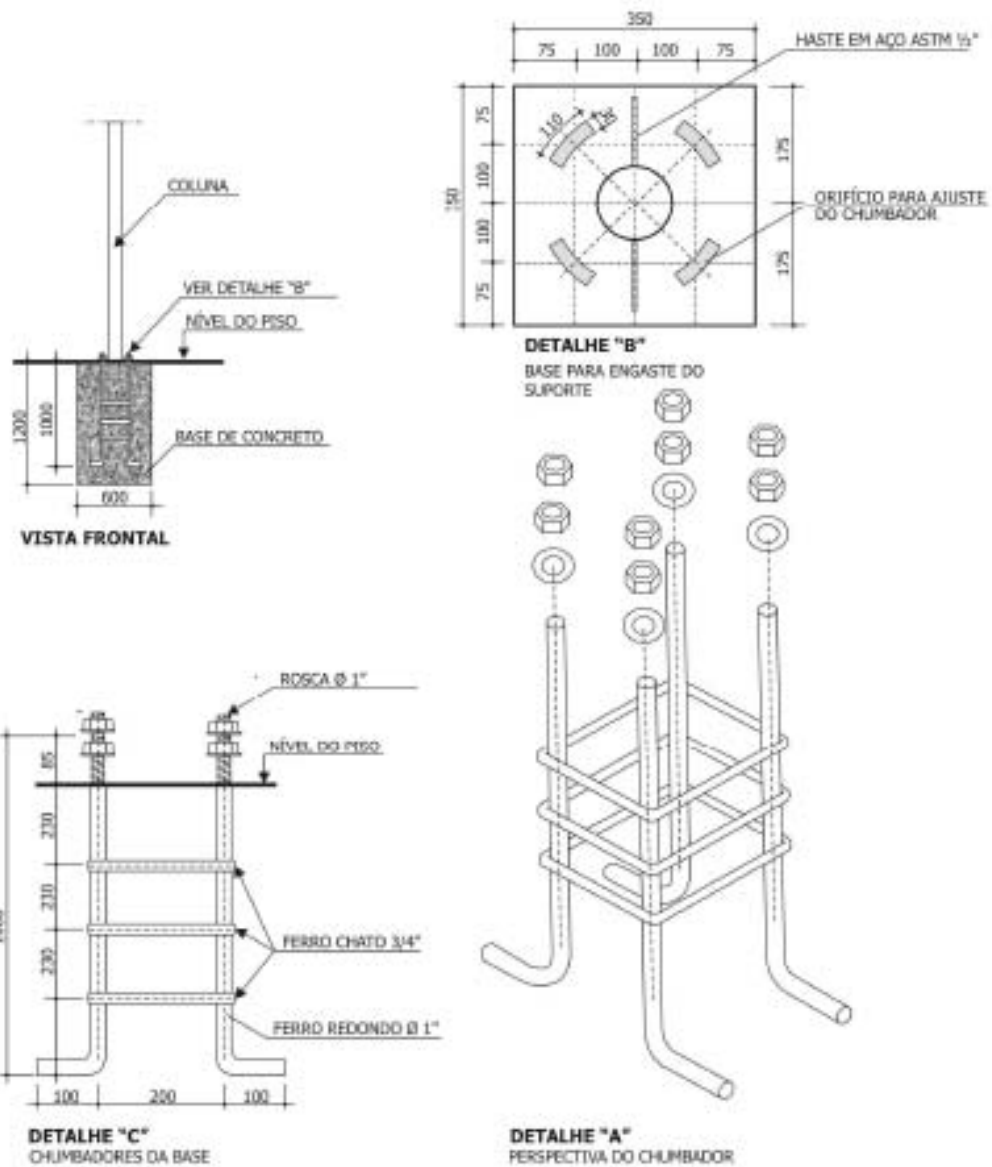
1. DIMENSÕES EM MILÍMETROS E POLEGADAS.
2. O ENCAIXE DO DETALHE "C" É FEITO ATRAVÉS DE CANTONEIRAS.
3. A FUNDAÇÃO SERÁ DIMENSIONADA PARA CADA CASO, DE ACORDO COM A RESISTÊNCIA DO TERRENO.
4. A SAPATA TERÁ VOLUME ENTRE 1,5M³ E 3,0M³, E SERÁ EM CONCRETO ARMADO.
5. A TREÇA SERÁ EXECUTADA COM CANTONEIRA DE 2" x 3/16".

TÍTULO

DETALHE 38
PÓRTICO Detalhe
Construtivo

DATA: Jan / 2013

DETALHE DE BASE E CHUMBADOR



NOTAS:

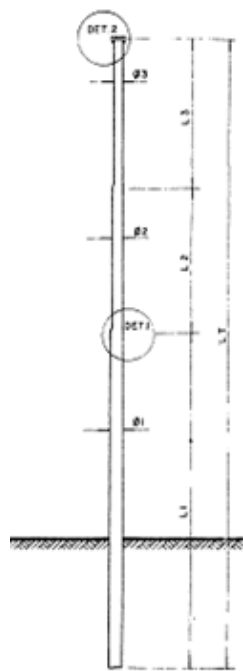
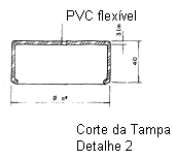
1. DIMENSÕES EM MILÍMETROS E PLEGADAS.

TÍTULO

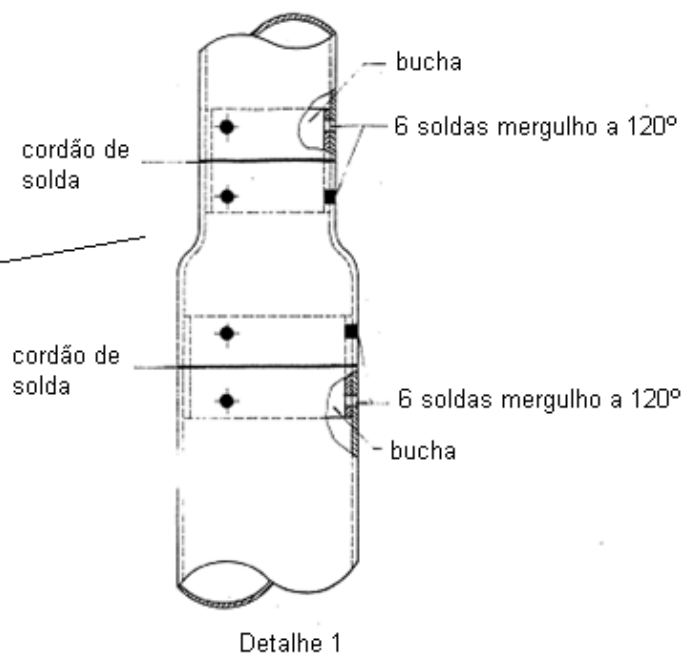
DETALHE 39
BASE E CHUMBADOR

DATA: Jan / 2013

DETALHE DE POSTE CORDOALHA



Elevação



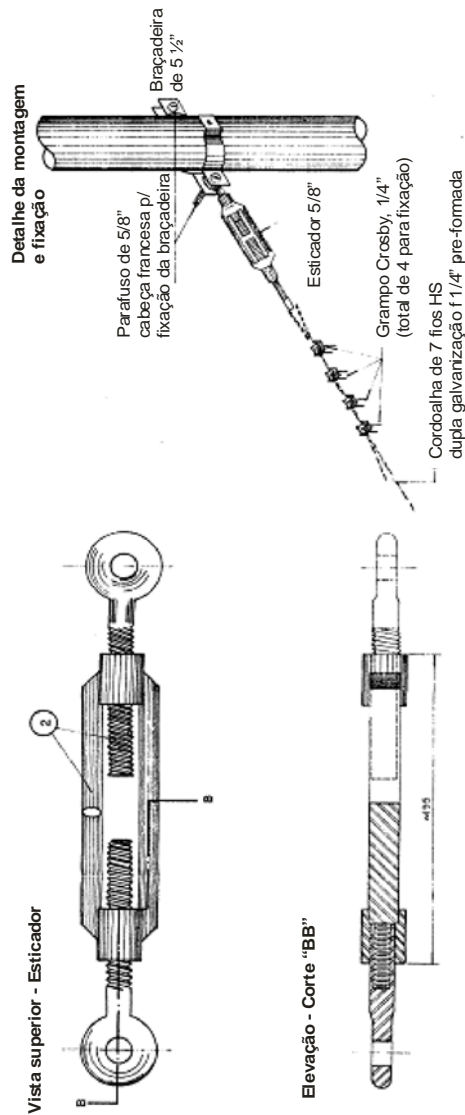
NOTAS:

TÍTULO

DETALHE 40
POSTE CORDOALHA PARA
PLACA DE SINALIZAÇÃO

DATA: Jan / 2013

DETALHE DE POSTE CORDOLHA



| Especificação | |
|---|---|
| 1. Braçadeira - Material: aço SAE 10 10/1020 | Aço a frio tratado de baixa liga, revestido em zinco para proteção e zincado a quente. ABNT NBR 5400-1. Massa: 0,10 kg (aprox). Acerto: 1,5 mm (dia). |
| 2. Esticador - Material: Ferro fundido modular Olhal - Olhal - Material: aço forjado | Deverá ser estampado de forma leve e modular, com o material de referência. |
| 3. Grampo Crosby - Material: Ferro fundido modular Parafuso U - Material: aço laminado | |

NOTAS:

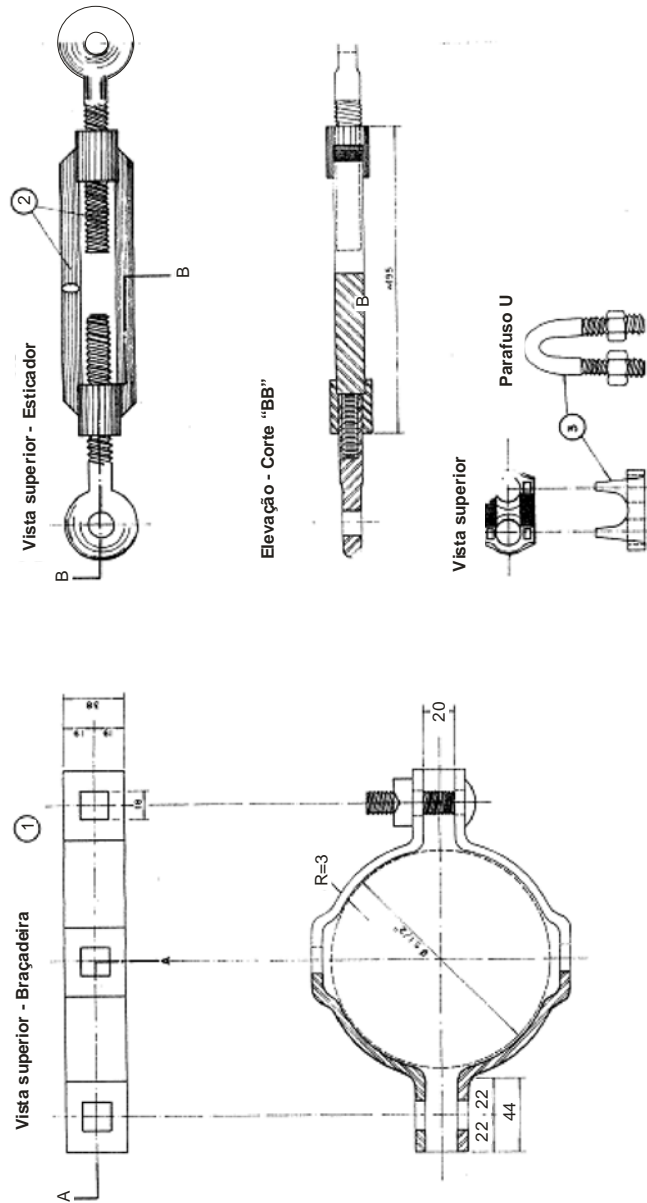
TÍTULO

DETALHE 41

POSTE CORDALHA PARA
PLACAS DE SINALIZAÇÃO

DATA: Jan / 2013

DETALHE DE BRAÇADEIRA E ESTICADOR PARA CORDOALHA



NOTAS:

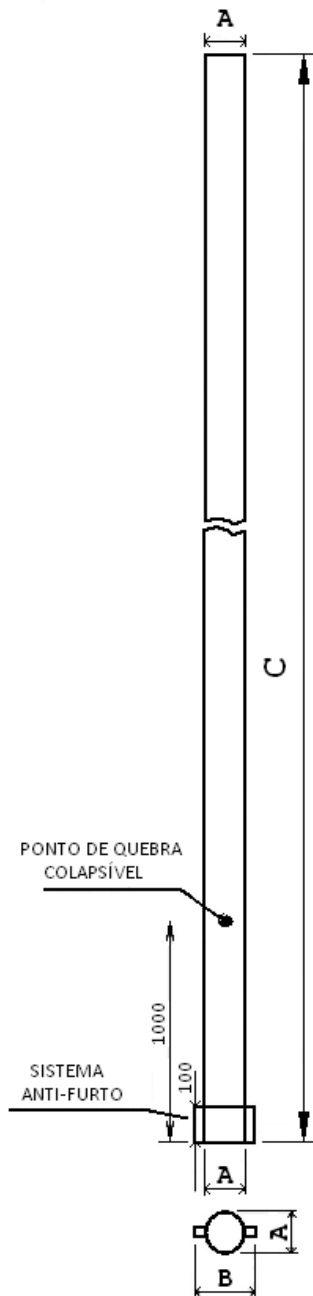
TÍTULO

DETALHE 42

CORDOALHA – Braçadeira
e Esticador

DATA: Jan / 2013

DETALHE DE SUPORTE POLÍMERO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS E SEÇÃO CIRCULAR



| ϕ da Coluna | A | B | C |
|------------------|----|-----|------|
| 2" | 64 | 104 | 3500 |
| | | | 4000 |
| 3" | 94 | 134 | 4000 |
| | | | 4500 |

NOTAS:

- DIMENSÕES EM MILÍMETROS

TÍTULO

DETALHE 43

Suporte de materiais
recicláveis, colapsável, de
seção circular

DATA: Jan / 2013