APÊNDICE V

ESPECIFICAÇÃO DOS COMPONENTES DO MOBILIÁRIO SEMAFÓRICO

(Este Apêndice contém 56 páginas incluindo esta capa)

APÊNDICE V– ESPECIFICAÇÃO DOS COMPONENTES DO PARQUE SEMAFÓRICO DE BELO HORIZONTE

1. CARCAÇA DE GRUPOS FOCAIS A LED

1.1. Carcaça de Grupo Focal Veicular a LED

1.1.1 Carcaça de grupo focal veicular a LED 3 focos de 200 mm (3x200mm) repetidor

Componentes:

a - Abraçadeira em liga de alumínio fundido ou material não reciclado (policarbonato ou poliuretano), diâmetro de 101 mm para poste simples e 114 mm para poste com braço projetado, em preto fosco;

b - Caixa em liga de alumínio fundido ou material não reciclado (policarbonato ou poliuretano) com logomarca “BHTRANS” em alto relevo na lateral da caixa, em preto fosco;

c - Portinhola em liga de alumínio fundido ou material não reciclado (policarbonato ou poliuretano), em preto fosco;

d - Viseira em chapa de alumínio ou material não reciclado (policarbonato ou poliuretano) com 1,2 mm de espessura, formato cilíndrico de diâmetro 200 mm, em preto fosco;

e - Guarnição esponjosa 7,0 x 5,5 mm

f - Borracha de vedação do cluster de diâmetro de 200 mm;

g - Cabo flexível 1,5 mm² para temperatura ambiente de 105º C.

h - Demais componentes ver descrição do desenho 036B.

Projeto do Grupo Focal Repetidor: Ver desenhos números 036B e 038B.

Projeto das Abraçadeiras: 101mm – Ver desenho 041.

114 mm – Ver desenho 037.

1.1.2 Carcaça de grupo focal veicular a LED 4 focos de 200 mm (4x200mm) para repetidor

Componentes:

a - Abraçadeira em liga de alumínio fundido ou material não reciclado (policarbonato ou poliuretano), diâmetro de 101 mm para poste simples e 114 mm para poste com braço projetado, em preto fosco;

b - Caixa em liga de alumínio fundido ou material não reciclado (policarbonato ou poliuretano) com logomarca “BHTRANS” em alto relevo na lateral da caixa, em preto fosco;

c - Portinhola em liga de alumínio fundido ou material não reciclado (policarbonato ou poliuretano), em preto fosco;

d - Viseira em chapa de alumínio ou material não reciclado (policarbonato ou poliuretano) com 1,2 mm de espessura, formato cilíndrico de diâmetro 200 mm, em preto fosco;

e - Guarnição esponjosa 7,0 x 5,5 mm;

f - Borracha de vedação da cluster de diâmetro de 200 mm;

g - Cabo flexível 1,5 mm² para temperatura ambiente de 105º C;

h - Demais componentes, ver descrição do desenho 035B.

Projeto do Grupo Focal: Ver desenhos números 035B e 038B.

Projeto da Abraçadeira: 101 mm – Ver desenho 041

114mm – Ver desenho 037

1.1.3 Carcaça de grupo focal veicular a LED 3 focos de 200 mm (3x200mm) para braço projetado

Componentes:

a - Anteparo para grupo focal veicular em chapa de alumínio ou material não reciclado (policarbonato ou poliuretano) de 1,5 mm de espessura, em preto fosco;

b - Abraçadeira para braço projetado em liga de alumínio fundido ou material não reciclado (policarbonato ou poliuretano), em preto fosco;

c - Caixa em liga de alumínio fundido ou material não reciclado (policarbonato ou poliuretano) com logomarca “BHTRANS” em alto relevo na lateral da caixa, em preto fosco;

d - Portinhola em liga de alumínio fundido ou material não reciclado (policarbonato ou poliuretano), em preto fosco;

e - Viseira em chapa de alumínio ou material não reciclado (policarbonato ou poliuretano) com 1,2 mm de espessura, formato cilíndrico de diâmetro 200 mm, em preto fosco;

f - Guarnição esponjosa 7,0 x 5,5 mm;

g - Borracha de vedação do cluster de diâmetro de 200 mm;

h - Cabo flexível 1,5 mm² para temperatura ambiente de 105º C;

i - Demais componentes ver descrição do desenho 031B.

Projeto do Grupo Focal: Ver desenhos números 031B e 033B.

Projeto da Abraçadeira: Ver desenho número 032A.

Projeto do Anteparo: Ver desenho número 048.

1.1.4 Carcaça de grupo focal veicular a LED 4 focos de 200 mm (4x200mm) para braço projetado

Componentes:

a - Anteparo para grupo focal veicular em chapa de alumínio ou material não reciclado (policarbonato ou poliuretano) de 1,5 mm de espessura, em preto fosco;

b - Abraçadeira para braço projetado em liga de alumínio fundido ou material não reciclado (policarbonato ou poliuretano), em preto fosco;

c - Caixa em liga de alumínio fundido ou material não reciclado (policarbonato ou poliuretano) com logomarca “BHTRANS” em alto relevo na lateral da caixa, em preto fosco;

d - Portinhola em liga de alumínio fundido ou material não reciclado (policarbonato ou poliuretano), em preto fosco;

e - Viseira em chapa de alumínio ou material não reciclado (policarbonato ou poliuretano) com 1,2 mm de espessura, formato cilíndrico de diâmetro 200 mm, em preto fosco;

f - Guarnição esponjosa 7,0 x 5,5 mm;

g - Borracha de vedação do cluster de diâmetro de 200 mm;

h - Cabo flexível 1,5 mm² para temperatura ambiente de 105º C;

i - Demais componentes ver descrição do desenho 030B.

Projeto do Grupo Focal: Ver desenhos números 030B e 033B – com um foco a mais.

Projeto da Abraçadeira: Ver desenho número 032A.

Projeto do Anteparo: Ver desenho número 048A.

1.2. Carcaça de Grupo Focal para Pedestre a LED

Componentes:

a - Abraçadeira em liga de alumínio ou material não reciclado (policarbonato ou poliuretano) com diâmetro de 101 mm para fixação em poste simples e 114 mm para fixação em poste de braço projetado, na cor preta;

b - Caixa em liga de alumínio ou material não reciclado (policarbonato ou poliuretano) na cor preta, com logomarca “BHTRANS” adesivada na lateral da caixa;

c - Portinhola em liga de alumínio ou material não reciclado (policarbonato ou poliuretano) na cor preta. A portinhola com adaptador deverá possuir as medidas externas quadradas e interna com abertura circular compatível com diâmetro do *cluster*.

d - Viseira em liga de alumínio ou material não reciclado (policarbonato ou poliuretano) na cor preta, com 4 mm de espessura;

e - Guarnição esponjosa 8,0 mm de espessura;

f - Borracha de vedação do *cluster*;

g - Cabo flexível 1,5 mm² para temperatura ambiente de 105º C.

h - Demais componentes ver descrição do desenho 039B.

Projeto do Grupo Focal: Ver desenhos números 039 B e 040B.

Projeto das Abraçadeiras: 101mm – Ver desenho 041.

114 mm – Ver desenho 037.

1.3. Máscaras para Pedestre e Seta

1.3.1 Máscaras com pictograma que permita única e exclusivamente a visualização do símbolo de orientação que se deseja realçar, nas seguintes especificações:

a) Máscaras com pictograma “boneco parado” para os focos vermelhos dos grupos semafóricos de pedestre, conforme desenhos e dimensões estabelecidas nas figuras A.3 e A.4 do Anexo A da norma brasileira ABNT NBR 7995 de 12/4/2007;

b) Máscaras com pictograma “boneco andando” para os focos verdes dos grupos semafóricos de pedestre conforme desenhos e dimensões estabelecidas nas figuras A.5 e A.6 do Anexo A da norma brasileira ABNT NBR 7995 de 12/4/2007;

c) Máscaras com pictograma “seta” para os focos dos grupos semafóricos veiculares de indicação do sentido de tráfego conforme desenho estabelecido na figura B.1 do Anexo B da norma brasileira ABNT NBR 7995 de 12/4/2007.

1.3.2 As máscaras deverão ser circulares com diâmetro de 200 mm.

1.3.3 Deverão ser confeccionadas em policarbonato ou metal e pintadas em preto fosco.

1.3.4 As superfícies das máscaras deverão estar rigorosamente limpas e lisas, isentas de manchas, arranhões, bolhas, distorções mecânicas ou outros defeitos.

1.3.5 A máscara deverá encaixar-se perfeitamente ao módulo LED através de mecanismo que impeça o desprendimento da peça.

Obs.: A peça deverá soltar-se somente mediante a intervenção do técnico de manutenção.

2. CLUSTER DE LEDS

2.1 – REQUISITOS GERAIS

2.1.1 – Os Módulos serão considerados um conjunto formado pelos seguintes elementos: placas de circuito impresso com os LEDs dispostos em circuitos, fonte de alimentação, proteções mecânicas e elétricas, terminais de conexão, lente, borracha de vedação e caixa de acondicionamento (carcaça).

2.1.1.1 – O Módulo LED deve formar um produto único que, funcionalmente, deve ser equivalente a uma lâmpada de foco semafórico.

2.1.2 – Os Módulos LED, quando necessário, deverão substituir a unidade ótica dos grupos focais veiculares e de pedestres.

2.1.2.1 – Os módulos LED deverão encaixar-se facilmente à caixa de carcaça dos grupos focais pertencentes ao mobiliário semafórico da BHTRANS, conforme Desenhos 036B e 038B.

2.1.3 – Tecnologia dos Diodos (LEDs):

2.1.3.1 – Os LEDs poderão ser do tipo SMD (Surface Mount Device – Dispositivos Montados em Superfície) ou do tipo radial, com diâmetro igual ou inferior a 5 mm.

2.1.3.1.1 – A LICITANTE classificada em primeiro lugar deverá fornecer, no ato da entrega das amostras, um catálogo (data sheet) do fabricante dos LEDs, indicando a procedência, método de fabricação e demais dados técnicos dos componentes.

2.1.3.2 – O encapsulamento do LED deverá ter proteção UVA, ser incolor e não tingido.

2.1.4 – Proteção Mecânica:

2.1.4.1 – O Módulo LED deverá possuir proteção mecânica que não permita acesso ao circuito, a fim de se evitar curtos-circuitos, choques elétricos e danificações por contato.

2.1.4.1.1 – A proteção deverá ter robustez compatível com os grupos semafóricos, podendo ser fabricada em material de PVC, policarbonato ou metal pintado.

2.1.4.2 – O Módulo LED deverá satisfazer plenamente às recomendações da norma NBR IEC 60529:2005 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), para ser classificada como IP55, ou seja, à prova de poeira, umidade e chuva.

2.1.4.3 – O Módulo LED deverá ser projetado de maneira a garantir seu adequado funcionamento nas mais diversas condições de meio ambiente externo, tais como chuva, ventos, insolação direta sobre os grupos semafóricos e vibrações mecânicas.

2.1.5 – Lentes:

2.1.5.1 – As lentes deverão ser incolores, do tipo Fresnel, confeccionadas em policarbonato não reciclado, com proteção contra radiação ultravioleta na superfície externa, devendo suportar, sem danos, exposição solar direta por um período superior a 5 (cinco) anos.

2.1.5.2 – A superfície externa da lente deverá ser lisa e polida, para evitar o acúmulo de poeira.

2.1.5.3 – A lente do Módulo LED deverá ser um componente passível de substituição e o processo de troca não deverá envolver os demais componentes do Módulo LED.

2.1.6 – Os elementos e lentes removíveis do Módulo LED, cuja instalação tenha uma orientação na caixa do foco semafórico, deverão ter uma indicação permanente e indelével de posição vertical, como, por exemplo, uma seta para cima, com as palavras “UP” ou “TOP”.

2.2 – CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

2.2.1 – Os Módulos LED deverão operar na tensão elétrica de 220Vca, com tolerância de ±20% e frequência de 60Hz ±5%.

2.2.1.1 – Na tensão nominal, cada LED deverá operar nas condições nominais especificadas pelo fabricante.

2.2.2 – Os Módulos LED deverão ser alimentados pelas placas de potência dos controladores de tráfego, através de chaveamento eletrônico (Triacs) ou por chaves contactoras.

2.2.2.1 – Deverá ser considerada a possível influência que o circuito de proteção (Snobber) do controlador poderá exercer sobre o funcionamento do Módulo LED.

2.2.2.1.1 – Caso seja necessário, deverá ser utilizado um dispositivo de compensação no Módulo LED para adequação aos controladores semafóricos existentes que utilizem Triacs.

2.2.3 – A potência nominal dos Módulos LED deverá ser igual ou inferior a 10 W para os Módulos LED vermelho e verde e 15 W para os amarelos.

2.2.4 – O fator de potência dos Módulos LED não deverá ser inferior a 0,92, nas condições operacionais de temperatura de 25°C e tensões elétricas especificadas no subitem 2.3.1.

2.2.5 – A resistência elétrica do isolamento dos Módulos LED não pode ser inferior a 2,0 MΩ.

2.2.6 – Os Módulos LED deverão possuir proteção contra transientes, surtos de tensão na alimentação e outras interferências elétricas.

2.2.7 – Os Módulos LED deverão operar normalmente, sem prejuízo para seus componentes, em condições de:

a) temperatura ambiente de –10ºC a 60ºC;
b) umidade relativa do ar de até 95%.

2.2.8 – A distribuição dos LEDs nos circuitos dos módulos deverá permitir operação normal para a condição de falha de até 20% dos LEDs dos módulos.

2.2.8.1 – Qualquer anomalia em um LED não deverá resultar em apagamento superior a 5% do total de LED do módulo.

2.2.9 – A taxa de distorção harmônica (THD) não deverá ser superior a 20%.

2.3 – CARACTERÍSTICAS FOTOMÉTRICAS

2.3.1 – Intensidade Luminosa

2.3.1.1 – A intensidade luminosa mínima para os Módulos LED veiculares de 200 mm a ser mantida ao longo de, pelo menos, 5 (cinco) anos de operação deverá atender aos valores definidos na Tabela 1 abaixo.

ÂNGULO VERTICAL (EM RELAÇÃO AO EIXO CENTRAL)	ÂNGULO HORIZONTAL (EM RELAÇÃO AO EIXO CENTRAL)	INTENSIDADE LUMINOSA (CANDELAS)		
		VERMELHO	AMARELO	VERDE
- 2,5	± 2,5	162	402	211
- 7,5	± 7,5	106	262	138
- 12,5	± 17,5	17	41	22
- 17,5	± 17,5	7	16	9

Tabela 1 – Mínima Intensidade Luminosa Mantida

2.3.1.2 – O Módulo LED deverá apresentar uniformidade de luminância (Cd/m^2) na distribuição da luz através da lente, sendo que a relação entre os valores máximo e mínimo de luminância não poderá exceder a proporção 10:1.

2.3.1.3 – Todos os LEDs de cada Módulo LED deverão ter a mesma intensidade luminosa e ser do mesmo tipo e cromaticidade.

2.3.1.4 – As intensidades luminosas para ângulo vertical de -2,5 e ângulo horizontal de ±2,5, as potências não devem ultrapassar um valor três vezes maior que os descritos na Tabela 1.

2.3.2 – Cromaticidade

Baseado no Diagrama de Cromaticidade de 1931 de CIE (Commission Internationale d'Eclairage), a cor da luz emitida pelos Módulos LED deverá estar na região compreendida pelo contorno proporcionado pelas coordenadas de cromaticidade (pontos 1 a 4) apresentadas na Tabela 2.

1	2	3	4

	X	y	x	y	x	y	x	y
VERMELHO	0,692	0,308	0,681	0,308	0,700	0,290	0,710	0,290
AMARELO	0,545	0,454	0,536	0,449	0,578	0,408	0,588	0,411
VERDE	0,005	0,651	0,150	0,531	0,150	0,380	0,022	0,416

Tabela 2 – Coordenadas de Cromaticidade

2.4 – REQUISITOS ESPECÍFICOS

2.4.1 – Módulo LED Tipo “Cluster LED”

2.4.1.1 – O Módulo LED deverá possuir cabos de alimentação de seção mínima de 1,0 mm² (16 AWG) e comprimento mínimo de 75 cm.

2.4.1.2 – Os cabos de alimentação deverão ter terminação para fixação em barras de bornes.

2.4.1.3 – Os cabos de alimentação dos Módulos LED deverão obedecer à coloração em conformidade com as cores dos módulos (verde, vermelho ou amarelo).

2.4.1.4 – Fixação

2.4.1.4.1 – O Módulo LED deverá ser fixado na portinhola do foco semafórico.

2.4.1.4.2 – O Módulo LED deverá ser de fácil manuseio e a sua implantação ou substituição deverá ser simples, sem a necessidade de ferramentas, procedimentos especiais ou desmontagens do grupo semafórico em campo.

2.4.1.5 – O Módulo LED deverá possuir indicação da cor destacada na parte traseira de sua carcaça, na linguagem portuguesa.

2.5 – ENSAIOS DE TIPO – QUALIDADE DO PROJETO

2.5.1 – Para certificar a qualidade do projeto dos Módulos LED, deverão ser apresentados, pela LICITANTE classificada em primeiro lugar, os resultados dos testes discriminados nos itens 2.6.3 a 2.6.12 – Testes de Tipo, os quais deverão ser realizados nas condições operacionais de temperatura de 25°C e tensão elétrica nominal padrão (220 Vca).

2.5.2 – Todos os Testes de Tipo serão aplicados em cada uma das amostras de um conjunto mínimo de 3 (três) Módulos LED, sendo um de cada cor.

2.5.2.1 – As amostras dos Módulos LED deverão ser inequivocamente identificadas pelo código do produto, bem como representativas e equivalentes às que serão fabricadas no processo da rotina de produção do fornecedor.

2.5.3 – Condicionamento Preparatório das Amostras (“Burn-in”)

Previamente à realização dos ensaios dos Testes de Tipo, as amostras dos Módulos LED deverão ser energizadas permanentemente (ciclo operacional de 100%), à temperatura de 60ºC, por um período mínimo de 24h.

2.5.4 – Funcionamento

Após o período de “burn-in”, deverá ser atestado o funcionamento dos Módulos LED nas condições operacionais de temperatura de 25ºC e faixas de tensão elétrica e frequência especificadas no subitem 2.3.1.

2.5.5 – Intensidade Luminosa

2.5.5.1 – Após o “burn-in”, deverão ser feitas medidas de intensidade luminosa para todas as combinações angulares especificadas na Tabela 1, à temperatura padrão de 25ºC.

2.5.5.1.1 – Excepcionalmente para os módulos LED na cor amarela, os testes de intensidade luminosa deverão ser realizados com o módulo ligado durante 5 segundos e desligado por 55 segundos, simulando o funcionamento destes em campo.

2.5.5.2 – Baixa e Alta Tensão elétrica

2.5.5.2.1 – Deverão ser feitas medidas de intensidade luminosa nas condições operacionais de temperatura padrão (25ºC), e para baixa tensão (200 Vca) e alta tensão (235 Vca), para os seguintes ângulos (Tabela 3):

Módulo LED	ÂNGULO VERTICAL	ÂNGULO HORIZONTAL
200 mm	- 7,5	±7,5

Tabela 3 – Pontos Específicos de Medição

2.5.5.3 – Alta Temperatura

2.5.5.3.1 – Deverão ser feitas medidas de intensidade luminosa nas condições operacionais de temperatura de 60ºC, para os ângulos especificados na Tabela 3.

2.5.5.3.1.1 – A temperatura do ar frontal às lentes deverá ser mantida em 50ºC.

2.5.5.4 – A seqüência de testes de intensidade luminosa deverá ser:

a) temperatura padrão,

b) baixa tensão elétrica,

c) alta tensão elétrica e

d) alta temperatura.

2.5.5.4.1 – Os valores obtidos deverão estar em conformidade com as Tabelas de Mínima Intensidade Luminosa Mantida (Tabela 1).

2.5.5.5 – As medidas de intensidade luminosa para os Módulos LED deverão ser feitas somente após o módulo estar em operação nas condições específicas dos testes por um período mínimo de tempo de 60 minutos e com ciclo de trabalho de 100%.

2.5.5.6 – Uniformidade de Luminância

2.5.5.6.1 – Os módulos deverão ser testados conforme os requisitos para uniformidade de luminância à temperatura de 25ºC e tensão nominal padrão de 220 Vca. As medidas deverão ser efetuadas utilizando-se um medidor de luminância posicionado no eixo físico da lente do módulo a uma distância tal que a abertura selecionada propicie o enfoque/enquadramento de uma superfície de lente de 25 mm. A posição do medidor de luminância deverá ser variada, de forma a se ter uma amostra de medidas distribuída por toda a superfície emissora da lente. O maior e menor valores obtidos no conjunto das medidas deverão atender o especificado no item 2.4.1.2.

2.5.5.6.2 – Excepcionalmente para os módulos LED na cor amarela, os testes de uniformidade de luminância deverão ser realizados com o módulo ligado durante 5 segundos e desligado por 55 segundos, simulando o funcionamento destes em campo.

2.5.6 – Cromaticidade

2.5.6.1 – Deverão ser feitas medidas colorimétricas da luz emitida em, no mínimo, 10 (dez) posições igualmente distribuídas sobre a superfície da lente do módulo LED.

2.5.6.2 – As coordenadas de cromaticidade das posições medidas e da média obtida deverão se situar dentro da região de contorno delimitada para cada cor, conforme Diagrama de Cromaticidade CIE 1931 (Tabela 2).

2.5.6.3 – As medidas de cromaticidade deverão ser feitas com o Módulo LED operando a um ciclo de trabalho de 100%. Portanto, é necessário que o módulo em teste alcance equilíbrio térmico e estabilidade de saída da cor antes das medidas serem registradas.

2.5.6.4 – Excepcionalmente para os módulos LED na cor amarela, os testes de cromaticidade deverão ser realizados com o módulo ligado durante 5 segundos e desligado por 55 segundos, simulando o funcionamento destes em campo.

2.5.7 – Fator de Potência

2.5.7.1 – Deverá ser medido o fator de potência dos Módulos LED através de um medidor de fator de potência comercial.

2.5.7.1.1 – O valor deverá estar de acordo com o estabelecido no subitem 2.3.4.

2.5.8 – Consumo de Corrente

2.5.8.1 – A corrente elétrica de consumo, em Ampères, deverá ser medida para, pelo menos, 5 (cinco) temperaturas ambiente dentro do intervalo de –10ºC a 60ºC.

2.5.8.1.1 – Essas medições deverão ser feitas com o módulo em regime operacional estabilizado (após “Start-up”).

2.5.8.2 – O valor da corrente de partida obtido para a temperatura de 25ºC e tensão nominal padrão (220 Vca) será estabelecido como valor de referência para o Teste de Rotina – Consumo de Corrente, a ser realizado no controle de qualidade da produção.

2.5.9 – Potência Nominal

2.5.9.1 – A medida da corrente elétrica de consumo para a temperatura de 25ºC e tensão nominal padrão (220 Vca) será utilizada para determinar a Potência Nominal dos Módulos LED.

2.5.9.1.1 – Os valores obtidos deverão estar conforme o estabelecido no subitem 2.2.3.

2.5.10 – Tempo de “Liga” / “Desliga”

2.5.10.1 – O Módulo LED deverá atingir 90% da intensidade luminosa em, no máximo, 100 ms (milissegundos) após ter sido energizado com a tensão nominal padrão (tempo de “Liga”).

2.5.10.2 – A emissão de luz deverá cessar totalmente (0%) em, no máximo, 100 ms (milissegundos) após o módulo ter sido desenergizado (tempo de “Desliga”).

2.5.11 – Resistência ao Calor

2.5.11.1 – Os Módulos LED deverão ser submetidos a um choque térmico, com ciclo de variação da temperatura entre -10ºC (sem controle de umidade) a 60ºC (com a umidade relativa do ar de 90%). Deverão ser submetidos a 10 ciclos de condicionamento climático, conforme as características do ciclo abaixo:

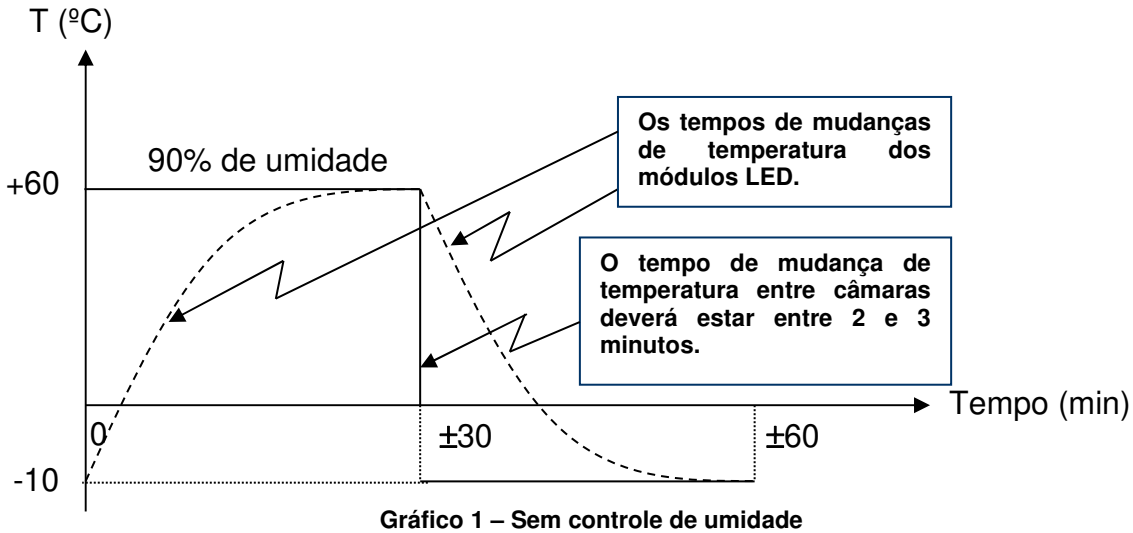


Gráfico 1 – Sem controle de umidade

2.5.11.2 – Após o choque térmico deverão ser feitas medidas de intensidade luminosa, conforme subitem 2.5.5.

2.5.11.3 – Esse ensaio poderá ser realizado em uma câmara climática que tenha a função de choque térmico ou utilizando duas câmaras simultaneamente.

2.5.12 – Isolação

No caso do Módulo LED estar acondicionado em caixa metálica, deverá ser verificada a rigidez dielétrica através da aplicação de uma tensão de 1.500 Vcc, pelo período de 01 (um) minuto, entre todos os terminais colocados em curto-circuito e a caixa.

2.5.13 – Resistência Elétrica de Isolamento

2.5.13.1 – Aplicar entre as partes vivas interligadas e o invólucro do Módulo LED uma tensão de 500 Vcc por, no máximo, 2 minutos.

2.5.13.2 – Este ensaio deve ser realizado após o “burn-in”, tomando-se a leitura da resistência de isolação 1 minuto após a aplicação da tensão.

2.5.13.3 – O valor obtido deve estar conforme estabelecido no subitem 2.2.5.

2.5.14 – Laudos Comprobatórios

Os laudos e/ou certificados comprobatórios do atendimento dos testes de tipo deverão ser emitidos por entidades (universidades, institutos, laboratórios, etc.) qualificadas para a realização destes ensaios, cuja idoneidade e competência técnica sejam comprovadamente reconhecidas em âmbito nacional (credenciamento INMETRO) e/ou internacional.

2.6 – TESTES DE ROTINA – QUALIDADE DE PRODUÇÃO

2.6.1 – Em todos os Módulos LED fabricados deverão ser realizados testes de rotina para verificação da uniformidade e do padrão de qualidade do processo de produção.

2.6.1.1 – O conjunto de Testes de Rotina consiste em: Inspeção Visual, Intensidade Luminosa, Consumo de Corrente e Fator de Potência.

2.6.1.2 – Todos os Testes de Rotina deverão ser realizados à temperatura ambiente de 25ºC e tensão nominal padrão de 220 Vca.

2.6.1.3 – Inspeção Visual

Os Módulos LED deverão ser inspecionados visualmente para verificação de qualquer sinal exterior indicativo de anomalia de montagem ou dano físico.

2.6.1.4 – Intensidade Luminosa

A verificação da intensidade luminosa deverá ser feita para os pontos de medida especificados pela Tabela 3.

2.6.1.5 – Consumo de Corrente

Deverá ser medido o fluxo de corrente dos módulos, em Ampères. Valores de corrente superiores a 120% do valor de referência, conforme determinado no subitem 2.5.8, implicam na rejeição do módulo.

2.6.1.6 – Fator de Potência

Os módulos deverão atender ao especificado no subitem 2.2.4.

2.6.1.7 – A documentação dos lotes de produção e registro dos testes de rotina deverão ser mantidos por um período mínimo de 06 (seis) anos.

2.7 – SELO DE IDENTIFICAÇÃO E QUALIDADE

2.7.1 – Após ter sido aprovado nos testes de rotina, todo Módulo LED deverá ser inequivocamente identificado, através de um selo de identificação e qualidade, que será utilizado para controle de manutenção e garantia.

2.7.2 – O selo de identificação e qualidade deverá ser de material indelével e resistente às condições de operação do Módulo LED, não devendo sofrer qualquer tipo de degradação, rasura e/ou descolamento ao longo do período de garantia.

2.7.3 – O selo de identificação e qualidade deverá conter, pelo menos, as seguintes informações que possibilitem a rastreabilidade da produção:

a) Número de série/lote de fabricação;
b) Identificação do fabricante e do produto;
c) Data de fabricação;
d) Potência e tensão nominal;
e) Espaço para marcação indelével da data de instalação e
f) Conformidade aos testes de rotina.

2.8 – GARANTIA

2.8.1 – O fornecedor deverá assegurar o perfeito funcionamento dos Módulos LED contra defeitos do produto, por um período mínimo de garantia de 60 (sessenta) meses, contados a partir da data de instalação dos equipamentos.

2.8.2 – Degradação da Intensidade Luminosa

2.8.2.1 – Ao longo do período de garantia, a degradação da intensidade luminosa do Módulo LED não deverá resultar em valores abaixo dos constantes na Tabela 1 (Mínima Intensidade Luminosa Mantida).

3. POSTES

3.1. Poste simples com base para fixação em chumbador

Tubo em aço SAE 1020, com costura, galvanizado, diâmetro externo de 101 mm, espessura da parede de 4,5 mm, com janela, altura de 2,5 m, 4,40 m e 6,0 m, pintado em preto fosco.

Componentes:

a - Tampa em PVC na cor preta, diâmetro interno de 102 mm, altura de 30 mm, espessura da parede 2,5 mm;

b - Base em chapa de aço laminado SAE 1020, 350 mm x 350 mm, espessura de ½";

c - Nervura triangular em chapa de aço laminado SAE 1020, espessura de ¼" e dimensões de 90 mm x 140 mm;

d - Tampa para janela em fibra de vidro, espessura de 3/8", na cor preta, concavidade de 50,5 mm com furo de 4,0 mm de profundidade, 11/32" de diâmetro na parte côncava e ½" de diâmetro na parte convexa;

e - Demais componentes, ver descrição nos desenhos números – 070, (altura 2,5m) – 071,(altura 4,40m) – 050A (altura de 6metros).

Projeto do poste simples: Ver desenhos números: 070 (altura de 2,5 metros), 071(altura de 4,40 metros) e 050 (altura de 6,0 metros).

3.2. Poste para braço projetado com base para fixação em chumbador Tubo em aço SAE 1020, com costura, galvanizado, diâmetro externo de 114 mm, espessura da parede de 4,5 mm, com janela, altura de 4,5 m, pintado em preto fosco.

Componentes:

a - Tampa em PVC na cor preta, diâmetro interno de 115 mm, altura de 30 mm, espessura da parede 2,5 mm;

b - Base em chapa de aço laminado SAE 1020, 350 mm x 350 mm, espessura de ½";

c - Nervura triangular em chapa de aço laminado SAE 1020, espessura de ¼";

d - Suporte para encaixe do braço em chapa de aço laminado SAE 1020, 140 mm x 200 mm, espessura de ½";

e - Tampa para janela em fibra de vidro espessura de 3/8", na cor preta, concavidade de 67,5 mm com furo de 4,0 mm de profundidade, 11/32" de diâmetro na parte côncava e ½" de diâmetro na parte convexa;

f - Demais componentes, ver descrição nos desenhos números 042C.

Projeto do poste e componentes: Ver desenho número 042C.

3.3. Poste simples engastado

Tubo em aço SAE 1020, com costura, galvanizado, diâmetro externo de 101 mm, espessura da parede de 4,5 mm, com janela, altura de 7,0 m, pintado em preto fosco.

Componentes:

a - Tampa em PVC na cor preta, diâmetro interno de 102 mm, altura de 30 mm, espessura da parede 2,5 mm;

b - Cantoneira em “L” de 1 e 1/2” x 3/16”, com 300 mm de comprimento;

c - Tampa para janela em fibra de vidro, espessura de 3/8”, na cor preta, concavidade de 50,5 mm com furo de 4,0 mm de profundidade, 11/32” de diâmetro na parte côncava e ½” de diâmetro na parte convexa;

d - Demais componentes, ver descrição no desenho número 072.

Projeto do poste e componentes: Ver desenhos números 072.

3.4. Poste para braço projetado engastado

Tubo em aço SAE 1020, com costura, galvanizado, diâmetro externo de 114 mm, espessura da parede de 4,5 mm, com janela, altura de 5,5 m, pintado em preto fosco.

Componentes:

a - Tampa em PVC na cor preta, diâmetro interno de 115 mm, altura de 30 mm, espessura da parede 2,5 mm;

b - Suporte para encaixe do braço em chapa de aço laminado SAE 1020, 140 mm x 200 mm, espessura de ½”;

c - Cantoneira em “L” de 1e1/2” x 3/16”, com 300 mm de comprimento;

d - Tampa para janela em fibra de vidro espessura de 3/8”, na cor preta, concavidade de 67,5 mm com furo de 4,0 mm de profundidade, 11/32” de diâmetro na parte côncava e ½” de diâmetro na parte convexa;

e - Demais componentes, ver descrição nos desenhos números 043D.

Projeto do poste e componentes: Ver desenhos números 043D.

3.5. Braço Projetado

Tubo com costura em aço SAE 1020, com costura, galvanizado, diâmetro externo de 101 mm, espessura da parede de 4,5 mm, comprimento de 4,5 m e 5,5 m, pintado em preto fosco.

Projeto do braço e componentes:

Ver desenho número: 051 para 4,5 metros.

052 para 5,5 metros.

3.6. Chumbadores

3/8” para poste simples com base: Ver desenho 044.

7/8” para poste com braço projetado: Ver desenho 045.

4. MATERIAL ELÉTRICO

4.1. Para instalação dos grupos focais

a - Cabo flexível 3 x 1,5 mm², com isolação/cobertura extrudada de policloreto de vinila (PVC), para tensões até 1 kV, tipo PP, obedecendo à norma NBR 7288:2018, sendo os condutores isolados nas cores preta, vermelha e verde, para alimentação elétrica do grupo focal de pedestre;

b – Cabo semirrígido 3 x 1,5 mm², bimetálico com núcleo de aço revestido por camada condutora de cobre, isolação extrudada de policloreto de vinila (PVC), para tensões até 1 kV, tipo PP, obedecendo à norma NBR 7288:2018, sendo os condutores isolados nas cores preta, vermelha e verde, para alimentação elétrica do grupo focal de pedestre;

c - Cabo flexível 4 x 1,5 mm², com isolação/cobertura extrudada de policloreto de vinila (PVC), para tensões até 1 kV, tipo PP, obedecendo à norma NBR 7288:2018, sendo os condutores isolados nas cores preta, vermelha, verde e amarela, para alimentação elétrica do grupo focal veicular;

d - Cabo semirrígido 4 x 1,5 mm², bimetálico com núcleo de aço revestido por camada condutora de cobre, com isolação/cobertura extrudada de policloreto de vinila (PVC), para tensões até 1 kV, tipo PP, obedecendo à norma NBR 7288:2018, sendo os condutores isolados nas cores preta, vermelha, verde e amarela, para alimentação elétrica do grupo focal veicular;

e – Cabo de Alumínio - NBR 7286 - 3 X 1,5 mm², 0,6/1KV

f - Cabo de Alumínio - NBR 7286 - 4 X 1,5 mm², 0,6/1KV

g - Rex com isolador em porcelana para rede aérea;

h - Laço de roldana pré formado, diâmetro 9,09 a 10,3 mm para rede aérea;

i - Cluster de LED.

J - Cabo flexível 3x2,5mm², isolamento de 0,6 a 1 kV, PP, obedecendo à norma NBR 7288 sendo os condutores isolados com as cores preta, vermelha e verde, com isolamento de fácil manuseio (para corte e separação).

4.2. Para instalação da rede de dados

a - Cabo telefônico CCE APL SN ASF 50 x 4, NBR 10502:1988;

b - Caixa de emenda TPF E 10 sem coto para rede de comunicação;

c - Abraçadeira galvanizada diâmetro de 102 mm, padrão CEMIG.

4.3. Para instalação do Padrão CEMIG e controlador de tráfego

a - Cabo elétrico 1 x 10 mm², isolamento de 0,6/1,0 kV, semi rígido, tipo “nax”, na cor azul, obedecendo à norma 7288: 1994;

b - Cabo elétrico 1 x 10 mm², isolamento de 0,6/1,0 kV, semi rígido, tipo “nax”, na cor verde, obedecendo à norma 7288: 1994;

c - Cabo elétrico 1 x 10 mm², isolamento de 0,6/1,0 kV, semi rígido, tipo “nax”, na cor preta, obedecendo à norma 7288: 1994;

d - Braçadeira galvanizada regulável BAP – 3;

e - Box curvo de alumínio 1-1/4”;

f - Box reto de alumínio 1-1/4”;

g - Bucha de alumínio 1-1/4”;

h - Caixa de passagem em concreto pré moldado, padrão CEMIG CP 02;

i - Cabeçote de alumínio 1-1/4”

j - Cabeçote de alumínio 2”

k - Conector parafuso fundido 16mm;

l - Curva ferro em “S” 1-1/4” esmaltada;

m - Curva longa galvanizada 90º, bitola 1-1/4”;

n - Curva longa galvanizada 90º, bitola 2”;

o - Eletroduto galvanizado 3m de comprimento, parede 1,2mm, bitola de 1-1/4”;

p - Eletroduto galvanizado 3m de comprimento, parede 1,2mm, bitola de 2";

q - Cantoneira para aterramento zincada, "Padrão CEMIG", 25mm x 25mm x 3/16" x 2,40 m;

r - Caixa polifásica com lente para leitura a distância em policarbonato "Padrão CEMIG", referência 7165 – CMD3 N2;

s - Disjuntor 1 x 40 A, 240 Vca, 5 kA;

t - Fita de aço inoxidável AISI-304, largura ½", espessura de 0,06mm;

u - Parafuso para fita 4/6;

v - Massa para calafetar (embalagem com 350g).

4.4. Para instalação de laço detector e botoeira

a - Cabo telefônico, uso externo, 04 pares, bitola de 0,90mm, em cobre isolado, com revestimento externo tipo APL;

b - Cabo flexível 2,5 mm² isolado com borracha Etileno-Propileno (EPR) ou equivalente;

c - Botoeira telemecanique com caixa, botão de comando e bloco de contato;

d - Cabo flexível 1,5 mm^2 XLPE.

4.5. Para rede subterrânea

a - Eletroduto flexível, corrugado, fabricado em poliuretano, com diâmetro interno de 50mm e tolerância de ± 1,5mm;

b - Eletroduto flexível, corrugado, fabricado em poliuretano, com diâmetro interno de 75mm e tolerância de ± 2,5mm;

c - Eletroduto flexível, corrugado, fabricado em poliuretano, com diâmetro interno de 100mm e tolerância de ± 2,5mm;

d - Caixa de passagem em concreto pré-moldado, modelo CP 02;

e - Tampa e aro em ferro fundido, para caixa modelo CP 02, modelo BHTRANS, conforme desenho nº 062;

f - Caixa de passagem em concreto pré-moldado, modelo DET-SB002;

g - Tampa e aro em ferro fundido, para caixa modelo DET-SB002;

h - Caixa de passagem em concreto pré-moldado, dimensão de 107 mm x 51 mm;

i - Tampa com aro em ferro fundido, para caixa, dimensão de 112 mm x 57 mm.

4.6. Para controladores

a - Tubo em aço SAE 1020, com costura, galvanizado, diâmetro externo de 114 mm, espessura da parede de 4,5 mm, altura de 2,5 m, pintado em preto fosco. Base de controlador Digicon e Tesc;

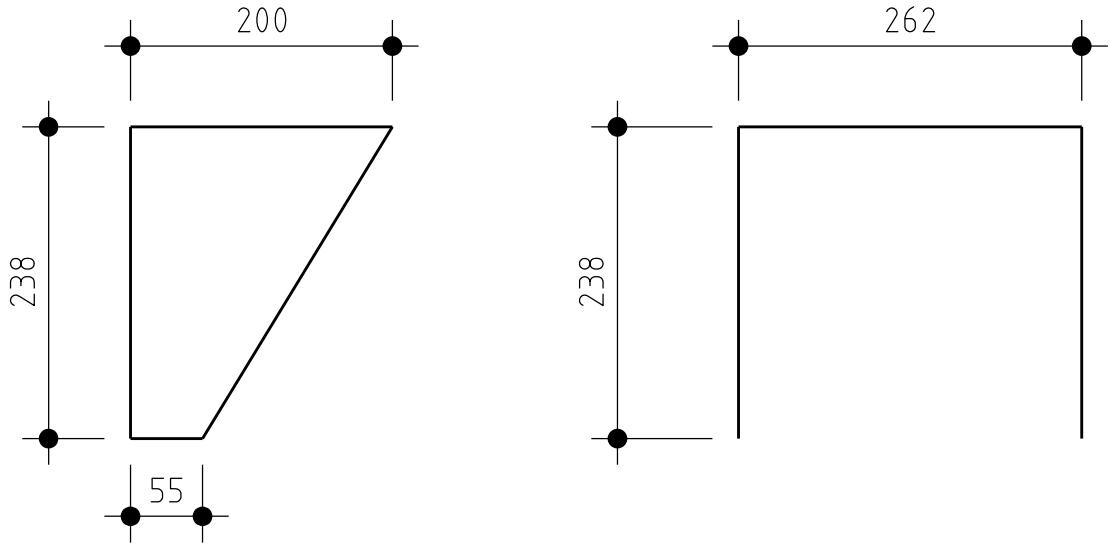
b - Base de concreto para controlador Sainco – DET-SB 006;

c - Controlador automáticos de tráfego marca DIGICON;

c - Controlador automático de tráfego marca TESC;

d - Controlador automático de tráfego marca KAPSCH.

CROQUI Nº 14



Espessura: 1.5 mm
Escala: 1:200

NOTAS:

VISEIRA PARA GRUPO FOCAL

DE PEDESTRES MODELO PETERCO

- Material em chapa de alumínio pintada de preto fosco

- Unidade de medida em milímetros

RESPONSÁVEIS	PREFEITURA BELO HORIZONTE
ORGÃO: EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE S/A (BHTRANS)	PROJETO (GEOMÉTRICO, PAVIMENTAÇÃO ETC)
PROJETISTAS: TÉCNICO T.T XXXXXXXXXXXXX; ANALISTA T.T XXXXXXXXXX	IDENTIFICAÇÃO: Croqui Nº 14
SUPERVISOR / GESEP: NOME/CREA WARLEY DE LIMA NOGUEIRA	CONTEÚDO: XXXXXXXXXX; ESCALA: 1:XXX
GERENCIA / GESEP: NOME/CREA SILVANO LOPES DE SOUZA JÚNIOR	LOGRADOURO(S) / TRECHO (S)
DIRETORIA DSV: NOME HUMBERTO ROLO PAULINO	CP:

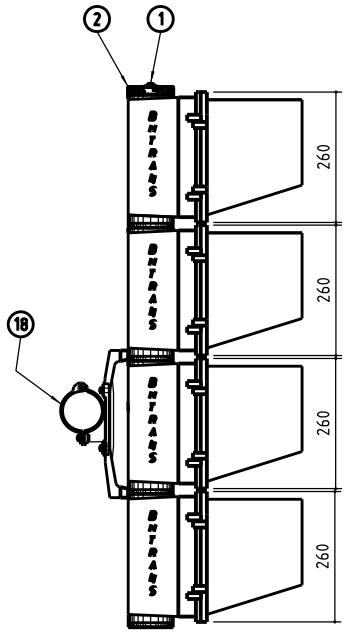
CÓDIGO	NOME	TRECHO (ENTRE LOGRADOUROS / ESTACAS)	C.V. *	L.O.V. *	L.F.V. *
XXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXX	---	---
---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---

BAIRRO	REGIONAL	ZONEAMENTO	PROGRAMA
XXXXXXXXXXXXX	NORDESTE	XXXXX	XXXXX

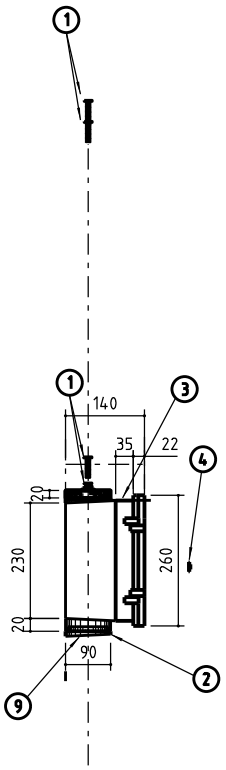
FORMATO: A4 — FOLHA: XX — NOME ARQUIVO: Croqui Nº 14 — TIPO: XXX

* C.V. - CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA
* L.O.V.P.D. - LARGURA OFICIAL DA VIA NO PLANO DIRETOR
* L.F.V. - LARGURA FINAL DA VIA

CARCAÇA PARA GRUPO FOCAL VEICULAR 4 x 200 mm - PROJETADO A LED

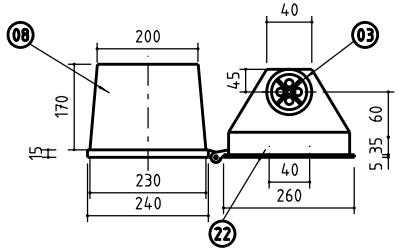


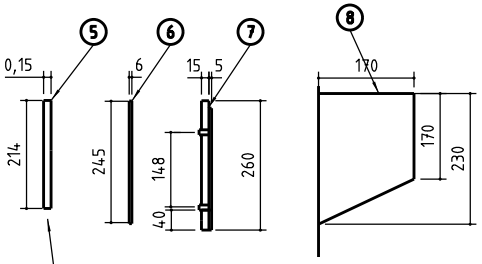
VISTA LATERAL



VISTA SUPERIOR

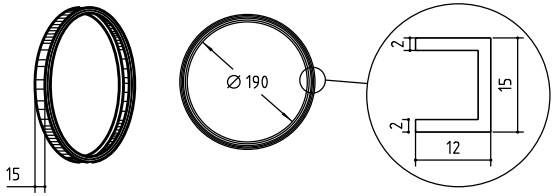
CAIXA EM LIGA DE ALUMÍNIO FUNDIDO

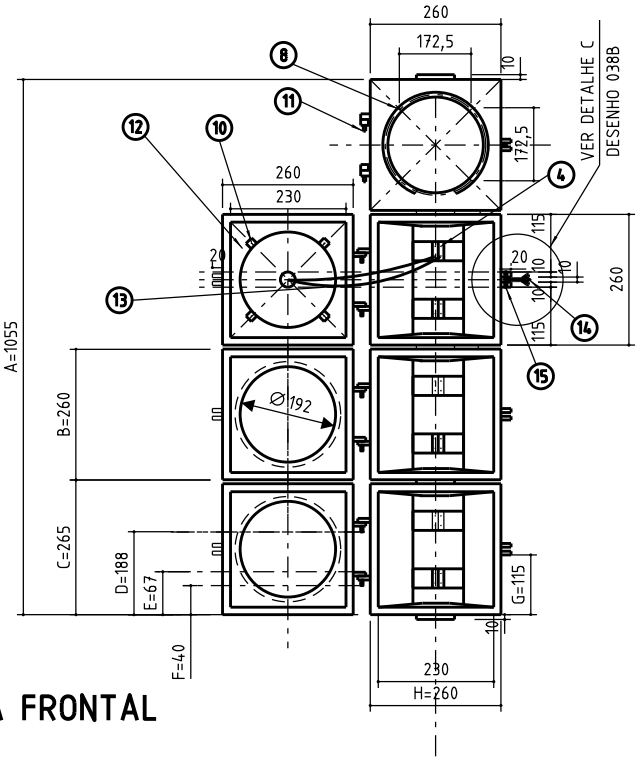




ANEL DE BORRACHA
VER DETALHE

ANEL DE BORRACHA





VISTA FRONTAL

EMPRESA PROJETISTA				
	/ /			
	/ /			
XX	XX/XX/2014	XXXXXX	EMISSÃO	XXXXX
LETRA	DATA	PROJETISTA	DISCRIMINAÇÃO	RESPONSÁVEL
REVISÕES				
Nº PROJETO XXXXXXXX		Nº DESENHO XXXXXX		
DESENHISTA XXXXXXXXXX				

NOTAS:

1 - MEDIDAS EM MILÍMETROS

2 - OS ÍTENS NUMERADOS ESTÃO DISCRIMINADOS NA TABELA DO DESENHO 33B

3 - A LOGOMARCA "BHTRANS" SERÁ EM ALTO RELEVO NA LATERAL DA CAIXA.

CONVENÇÕES:

4 - MATERIAL EM LIGA DE ALUMÍNIO FUNDIDO, PINTADO DE PRETO

5 - DIMENSÕES MAIORES OU IGUAIS A 50mm COM TOLERÂNCIA DE 1,0mm

6 - DIMENSÕES INFERIORES A 50mm COM TOLERÂNCIA DE 0,5mm

RESPONSÁVEIS

NOME DA EMPRESA	ORGÃO
CNPJ: 00.000.000/0000-00	EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE S/A – BHTRANS
PROJETISTAS	PROJETISTAS
NOME/CREA	TÉCNICO T.T XXXXXX
RT EMPRESA	ANALISTA T.T XXXXXX
NOME/CREA	SUPERVISOR / GESEP
COORDENADOR	NOME WARLEY DE LIMA NOGUEIRA
NOME/CREA	GERENCIA / GESEP
Nº CONTRATO / DATA FEV/2026	NOME/CREA SILVANO L. DE SOUZA JÚNIOR
	DIRETORIA / DSV
	NOME HUMBERTO ROLO PAULINO

PREFEITURA BELO HORIZONTE

PROJETO (GEOMÉTRICO, PAVIMENTAÇÃO ETC)

IDENTIFICAÇÃO: CARCAÇA PARA FOCAL VEICULAR PROJETADO 4X200mm A LED

CONTEÚDO: XXXXXXX | ESCALA: 1:XXX | FORMATO: A3

LOGRADOURO(S) / TRECHO (S)

CÓDIGO	NOME	TRECHO (ENTRE LOGRADOUROS / ESTAQUEAMENTO)	C.V. *	L.O.V. *	L.F.V. *

CP

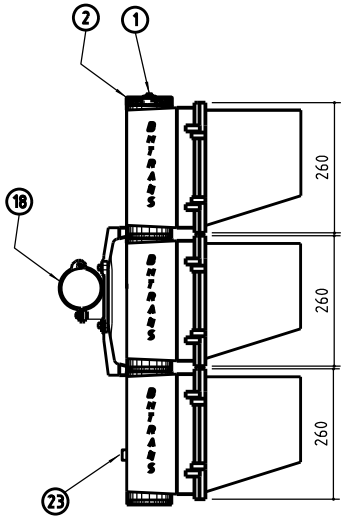
BAIRRO	REGIONAL	ZONEAMENTO	PROGRAMA
XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXX

FOLHA: XXX | NOME ARQUIVO: DESENHO 038B | TIPO: XXX

* C.V. - CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA
* L.O.V.P.D. - LARGURA OFICIAL DA VIA NO PLANO DIRETOR
* L.F.V. - LARGURA FINAL DA VIA

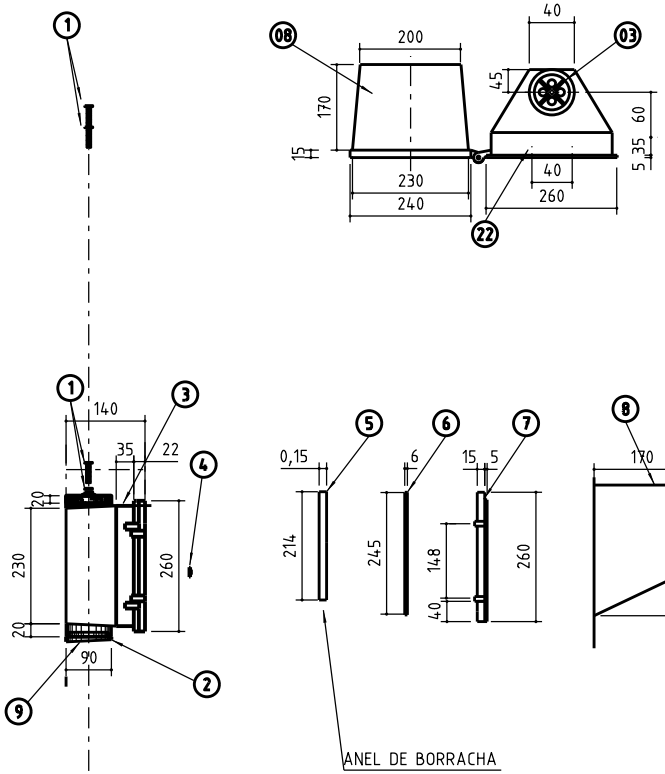
CARCAÇA PARA GRUPO FOCAL VEICULAR 3 x 200 mm - PROJETADO A LED

VISTA LATERAL

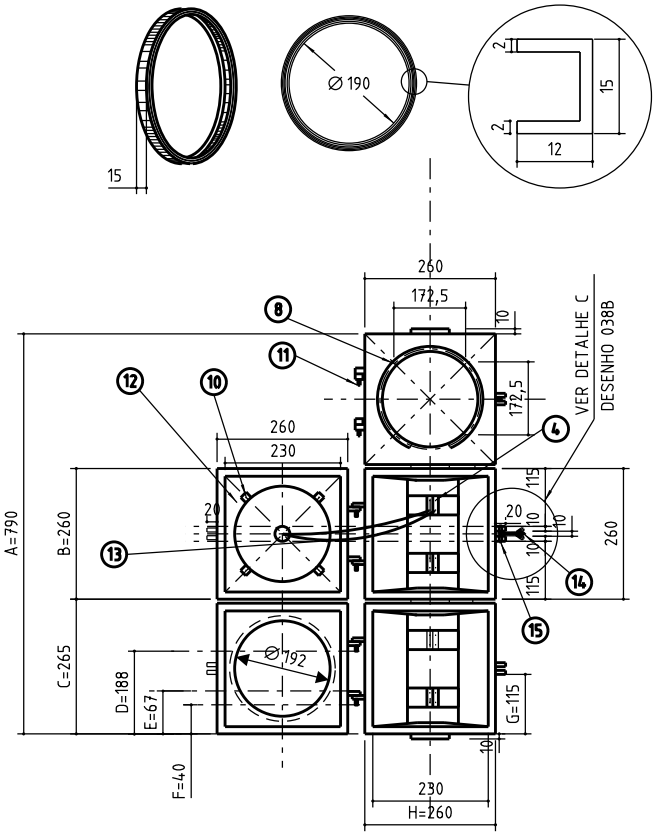


VISTA SUPERIOR

CAIXA EM LIGA DE ALUMÍNIO FUNDIDO



VISTA FRONTAL



EMPRESA PROJETISTA				
	/ /			
	/ /			
XX	XX/XX/2014	XXXXXX	EMISSÃO	XXXXX
LETRA	DATA	PROJETISTA	DISCRIMINAÇÃO	RESPONSÁVEL
REVISÕES				
Nº PROJETO	XXXXXXXX	Nº DESENHO	XXXXXX	
DESENHISTA	XXXXXXXXXX			

NOTAS:

1 - MEDIDAS EM MILÍMETROS

2 - OS ÍTENS NUMERADOS ESTÃO DISCRIMINADOS NA TABELA DO DESENHO 33B

3 - A LOGOMARCA "BHTRANS" SERÁ EM ALTO RELEVO NA LATERAL DA CAIXA.

CONVENÇÕES:

4 - MATERIAL EM LIGA DE ALUMÍNIO FUNDIDO, PINTADO DE PRETO

5 - DIMENSÕES MAIORES OU IGUAIS A 50mm COM TOLERÂNCIA DE 1,0mm

6 - DIMENSÕES INFERIORES A 50mm COM TOLERÂNCIA DE 0,5mm

RESPONSÁVEIS

NOME DA EMPRESA	ORGÃO: EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE S/A – BHTRANS
CNPJ: 00.000.000/0000-00	
PROJETISTAS	PROJETISTAS
NOME/CREA	TÉCNICO T.T XXXXXX
RT EMPRESA	ANALISTA T.T XXXXXX
NOME/CREA	SUPERVISOR / GESEP
COORDENADOR	NOME WARLEY DE LIMA NOGUEIRA
NOME/CREA	GERENCIA / GESEP
Nº CONTRATO / DATA FEV/2026	NOME/CREA SILVANO L. DE SOUZA JÚNIOR
	DIRETORIA / DSV
	NOME HUMBERTO ROLO PAULINO

PREFEITURA BELO HORIZONTE

PROJETO (GEOMÉTRICO, PAVIMENTAÇÃO ETC)

IDENTIFICAÇÃO: CARCAÇA PARA FOCAL VEICULAR PROJETADO 3X200mm A LED

FORMATO: A3

CONTEÚDO: XXXXXXXX

ESCALA: 1:XXX

FOLHA: XXX

LOGRADOURO(S) / TRECHO (S)

CÓDIGO	NOME	TRECHO (ENTRE LOGRADOUROS / ESTAQUEAMENTO)	C.V. *	L.O.V. *	L.F.V. *

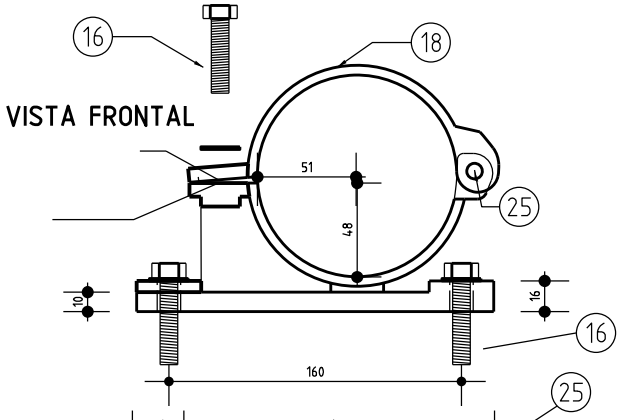
NOME ARQUIVO: DESENHO 031B

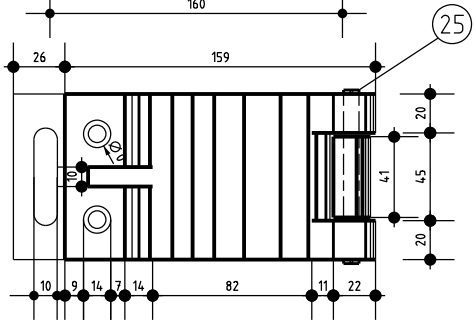
CP

BAIRRO	REGIONAL	ZONEAMENTO	PROGRAMA
XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXX

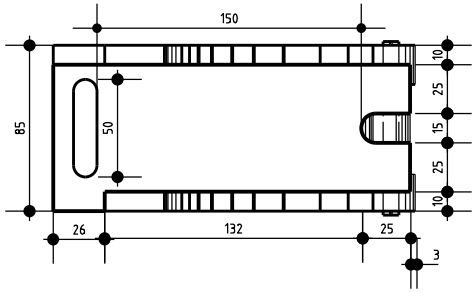
TIPO: XXX

* C.V. - CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA
* L.O.V.P.D. - LARGURA OFICIAL DA VIA NO PLANO DIRETOR
* L.F.V. - LARGURA FINAL DA VIA

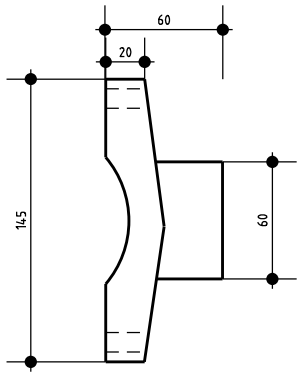


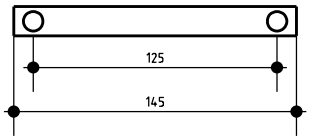


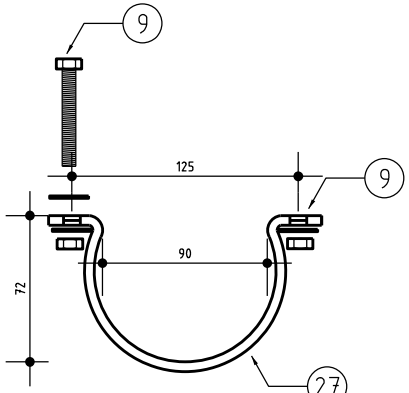
VISTA AÉREA PARTE DE CIMA



VISTA INFERIOR DA BASE

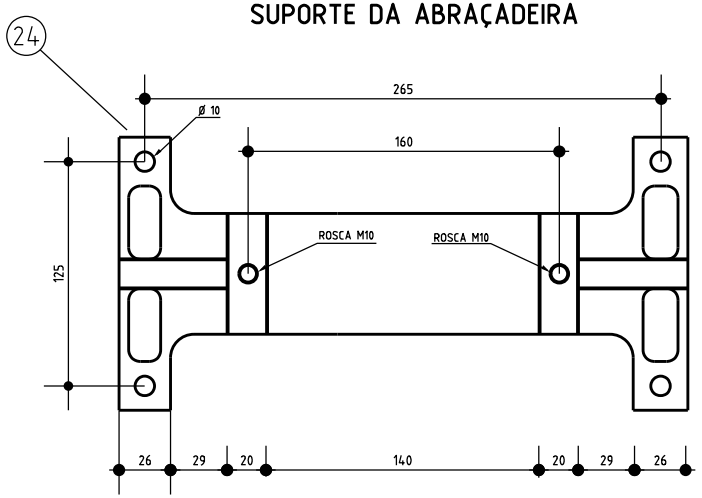




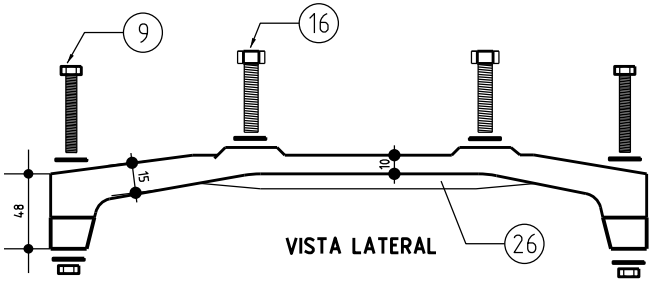


VISTA FRONTAL

SUPORTE DA ABRAÇADEIRA



VISTA AÉREA



VISTA LATERAL

EMPRESA PROJETISTA				
	/ /			
	/ /			
XX	XX/XX/2014	XXXXXX	EMISSÃO	XXXXX
LETRA	DATA	PROJETISTA	DISCRIMINAÇÃO	RESPONSÁVEL
REVISÕES				
Nº PROJETO	XXXXXXXX	Nº DESENHO	XXXXXX	
DESENHISTA	XXXXXXXXXX			

NOTAS:

1 - MEDIDAS EM MILÍMETROS

2 - DETALHES DAS POSIÇÕES 23 A 28 NO DESENHO Nº 033

3 - ABRAÇADEIRA E SUPORTE EM LIGA DE ALUMÍNIO PINTADOS DE PRETO.

CONVENÇÕES:

RESPONSÁVEIS

NOME DA EMPRESA	ORGÃO
CNPJ: 00.000.000/0000-00	EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE S/A — BHTRANS
PROJETISTAS	PROJETISTAS
NOME/CREA	TÉCNICO T.T XXXXXX
RT EMPRESA	ANALISTA T.T XXXXXX
NOME/CREA	SUPERVISOR / GESEP
COORDENADOR	NOME WARLEY DE LIMA NOGUEIRA
NOME/CREA	GERENCIA / GESEP
Nº CONTRATO / DATA	NOME/CREA SILVANO L. DE SOUZA JÚNIOR
FEV/2026	DIRETORIA / DSV
	NOME HUMBERTO ROLO PAULINO

* C.V. - CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA
* L.O.V.P.D. - LARGURA OFICIAL DA VIA NO PLANO DIRETOR
* L.F.V. - LARGURA FINAL DA VIA

PREFEITURA
BELO HORIZONTE

PROJETO (GEOMÉTRICO, PAVIMENTAÇÃO ETC)

IDENTIFICAÇÃO	FORMATO
ABRAÇADEIRA PARA BRAÇO PROJETADO	A3
CONTEÚDO: XXXXXXXX	ESCALA: 1:XXX
FOLHA: XXX	

LOGRADOURO(S) / TRECHO (S)

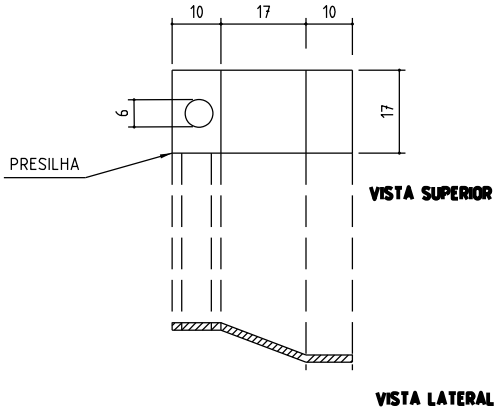
CÓDIGO	NOME	TRECHO (ENTRE LOGRADOUROS / ESTAQUES)	C.V. *	L.O.V. *	L.F.V. *

CP

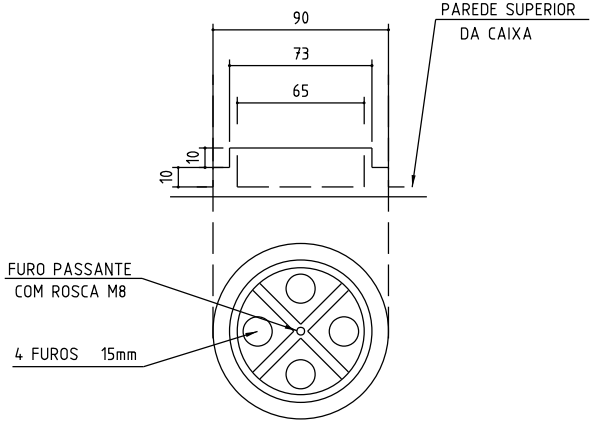
BAIRRO	REGIONAL	ZONEAMENTO	PROGRAMA
XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXX

NOME ARQUIVO: DESENHO 032A
TIPO: XXX

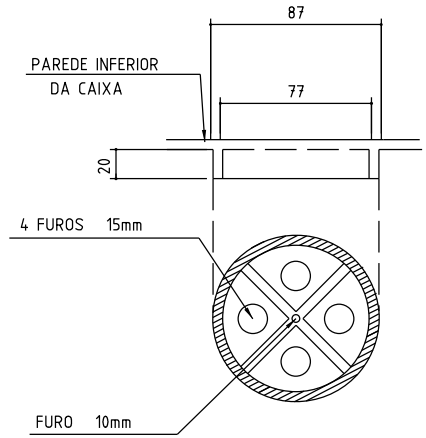
DETALHE - B (POSIÇÃO 12)



ENCAIXE SUPERIOR



ENCAIXE INFERIOR



ITEM	COMPONENTES DO GRUPO FOCAL PROJETADO	ITEM	COMPONENTES DO GRUPO FOCAL PROJETADO
1	PARAFUSO SEXTAVADO M8 x 40 mm C/ ARRUELA GALVANIZADO A FOGO	11	PINO EM ALUMÍNIO 1 / 4 " x 27mm C/ CONTRA PINO
2	TAMPA EM LIGA DE ALUMÍNIO FUNDIDO	12	4 PRESILHAS EM CHAPA DE ALUMÍNIO C/ 1,5mm DE ESPESSURA, PARA FIXAR BORRACHA DE LED, VEJA DETALHE B
3	CAIXA EM LIGA DE ALUMÍNIO FUNDIDO	13	CABO FLEXÍVEL 1mm(TEMPERATURA AMBIENTE DE 105°C)
4	CONECTOR 25A 4mm TIPO SINDAL	14	PARAFUSO ESPECIAL 5 / 16 " C/ BORBOLETA DE ARRUELA, VER DETALHE C, DESENHO 038B
5	BORRACHA DE VEDAÇÃO DA BOLACHA DE LED, DIÂMETRO INTERNO DE 190mm	15	PINO EM ALUMÍNIO 5 X 40mm C/ CONTRA PINO
6	GUARNIÇÃO ESPONJOSA COLADA NUM SULCO DA PORTINHOLA SEÇÃO TRANSVERSAL DE APROXIMADAMENTE DE 7 X 5,5mm	18	ABRAÇADEIRA P/ BRAÇO PROJETADO EM LIGA DE ALUMÍNIO FUNDIDO, VER DESENHO 32A
		22	PARAFUSO GALVANIZADO DE FENDA M6 x 25mm COM ARRUELA
7	PORTINHOLA EM LIGA DE ALUMÍNIO FUNDIDO	23	FURO NA CAIXA COM DISPOSITIVO PRENSA CABO PARA DIAMENTRO MÁXIMO 12mm
8	VISEIRA EM CHAPA DE ALUMÍNIOC/ 1,2mm DE ESPESSURA, FORMATO TRONCO CÔNICO Ø MENOR DE 200mm E MAIOR DE 230mm, 4 FUROS Ø 6mm NA ABA, FORM. UM QUADRADO DE 172,5mm DE LADO P/ FIXAÇÃO NA PORTINHOLA		
9	PARAFUSO SEXTAVADO M8 X 50mm C/ PORCA E ARRUELA GALVANIZADOS A FOGO		
10	PARAFUSO CABEÇA CILÍNDRICA M4 X 8mm COM ARUELA		

EMPRESA PROJETISTA

	/ /			
	/ /			
XX	XX/XX/2014	XXXXXX	EMISSÃO	XXXXX
LETRA	DATA	PROJETISTA	DISCRIMINAÇÃO	RESPONSÁVEL

REVISÕES

Nº PROJETO XXXXXXXX | Nº DESENHO XXXXXX

DESENHISTA XXXXXXXXXX

NOTAS:

CONVENÇÕES:

RESPONSÁVEIS

NOME DA EMPRESA

CNPJ: 00.000.000/0000-00

ORGÃO

EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE S/A — BHTRANS

PROJETISTAS

NOME/CREA

RT EMPRESA

NOME/CREA

COORDENADOR

NOME/CREA

Nº CONTRATO | DATA FEV/2026

PROJETISTAS

TÉCNICO T.T XXXXXX

ANALISTA T.T XXXXXX

SUPERVISOR / GESEP

NOME WARLEY DE LIMA NOGUEIRA

GERENCIA / GESEP

NOME/CREA SILVANO L. DE SOUZA JÚNIOR

DIRETORIA / DSV

NOME HUMBERTO ROLO PAULINO

PREFEITURA BELO HORIZONTE

PROJETO (GEOMÉTRICO, PAVIMENTAÇÃO ETC)

IDENTIFICAÇÃO: LISTA DE COMPONENTES DA CARCAÇA PARA GRUPO FOCAL VEICULAR PROJETADO A LED DE 200mm

FORMATO: A3

CONTEÚDO: XXXXXXXX | ESCALA: 1:XXX

FOLHA: XXX

LOGRADOURO(S) / TRECHO (S)

CÓDIGO	NOME	TRECHO (ENTRE LOGRADOUROS / ESTIVAS)	C.V. *	L.O.V. *	L.F.V. *

NOME ARQUIVO: DESENHO 038B

CP

BAIRRO	REGIONAL	ZONEAMENTO	PROGRAMA
XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXX

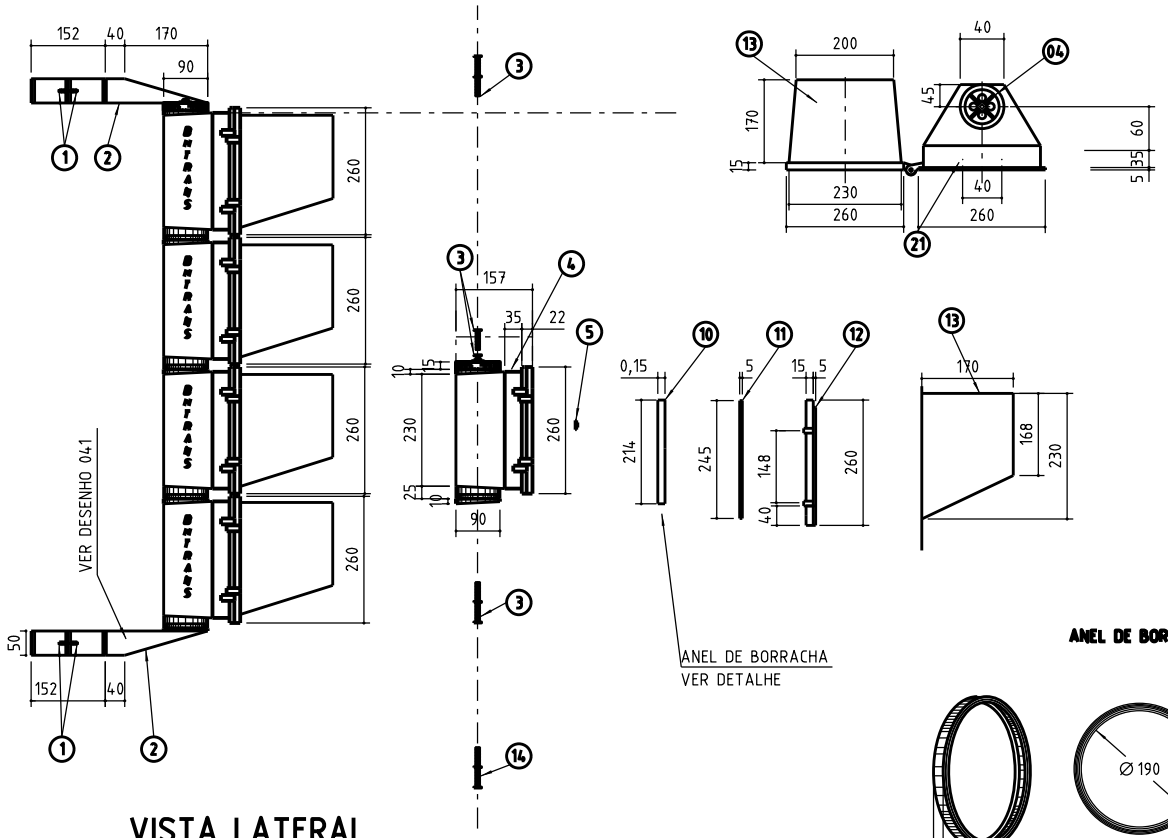
TIPO: XXX

* C.V. - CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA
* L.O.V.P.D. - LARGURA OFICIAL DA VIA NO PLANO DIRETOR
* L.F.V. - LARGURA FINAL DA VIA

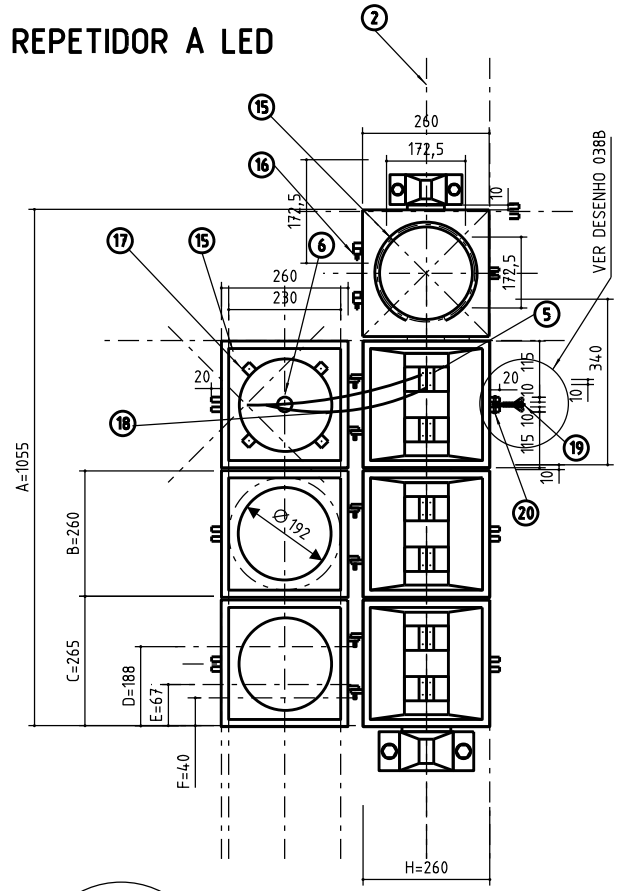
CARCAÇA PARA GRUPO FOCAL VEICULAR 4 x 200 mm - REPETIDOR A LED

VISTA SUPERIOR

CAIXA EM LIGA DE ALUMÍNIO FUNDIDO

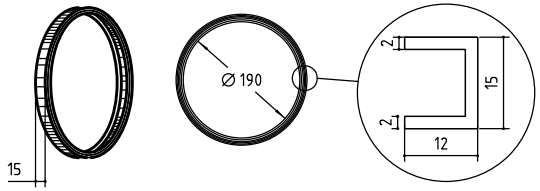


VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL

ANEL DE BORRACHA



EMPRESA PROJETISTA				
	/ /			
	/ /			
XX	XX/XX/2014	XXXXXX	EMISSÃO	XXXXX
LETRA	DATA	PROJETISTA	DISCRIMINAÇÃO	RESPONSÁVEL
REVISÕES				
Nº PROJETO XXXXXXXX		Nº DESENHO XXXXXX		
DESENHISTA XXXXXXXXXX				

NOTAS:

1 - MEDIDAS EM MILÍMETROS

2 - OS ÍTENS NUMERADOS ESTÃO DISCRIMINADOS NA TABELA DO DESENHO 38B

3 - A LOGOMARCA "BHTRANS" SERÁ EM ALTO RELEVO NA PARTE POSTERIOR DE CADA FOCO.

CONVENÇÕES:

4 - DIMENSÕES MAIORES OU IGUAIS DE 50mm COM TOLERÂNCIA DE 1,0mm

5 - DIMENSÕES INFERIORES A 50mm COM TOLERÂNCIA DE 0,5mm

RESPONSÁVEIS

NOME DA EMPRESA	ORGÃO
CNPJ: 00.000.000/0000-00	EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE S/A – BHTRANS
PROJETISTAS	PROJETISTAS
NOME/CREA	TÉCNICO T.T XXXXXX
RT EMPRESA	ANALISTA T.T XXXXXX
NOME/CREA	SUPERVISOR / GESEP
COORDENADOR	NOME WARLEY DE LIMA NOGUEIRA
NOME/CREA	GERENCIA / GESEP
Nº CONTRATO / DATA FEV/2026	NOME/CREA SILVANO L. DE SOUZA JÚNIOR
	DIRETORIA / DSV
	NOME HUMBERTO ROLO PAULINO

* C.V. - CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA
* L.O.V.P.D. - LARGURA OFICIAL DA VIA NO PLANO DIRETOR
* L.F.V. - LARGURA FINAL DA VIA

PREFEITURA BELO HORIZONTE

PROJETO (GEOMÉTRICO, PAVIMENTAÇÃO ETC)

IDENTIFICAÇÃO		FORMATO
CARCAÇA GRUPO FOCAL VEICULAR REPETIDOR 4X200 mm A LED		A3
CONTEÚDO XXXXXXXX	ESCALA 1:XXX	FOLHA XXX

LOGRADOURO(S) / TRECHO (S)

CÓDIGO	NOME	TRECHO (ENTRE LOGRADOUROS / ESTAQUEAMENTO)	C.V. *	L.O.V. *	L.F.V. *

CP			
BAIRRO XXXXXX	REGIONAL XXXXXX	ZONEAMENTO XXXXXX	PROGRAMA XXXXX

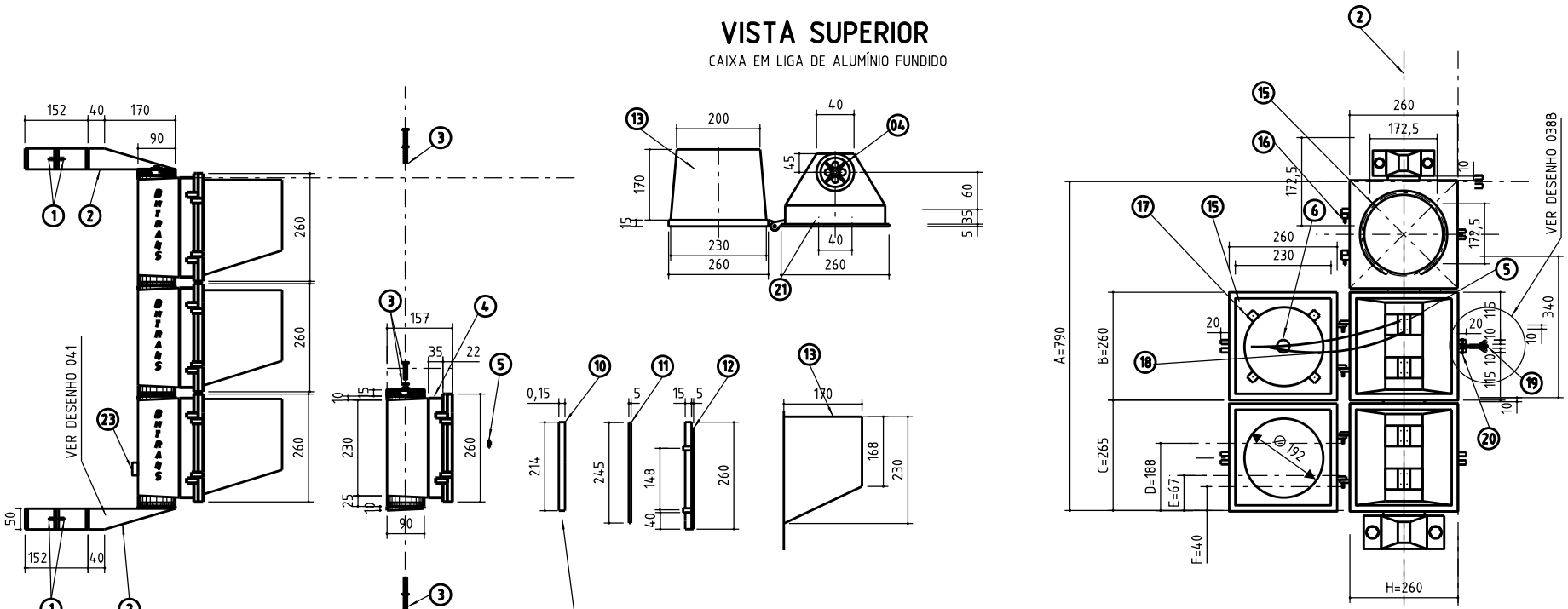
NOME ARQUIVO DESENHO 038B

TIPO XXX

CARCAÇA PARA GRUPO FOCAL VEICULAR 3 x 200 mm - REPETIDOR A LED

VISTA SUPERIOR

CAIXA EM LIGA DE ALUMÍNIO FUNDIDO



VISTA LATERAL

VISTA FRONTAL

EMPRESA PROJETISTA				
	/ /			
	/ /			
XX	XX/XX/2014	XXXXXX	EMISSÃO	XXXXX
LETRA	DATA	PROJETISTA	DISCRIMINAÇÃO	RESPONSÁVEL
REVISÕES				
Nº PROJETO XXXXXXXX		Nº DESENHO XXXXXX		
DESENHISTA XXXXXXXXXX				

NOTAS:

1 - MEDIDAS EM MILÍMETROS

2 - OS ÍTENS NUMERADOS ESTÃO DISCRIMINADOS NA TABELA DO DESENHO 38B

3 - A LOGOMARCA "BHTRANS" SERÁ EM ALTO RELEVO NA PARTE POSTERIOR DE CADA FOCO.

CONVENÇÕES:

4 - DIMENSÕES MAIORES OU IGUAIS DE 50mm COM TOLERÂNCIA DE 1,0mm

5 - DIMENSÕES INFERIORES A 50mm COM TOLERÂNCIA DE 0,5mm

RESPONSÁVEIS

NOME DA EMPRESA	ORGÃO
CNPJ: 00.000.000/0000-00	EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE S/A – BHTRANS
PROJETISTAS	PROJETISTAS
NOME/CREA	TÉCNICO T.T XXXXXX
RT EMPRESA	ANALISTA T.T XXXXXX
NOME/CREA	SUPERVISOR / GESEP
COORDENADOR	NOME WARLEY DE LIMA NOGUEIRA
NOME/CREA	GERENCIA / GESEP
Nº CONTRATO / DATA FEV/2026	NOME/CREA SILVANO L. DE SOUZA JÚNIOR
	DIRETORIA / DSV
	NOME HUMBERTO ROLO PAULINO

PREFEITURA BELO HORIZONTE

PROJETO (GEOMÉTRICO, PAVIMENTAÇÃO ETC)

IDENTIFICAÇÃO: CARCAÇA GRUPO FOCAL VEICULAR REPETIDOR 3X200 mm A LED

CONTEÚDO: XXXXXXX | ESCALA: 1:XXX | FORMATO: A3

LOGRADOURO(S) / TRECHO (S)

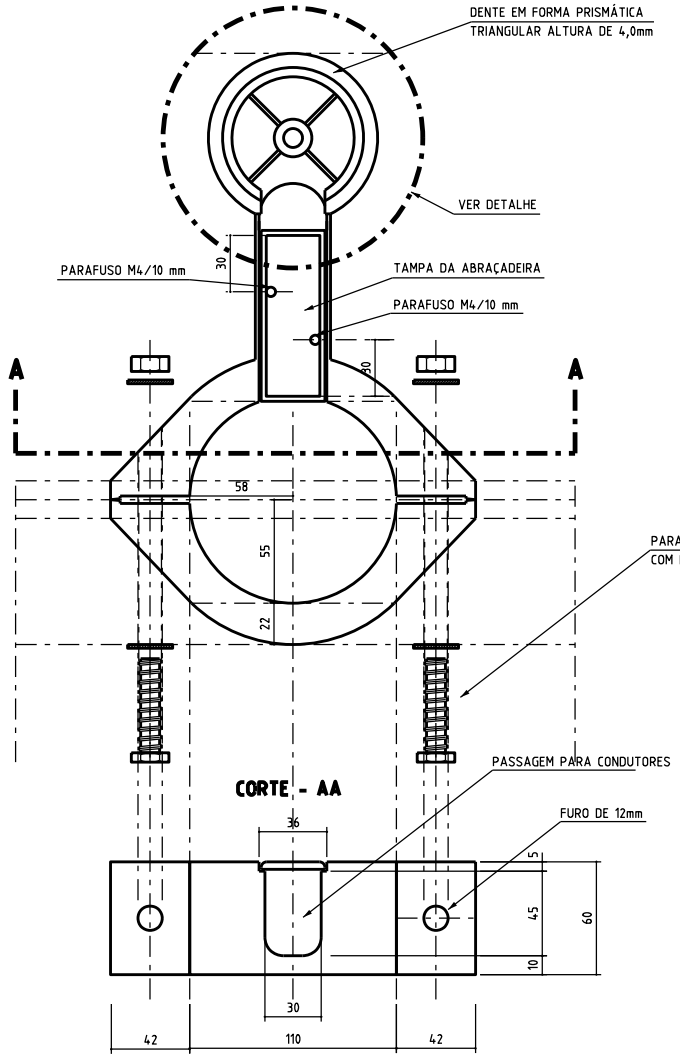
CÓDIGO	NOME	TRECHO (ENTRE LOGRADOUROS / ESTACAS)	C.V. *	L.O.V. *	L.F.V. *

FOLHA: XXX | NOME ARQUIVO: DESENHO 038B | TIPO: XXX

CP

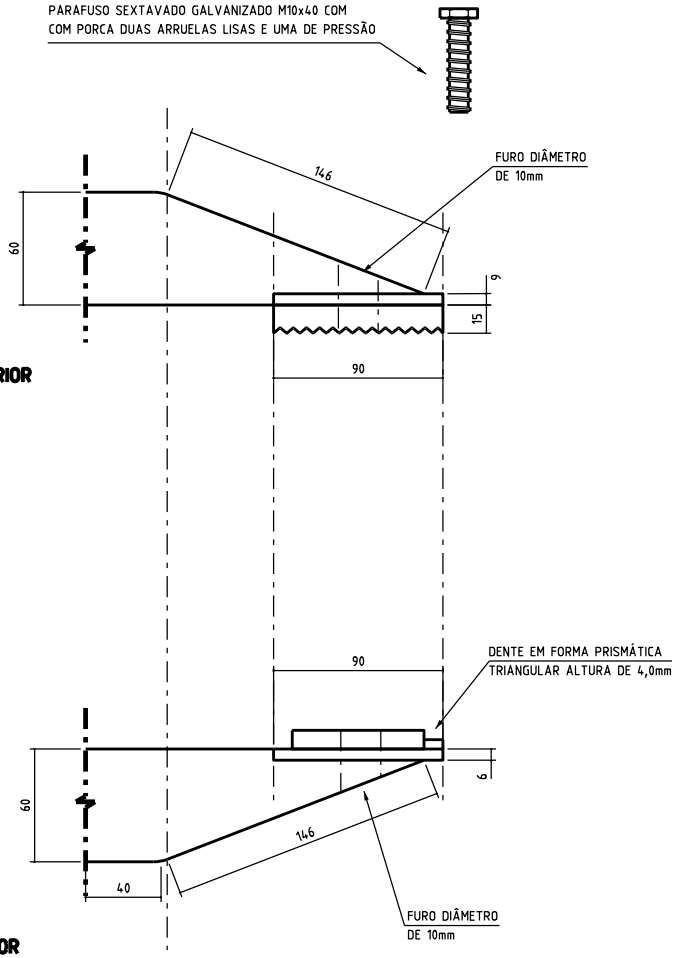
BAIRRO	REGIONAL	ZONEAMENTO	PROGRAMA
XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXX

* C.V. - CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA
* L.O.V.P.D. - LARGURA OFICIAL DA VIA NO PLANO DIRETOR
* L.F.V. - LARGURA FINAL DA VIA



DETALHE A - ABRAÇADEIRA

CORTE - AA



DETALHE DA ABRAÇADEIRA SUPERIOR

DETALHE DA ABRAÇADEIRA INFERIOR

EMPRESA PROJETISTA

	/ /			
	/ /			
XX	XX/XX/2014	XXXXXX	EMISSÃO	XXXXX
LETRA	DATA	PROJETISTA	DISCRIMINAÇÃO	RESPONSÁVEL

REVISÕES

Nº PROJETO XXXXXXXX | Nº DESENHO XXXXXX

DESENHISTA XXXXXXXXXX

NOTAS:

1 - MEDIDAS EM MILÍMETROS

2 - MATERIAL EM LIGA DE ALUMÍNIO FUNDIDO, PINTADO DE PRETO.

CONVENÇÕES:

RESPONSÁVEIS

NOME DA EMPRESA	ORGÃO: EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE S/A – BHTRANS
CNPJ: 00.000.000/0000-00	
PROJETISTAS	PROJETISTAS
NOME/CREA	TÉCNICO T.T XXXXXX
RT EMPRESA	ANALISTA T.T XXXXXX
NOME/CREA	SUPERVISOR / GESEP
COORDENADOR	NOME WARLEY DE LIMA NOGUEIRA
NOME/CREA	GERENCIA / GESEP
Nº CONTRATO / DATA	NOME/CREA SILVANO L. DE SOUZA JÚNIOR
FEV/2026	DIRETORIA / DSV
	NOME HUMBERTO ROLO PAULINO

* C.V. - CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA
* L.O.V.P.D. - LARGURA OFICIAL DA VIA NO PLANO DIRETOR
* L.F.V. - LARGURA FINAL DA VIA

PREFEITURA
BELO HORIZONTE

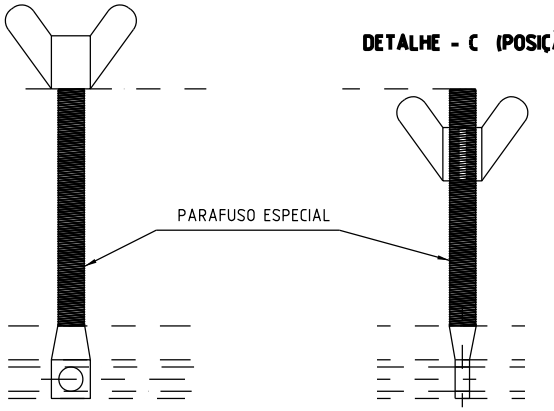
PROJETO (GEOMÉTRICO, PAVIMENTAÇÃO ETC)

IDENTIFICAÇÃO: DETALHE DA ABRAÇADEIRA 114mm
FORMATO: A3
CONTEÚDO: XXXXXXX
ESCALA: 1:XXX
FOLHA: XXX
LOGRADOURO(S) / TRECHO (S)

CÓDIGO	NOME	TRECHO (ENTRE LOGRADOUROS / ESTAQUEAMENTO)	C.V. *	L.O.V. *	L.F.V. *

NOME ARQUIVO: DESENHO 037
CP
BAIRRO: XXXXXX | REGIONAL: XXXXXX | ZONEAMENTO: XXXXXX | PROGRAMA: XXXXX
TIPO: XXX

DETALHE - C (POSIÇÃO 19)

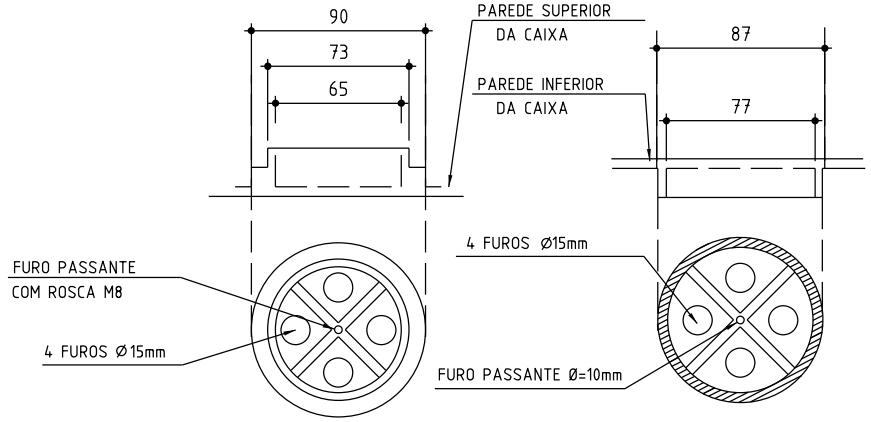


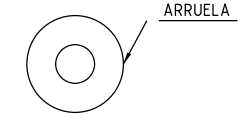
VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL

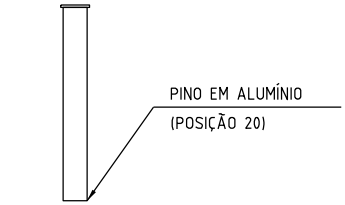
ENCAIXE SUPERIOR

ENCAIXE INFERIOR



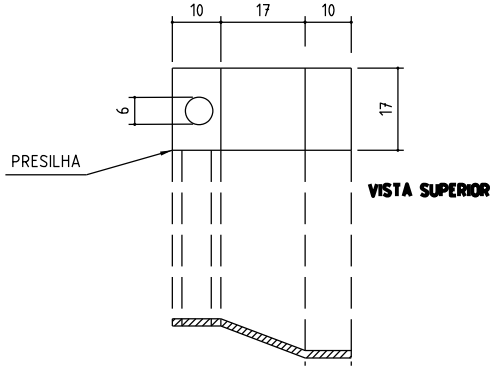


VISTA SUPERIOR



VISTA FRONTAL

DETALHE - B (POSIÇÃO 17)



VISTA SUPERIOR

VISTA LATERAL

ITEM	COMPONENTES DO GRUPO FOCAL REPETIDOR
1	PARAFUSO SEXTAVADO M10 x 40 mm COM PORCA DUAS ARRUELAS LISAS E UMA DE PRESSÃO
2	ABRAÇADEIRA EM LIGA DE ALUMÍNIO FUNDIDO O 101 mm, VER DESENHO 041
3	PARAFUSO SEXTAVADO M8 x 50 mm COM PORCA DUAS ARRUELAS LISAS
4	CAIXA EM LIGA DE AUMÍNIO FUNDIDO
5	CONECTOR 25A 40 mm TIPO SINDAL
10	BORRACHA DE VEDAÇÃO DA BOLACHA DE LED
11	GUARNIÇÃO ESPONJOSA 7,0x5,5 mm
12	PORTINHOLA EM LIGA DE ALUMÍNIO FUNDIDO
13	VISEIRA EM CHAPA DE ALUMÍNIOC/ 1,2mm DE ESPESSURA, FORMATO TRONCO CÔNICO Ø MENOR 200mm E MAIOR DE 230mm, 4 FUROS Ø 6mm NA ABA, FORM. UM QUADRADO DE 172,5mm DE LADO P/ FIXAÇÃO NA PORTINHOLA
14	PARAFUSO SEXTAVADO M8 x 50 mm COM PORCA E ARRUELA GALVANIZADO A FOGO
15	PARAFUSO DE FENDA CABEÇA CILÍNDRICA M4x8mm COM ARRUELAS, SENDO QUATRO NA PARTE EXTERNA DA TAMPA PARA FIXAÇÃO DA VISEIRA E QUATRO EM FUROS ROSCADOS EM ÁREAS REFORÇADAS DE APROXIMADAMENTE 120mm² NA PARTE INTERNA DA TAMPA, PARA AS PRESILHAS POSIÇÃO 17, SITUADOS NOS VÉRTICES DE UM QUADRADO CONCÊNTRICO COM FURO DA TAMPA CUJA DIAGONAL MEDE 235mm.
16	PINO EM ALUMÍNIO 1/4"x 35 mm SEM CONTRA PINO
17	4 PRESILHAS EM CHAPA DE ALUMÍNIO COM 1,5 mm DE ESPES. PARA FIXAR A BOLACHA DE LED, VER DETALHE B
18	CABO FLEXÍVEL 1,0 mm2 / 105ºC
19	PARAFUSO ESPECIAL 5/16" COM PORCA, BORBOLETA E ARRUELA, VER DETALHE C
20	PINO EM ALUMÍNIO 5 x 40 mm COM CONTRA PINO
21	FURO NA CAIXA INFERIOR COM DIÂMETRO DE 15mm COM PRENSA CABO PARA DIÂMETRO 12mm
22	PARAFUSO DE FENDA CABEÇA CILÍNDRICA M6x30mm COM ARRUELA

EMPRESA PROJETISTA

	/ /			
	/ /			
XX	XX/XX/2014	XXXXXX	EMISSÃO	XXXXX
LETRA	DATA	PROJETISTA	DISCRIMINAÇÃO	RESPONSÁVEL

REVISÕES

Nº PROJETO XXXXXXXX Nº DESENHO XXXXXX

DESENHISTA XXXXXXXXXX

NOTAS:

1 - MEDIDAS EM MILÍMETROS

2 - TOLERÂNCIA DE 0,5mm.

CONVENÇÕES:

RESPONSÁVEIS

NOME DA EMPRESA

CNPJ: 00.000.000/0000-00

ORGÃO

EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE S/A — BHTRANS

PROJETISTAS

NOME/CREA

PROJETISTAS

TÉCNICO T.T XXXXXX

ANALISTA T.T XXXXXX

RT EMPRESA

NOME/CREA

SUPERVISOR / GESEP

NOME WARLEY DE LIMA NOGUEIRA

COORDENADOR

NOME/CREA

GERENCIA / GESEP

NOME/CREA SILVANO L. DE SOUZA JÚNIOR

Nº CONTRATO

DATA FEV/2026

DIRETORIA / DSV

NOME HUMBERTO ROLO PAULINO

PREFEITURA BELO HORIZONTE

PROJETO (GEOMÉTRICO, PAVIMENTAÇÃO ETC)

IDENTIFICAÇÃO: LISTA DE COMPONENTES PARA CARCAÇA DO GRUPO FOCAL VEICULAR REPETIDOR DE 200mm A LED

FORMATO: A3

CONTEÚDO: XXXXXXX

ESCALA: 1:XXX

FOLHA: XXX

LOGRADOURO(S) / TRECHO (S)

CÓDIGO	NOME	TRECHO (ENTRE LOGRADOUROS / ESTAQUES)	C.V. *	L.O.V. *	L.F.V. *

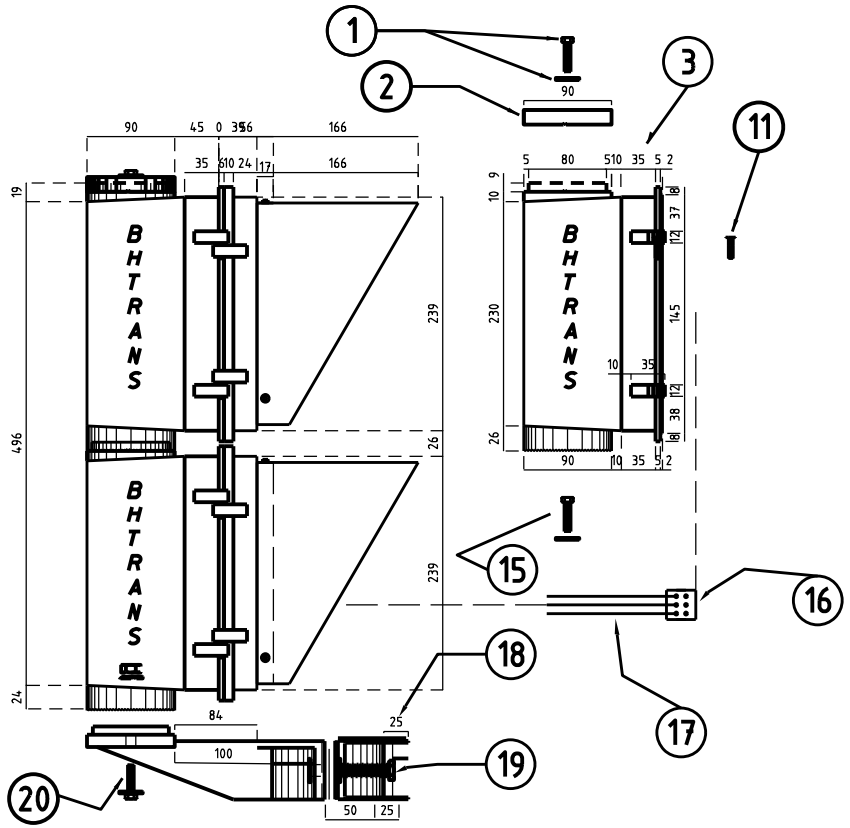
NOME ARQUIVO: DESENHO 0388

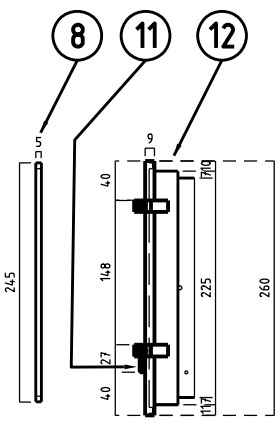
CP

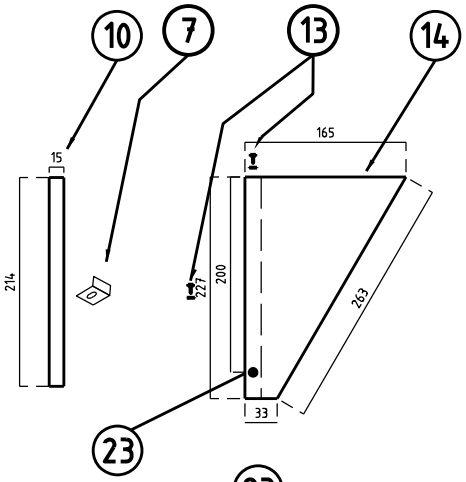
BAIRRO	REGIONAL	ZONEAMENTO	PROGRAMA
XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXX

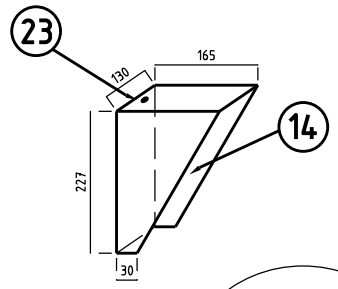
TIPO: XXX

* C.V. - CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA
* L.O.V.P.D. - LARGURA OFICIAL DA VIA NO PLANO DIRETOR
* L.F.V. - LARGURA FINAL DA VIA

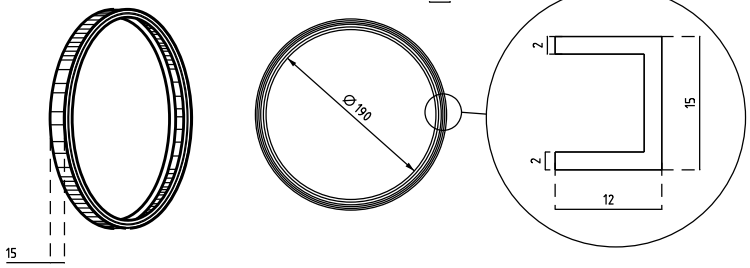








ANEL DE BORRACHA



ITEM	DESCRICAO	ITEM	DESCRIÇÃO
1	PARAFUSO SEXTAVADO M8 x 30mm C/ ARUELA GALVANIZADO A FOGO	16	CONECTOR 25A 4 mm TIPO SINDAL
2	TAMPA EM LIGA DE ALUMINIO FUNDIDO	17	CABO FLEXÍVEL 1,0 mm2
3	CAIXA EM LIGA DE ALUMINIO FUNDIDO	18	ABRAÇADEIRA INFERIOR EM LIGA DE ALUMÍNIO FUNDIDO 101 mm, VER DESENHO 041
7	PRESILHA DE FIXAÇÃO DO ANEL DE BORRACHA, VER DESENHO 040B	19	PARAFUSO SEXTAVADO M12 x 50 mm C/ PORCA E ARRUELAS GALVANIZADO A FOGO
8	GUARNIÇÃO ESPONJOSA 7,0 x 5,5 mm	20	PARAFUSO SEXTAVADO M8 x 50 mm C/ PORCA E ARRUELA GALVANIZADO A FOGO
10	BORRACHA DE VEDAÇÃO DA BOLACHA DE LED, DIÂMETRO INTERNO DE 190mm	21	PINO EM ALUMÍNIO 1/4" x 30 mm C/ CONTRA PINO DES. -040
11	PINO EM ALUMÍNIO 1/4" x 30 mm C/ CONTRA PINO	22	PARAFUSO ALLEN CABEÇA CILÍNDRICA. MG x 25 ROSCA TOTAL SEXTAVADO INTERNO
12	PORTINHOLA EM LIGA DE ALUMÍNIO FUNDIDO		CLASSE DE DUREZA 12,9 FOSTATIZADO COM TRAVA DE PRESSÃO RS5 (DESENHO 040B)
13	PARAFUSO CABEÇA CILÍNDRICA M4 x 8 mm C/ ARRUELA	23	FURO OVALIZADO 5x10 mm
14	VISEIRA EM CHAPA DE ALUMÍNIO C/ 1,5 mm DE ESPESSURA		
15	PARAFUSO SEXTAVADO M8 x 40 mm C/ ARRUELA GALVANIZADO A FOGO		

EMPRESA PROJETISTA

	/ /			
	/ /			
XX	XX/XX/2014	XXXXXX	EMISSÃO	XXXXX
LETRA	DATA	PROJETISTA	DISCRIMINAÇÃO	RESPONSÁVEL

REVISÕES

Nº PROJETO XXXXXXXX Nº DESENHO XXXXXX

DESENHISTA XXXXXXXXXX

NOTAS:

1 - MEDIDAS EM MILÍMETROS

2 - TOLERÂNCIA DE 0,5mm

CONVENÇÕES:

RESPONSÁVEIS

NOME DA EMPRESA	ORGÃO: EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE S/A – BHTRANS
CNPJ: 00.000.000/0000-00	
PROJETISTAS	PROJETISTAS
NOME/CREA	TÉCNICO T.T XXXXXX
RT EMPRESA	ANALISTA T.T XXXXXX
NOME/CREA	SUPERVISOR / GESEP
COORDENADOR	NOME WARLEY DE LIMA NOGUEIRA
NOME/CREA	GERENCIA / GESEP
Nº CONTRATO DATA FEV/2026	NOME/CREA SILVANO L. DE SOUZA JÚNIOR
	DIRETORIA / DSV
	NOME HUMBERTO ROLO PAULINO

PREFEITURA BELO HORIZONTE

PROJETO (GEOMÉTRICO, PAVIMENTAÇÃO ETC)

IDENTIFICAÇÃO: CARCAÇA PARA GRUPO FOCAL PARA PEDESTRE A LED

FORMATO: A3

CONTEÚDO: XXXXXXXX

ESCALA: 1:XXX

FOLHA: XXX

LOGRADOURO(S) / TRECHO (S)

CÓDIGO	NOME	TRECHO (ENTRE LOGRADOUROS / ESTAIAS)	C.V. *	L.O.V. *	L.F.V. *

NOME ARQUIVO: DESENHO 039B

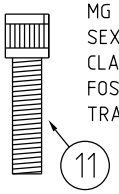
CP

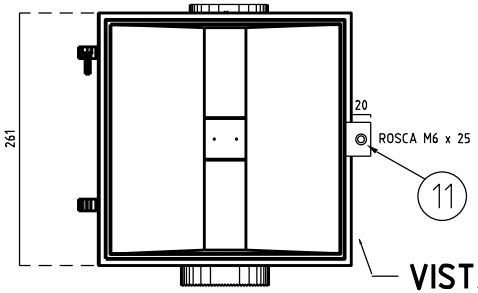
BAIRRO	REGIONAL	ZONEAMENTO	PROGRAMA
XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXX

TIPO: XXX

* C.V. - CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA
* L.O.V.P.D. - LARGURA OFICIAL DA VIA NO PLANO DIRETOR
* L.F.V. - LARGURA FINAL DA VIA

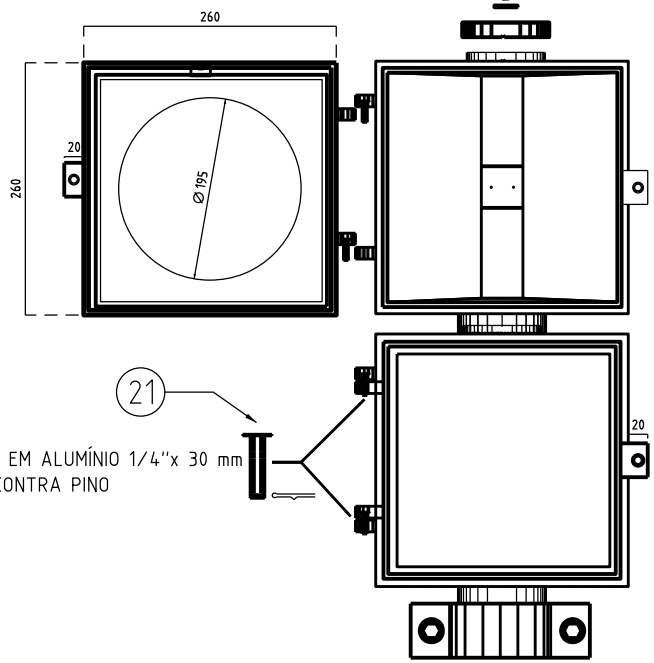
PARAFUSO ALLEN
CABEÇA CILÍNDRICA.
MG x 25 ROSCA TOTAL
SEXTAVADO INTERNO
CLASSE DE DUREZA 12,9
FOSTATIZADO COM
TRAVA DE PRESSÃO RS5





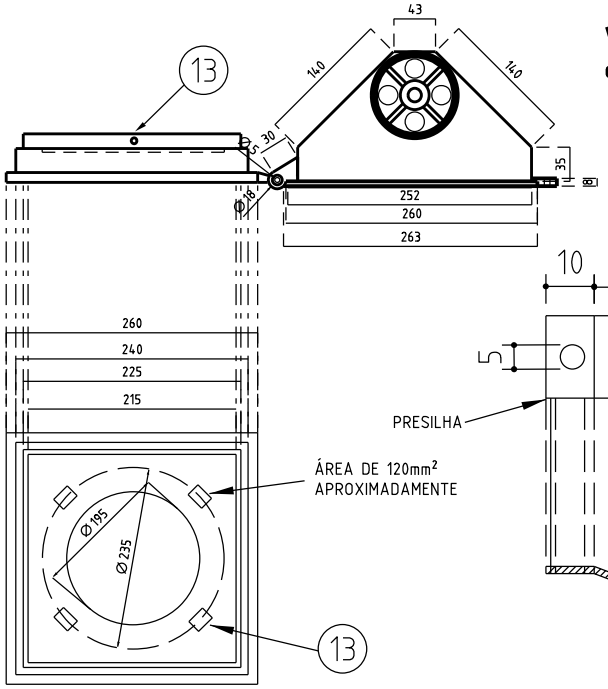
VISTA FRONTAL

CAIXA EM LIGA DE ALUMÍNIO FUNDIDO



PINO EM ALUMÍNIO 1/4"x 30 mm
C/ CONTRA PINO

ABRAÇADEIRA

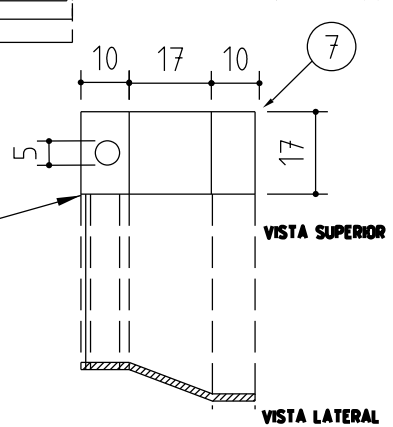


ÁREA DE 120mm²
APROXIMADAMENTE

VISTA SUPERIOR

CAIXA EM LIGA DE ALUMÍNIO FUNDIDO

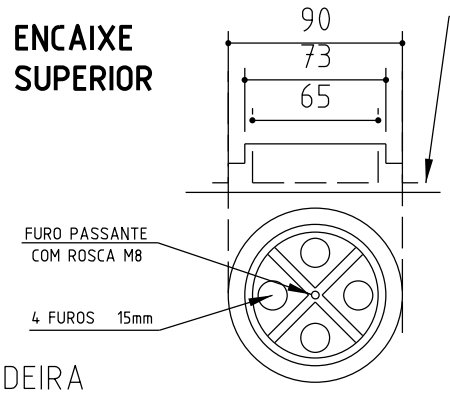
PRESILHA

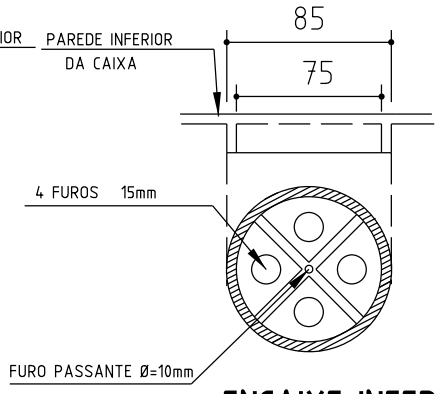


VISTA SUPERIOR

VISTA LATERAL

ENCAIXE SUPERIOR





ENCAIXE INFERIOR

EMPRESA PROJETISTA				
	/ /			
	/ /			
XX	XX/XX/2014	XXXXXX	EMISSÃO	XXXXX
LETRA	DATA	PROJETISTA	DISCRIMINAÇÃO	RESPONSÁVEL
REVISÕES				
Nº PROJETO XXXXXXXX		Nº DESENHO XXXXXX		
DESENHISTA XXXXXXXXXX				

NOTAS:

1 - MEDIDAS EM MILÍMETROS

2 - TOLERÂNCIA DE 0,5mm.

CONVENÇÕES:

RESPONSÁVEIS	
NOME DA EMPRESA	ORGÃO
CNPJ: 00.000.000/0000-00	EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE S/A – BHTRANS
PROJETISTAS	PROJETISTAS
NOME/CREA	TÉCNICO T.T XXXXXX
RT EMPRESA	ANALISTA T.T XXXXXX
NOME/CREA	SUPERVISOR / GESEP
COORDENADOR	NOME WARLEY DE LIMA NOGUEIRA
NOME/CREA	GERENCIA / GESEP
Nº CONTRATO	NOME/CREA SILVANO L. DE SOUZA JÚNIOR
DATA FEV/2026	DIRETORIA / DSV
	NOME HUMBERTO ROLO PAULINO

PREFEITURA
BELO HORIZONTE

PROJETO (GEOMÉTRICO, PAVIMENTAÇÃO ETC)

IDENTIFICAÇÃO: CARCAÇA PARA GRUPO FOCAL PARA PEDESTRES A LED (VISTA FRONTAL)

FORMATO: A3

CONTEÚDO: XXXXXXX

ESCALA: 1:XXX

FOLHA: XXX

LOGRADOURO(S) / TRECHO (S)

CÓDIGO	NOME	TRECHO (ENTRE LOGRADOUROS / ESTIVAS)	C.V. *	L.O.V. *	L.F.V. *

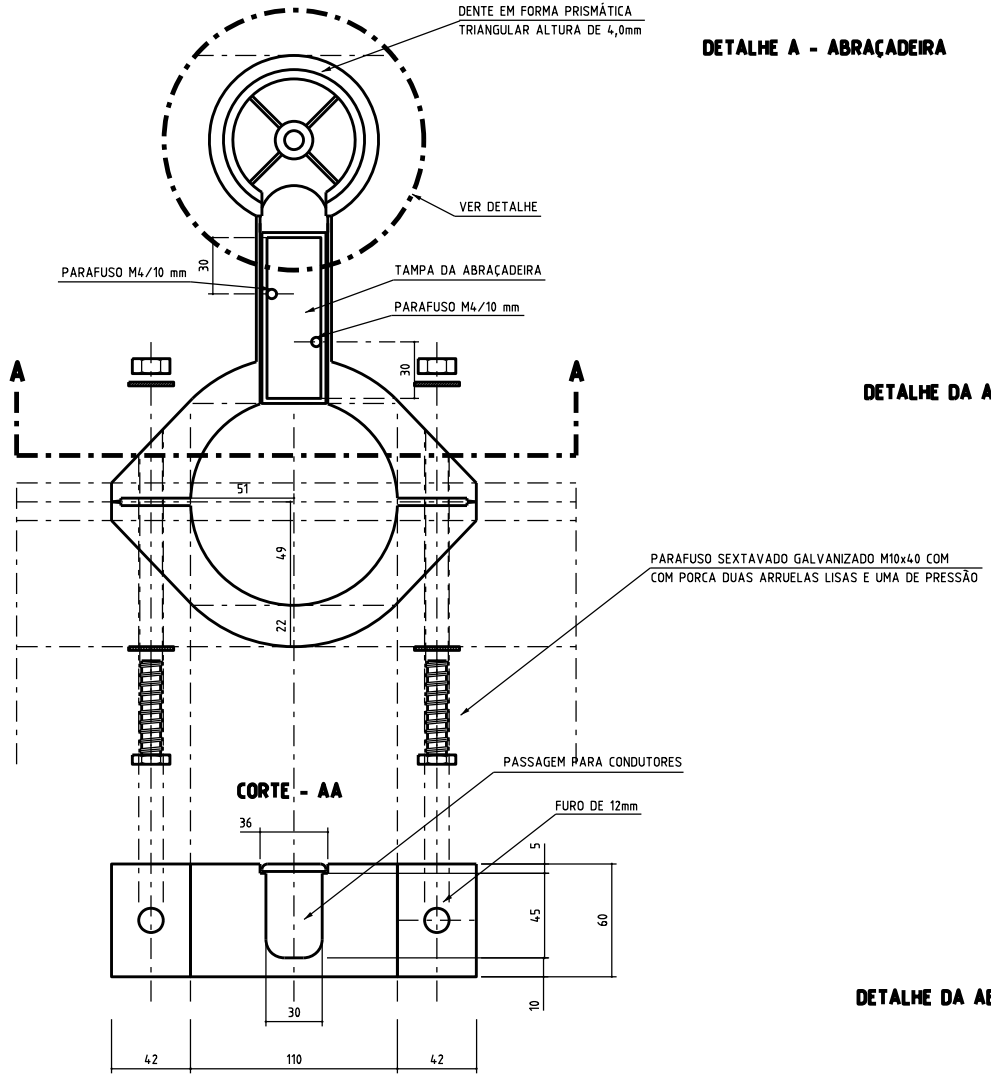
CP

BAIRRO	REGIONAL	ZONEAMENTO	PROGRAMA
XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXX

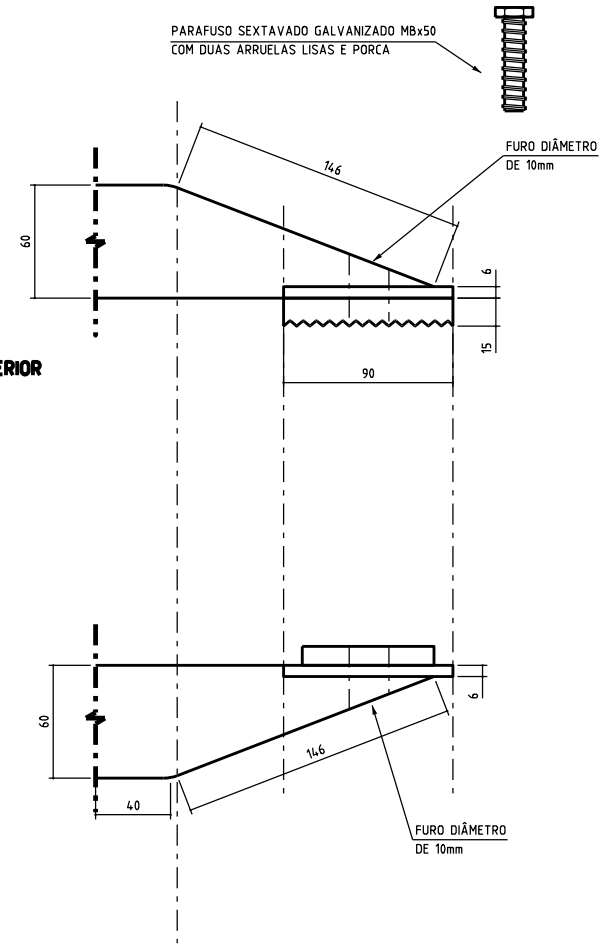
NOME ARQUIVO: DESENHO 04(B)

TIPO: XXX

* C.V. - CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA
* L.O.V.P.D. - LARGURA OFICIAL DA VIA NO PLANO DIRETOR
* L.F.V. - LARGURA FINAL DA VIA



DETALHE A - ABRAÇADEIRA



EMPRESA PROJETISTA

	/ /			
	/ /			
XX	XX/XX/2014	XXXXXX	EMISSÃO	XXXXX
LETRA	DATA	PROJETISTA	DISCRIMINAÇÃO	RESPONSÁVEL

REVISÕES

Nº PROJETO XXXXXXXX | Nº DESENHO XXXXXX

DESENHISTA XXXXXXXXXX

NOTAS:

1 - MEDIDAS EM MILÍMETROS

2 - MATERIAL EM LIGA DE ALUMÍNIO FUNDIDO, PINTADO DE PRETO.

CONVENÇÕES:

RESPONSÁVEIS

NOME DA EMPRESA CNPJ: 00.000.000/0000-00	ORGÃO EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE S/A – BHTRANS
PROJETISTAS NOME/CREA	PROJETISTAS TÉCNICO T.T XXXXXX ANALISTA T.T XXXXXX
RT EMPRESA NOME/CREA	SUPERVISOR / GESEP NOME WARLEY DE LIMA NOGUEIRA
COORDENADOR NOME/CREA	GERENCIA / GESEP NOME/CREA SILVANO L. DE SOUZA JÚNIOR
Nº CONTRATO / DATA FEV/2026	DIRETORIA / DSV NOME HUMBERTO ROLO PAULINO

PREFEITURA BELO HORIZONTE

PROJETO (GEOMÉTRICO, PAVIMENTAÇÃO ETC)

IDENTIFICAÇÃO: DETALHE DA ABRAÇADEIRA 101mm

FORMATO: A3

CONTEÚDO: XXXXXXX | ESCALA: 1:XXX

FOLHA: XXX

LOGRADOURO(S) / TRECHO (S)

CÓDIGO	NOME	TRECHO (ENTRE LOGRADOUROS / ESTACAS)	C.V. *	L.O.V. *	L.F.V. *

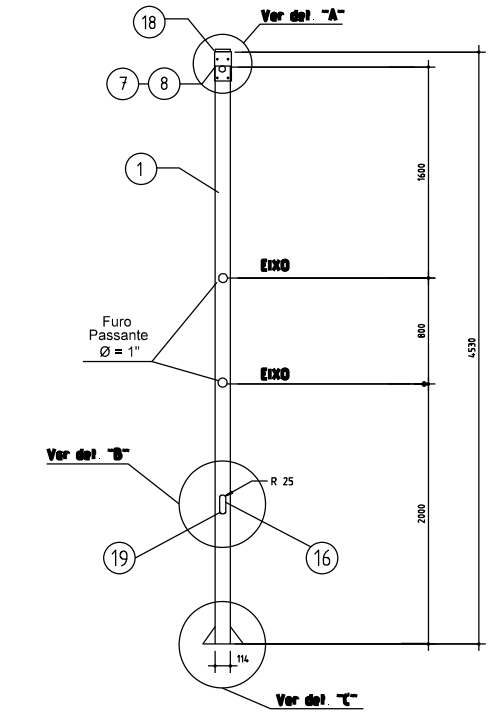
NOME ARQUIVO: DESENHO 041

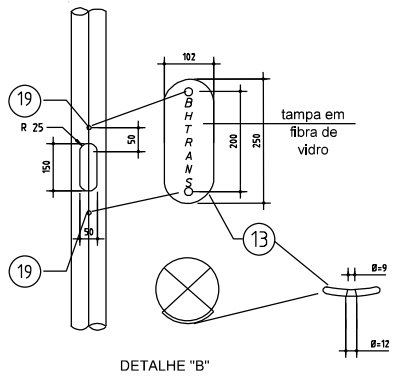
CP

BAIRRO	REGIONAL	ZONEAMENTO	PROGRAMA
XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXX

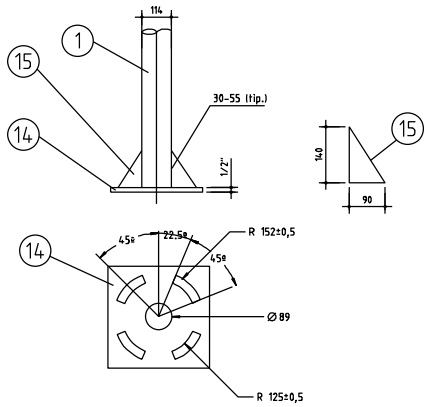
TIPO: XXX

* C.V. - CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA
* L.O.V.P.D. - LARGURA OFICIAL DA VIA NO PLANO DIRETOR
* L.F.V. - LARGURA FINAL DA VIA

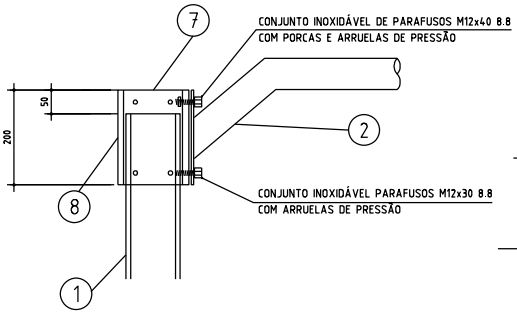


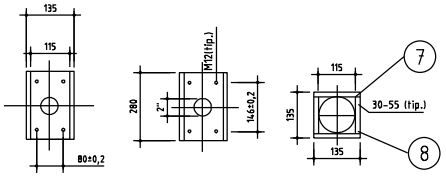


DETALHE "B"

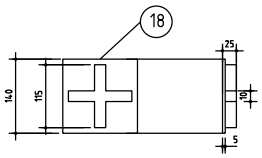


DETALHE "C"





DETALHE "A"

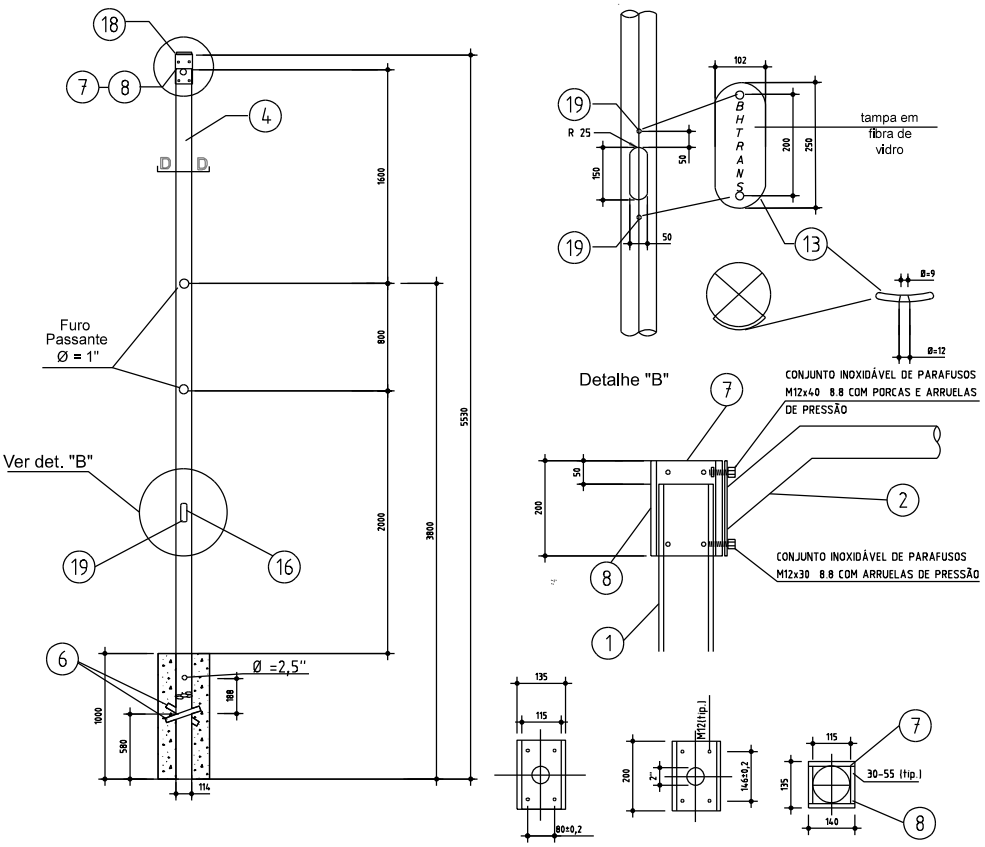


Os furos de uma das faces deverão vir equipados com material inoxidável, sendo os superiores com parafusos sextavados M12x40 8.8, porca e arruela de pressão. Os inferiores com parafusos M12X30 8.8 e arruela de pressão.

Lista de componentes-Posições Obs: Medidas em milímetros quando não houver outra indicação

1-Poste com base para braço projetado, fabricado com tubo com costura, diâmetro de 114mm, parede de 4,5mm, altura de 4,53m, em aço SAE 1020, galvanizado e pintado de preto.
2- Braço projetado desenho 051.
7 e 8- Faces suportes de braço projetado soldadas entre si e ao poste, em aço laminado SAE 1020, com quatro furos com rosca M12, dimensões da face 7: 135mmx200mmx 3/8". Dimensões da face 8: 115mm x 200mm x 3/8".
13-Tampão com curvatura interna de 114mm de diâmetro para poste da posição 01. Com furo de 9mm de diâmetro na parte côncava e furo com formato tronco côncio, ligando à parte convexa diâmetro de 9 a 12mm com 4mm de profundidade, fabricado em fibra de vidro, espessura de 3/8" e cor preta.
14- Base para poste em aço laminado SAE 1020, dimensões 350x350mm, espessura de 1/2" com quatro rasgos iguais, conforme detalhe "C", soldado ao poste posição 01 às nervuras posição 15.
15- Nervura triangular em aço SAE 1020, espessura de 3/8".
16- Janela de visita 150mmx50mm conforme detalhe "B".
18- Tampa em PVC com nervuras formando uma cruz, para encaixe sob pressão na cabeça do poste na cor preta.
19 - Parafuso Allen galvanizado com cabeça escariada M8x16 para fixação do tampão posição 13 no poste.

RESPONSÁVEIS			
ORGÃO	EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE S/A	PREFEITURA BELO HORIZONTE	
PROJETISTAS	TÉCNICO T.T XXXXXXXXXXXX	PROJETO (GEOMÉTRICO, PAVIMENTAÇÃO ETC)	
	ANALISTA T.T XXXXXXXXX	IDENTIFICAÇÃO: POSTE PARA BRAÇO PROJETADO COM BASE DE 4,53m	FORMATO: A4
SUPERVISOR / GESEP	NOME/CREA WARLEY DE LIMA NOGUEIRA	CONTEÚDO: XXXXXXXXXX	ESCALA: 1:XXX
GERENCIA / GESEP	NOME/CREA SILVANO LOPES DE SOUZA JÚNIOR	LOGRADOURO(S) / TRECHO (S)	FOLHA: XX
DIRETORIA DSV	NOME HUMBERTO ROLO PAULINO	CÓDIGO: XXX / NOME: XXXXXXXXXX / TRECHO (ENTRE LOGRADOUROS / ESTACAS): XXXXXXXX / C.V. *: XXXXXX / L.O.V. *: --- / L.F.V. *: ---	NOME ARQUIVO: DESENHO 042C
		CP: ---	TIPO: XXX
		BAIRRO: XXXXXXXXXXXX / REGIONAL: NORDESTE / ZONEAMENTO: XXXXX / PROGRAMA: XXXXX	



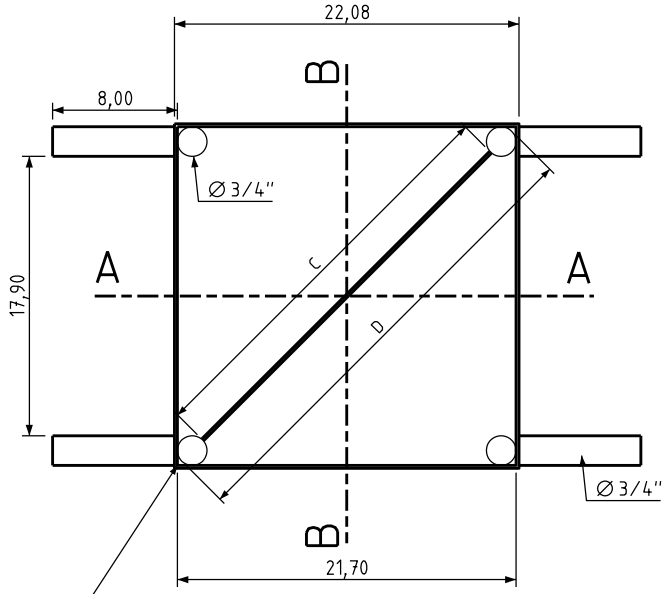
Os furos de uma das faces deverão vir equipados com material inoxidável, sendo os superiores com parafusos sextavados M12x40 8.8, porca e arruela de pressão. Os inferiores com parafusos M12X30 8.8 e arruela de pressão

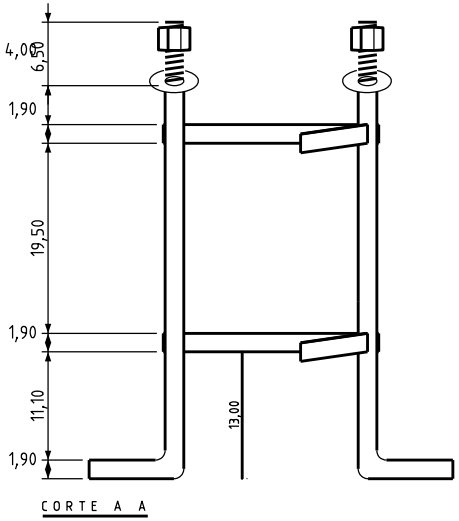
Lista de componentes - Posições Obs: Medidas em milímetros quando não houver outra indicação

2-Braço projetado desenho 051.
4-Poste engastado para braço projetado, fabricado com tubo com costura, diâmetro de 114mm, parede de 4,5mm, altura de 5,53m em aço SAE 1020 galvanizada e pintada de preto.
6- Cantoneiras galvanizadas de 1 1/2" e 300mm de comprimento, soldadas ao poste 4 com ângulo de 45 graus.
7 E 8 - Faces suportes de braço projetado soldadas entre si ao poste, em aço laminado SAE 1020, com quatro furos com rosca M12, dimensões da face 7: 135mmx200mm x 3/8". Dimensões da face 8: 115mm x 200mm x 3/8". Detalhe "A".
13- Tampão com curvatura interna de 114mm de diâmetro para poste da posição 04, com furo de 9mm de diâmetro na parte côncova e furo com formato tronco cônico, ligado à parte convexa diâmetro de 9 a 12mm com 4mm de profundidade, fabricado em fibra de vidro, espessura de 3/8" e cor preta.
16- Janela de visita 150mmx50mm conforme detalhe "B".
18- Tampa em PVC com nervuras formando uma cruz, para encaixe sob pressão na cabeça do poste na preta.
19- Parafuso Allen galvanizado com cabeça escaixada M8x16, para fixação da tampa 13 no poste nº4.

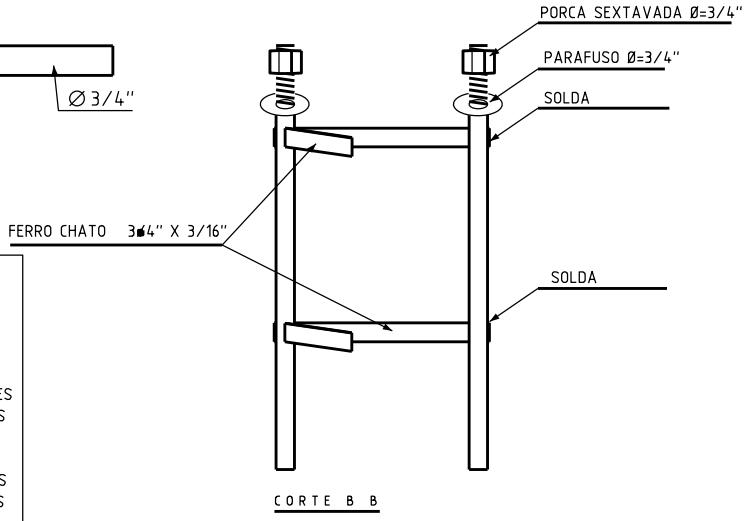
RESPONSÁVEIS							
ORGÃO: EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE S/A (BHTRANS)	PREFEITURA BELO HORIZONTE						
PROJETISTAS TÉCNICO T.T XXXXXXXXXXXX ANALISTA T.T XXXXXXXXX	PROJETO (GEOMÉTRICO, PAVIMENTAÇÃO ETC)						
	IDENTIFICAÇÃO: POSTE PARA BRAÇO PROJETADO COM BASE DE 5,53m						FORMATO A4
	CONTEÚDO: XXXXXXXXXX					ESCALA 1:XXX	FOLHA XX
	LOGRADOURO(S) / TRECHO (S)						
SUPERVISOR / GESEP NOME/CREA WARLEY DE LIMA NOGUEIRA	CÓDIGO	NOME	TRECHO (ENTRE LOGRADOUROS / ESTACAS)	C.V. *	L.O.V. *	L.F.V. *	NOME ARQUIVO
	XXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXX	---	---	DESENHO 043D
GERENCIA / GESEP NOME/CREA SILVANO LOPES DE SOUZA JÚNIOR							
DIRETORIA DSV NOME HUMBERTO ROLO PAULINO	CP ---						TIPO XXX
	BAIRRO: XXXXXXXXXXXXX	REGIONAL: NORDESTE	ZONEAMENTO: XXXXX	PROGRAMA: XXXXX			

* C.V. - CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA
* L.O.V.P.D. - LARGURA OFICIAL DA VIA NO PLANO DIRETOR
* L.F.V. - LARGURA FINAL DA VIA

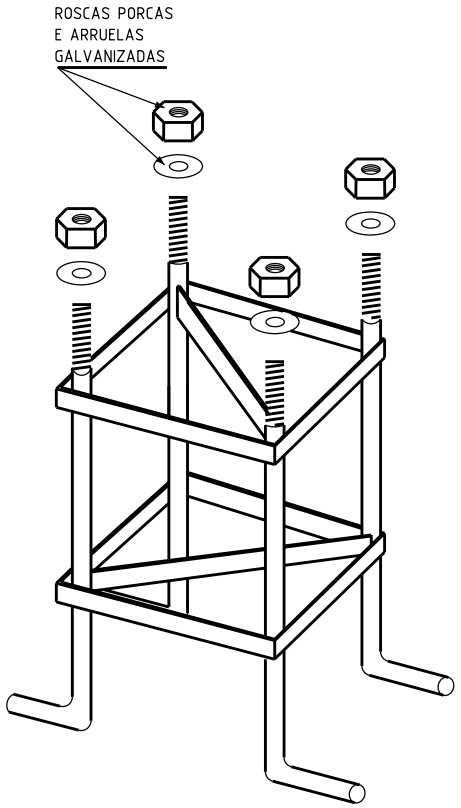




CORTE A A



CORTE B B



OS EIXOS DESTES CHUMBADORES QUANDO INTERCEPTADOS POR UM PLANO ORTOGONAL FORMAM OS VERTICES DE UM QUADRADO COM LADO DE 198 ± 1mm, O DESVIO MÁXIMO TOLERADO DE PERPENDICULARIDADE DOS LADOS DESTE QUADRADO É DE 0,3°.

C = COTA IGUAL A DISTÂNCIA MÁXIMA ENTRE AS TANGENTES INTERNAS AS CIRCUNFERÊNCIAS DIAMETRALMENTE OPOSTAS SITUADAS NO PLANO ORTOGONAL.

D= COTA IGUAL A DISTÂNCIA MÁXIMA ENTRE AS TANGENTES EXTERNAS AS CIRCUNFERÊNCIAS DIAMETRALMENTE OPOSTAS SITUADAS NO PLANO ORTOGONAL.

EMPRESA PROJETISTA

	/ /			
	/ /			
XX	XX/XX/2014	XXXXXX	EMISSÃO	XXXXX
LETRA	DATA	PROJETISTA	DISCRIMINAÇÃO	RESPONSÁVEL

REVISÕES

Nº PROJETO	XXXXXXXX
Nº DESENHO	XXXXXX
DESENHISTA	XXXXXXXXXX

NOTAS:

UNIDADES UTILIZADAS: POLEGADAS E CENTÍMETROS

OBSERVAÇÃO:
APÓS A SOLDAGEM E ABERTURA DAS ROSCAS O CHUMBADOR DEVERÁ RECEBER GALVANIZAÇÃO ELETROLÍTICA DE TODO O CORPO FORNECER AS PLACAS E ARRUELAS FIXADAS NO CHUMBADOR

CONVENÇÕES:

RESPONSÁVEIS

NOME DA EMPRESA	ORGÃO
CNPJ: 00.000.000/0000-00	EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE S/A — BHTRANS
PROJETISTAS	PROJETISTAS
NOME/CREA	TÉCNICO T.T XXXXXX
RT EMPRESA	ANALISTA T.T XXXXXX
NOME/CREA	SUPERVISOR / GESEP
COORDENADOR	NOME WARLEY DE LIMA NOGUEIRA
NOME/CREA	GERENCIA / GESEP
Nº CONTRATO / DATA	NOME/CREA SILVANO L. DE SOUZA JÚNIOR
FEV/2026	DIRETORIA / DSV
	NOME HUMBERTO ROLO PAULINO

* C.V. - CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA
* L.O.V.P.D. - LARGURA OFICIAL DA VIA NO PLANO DIRETOR
* L.F.V. - LARGURA FINAL DA VIA

PREFEITURA
BELO HORIZONTE

PROJETO (GEOMÉTRICO, PAVIMENTAÇÃO ETC)

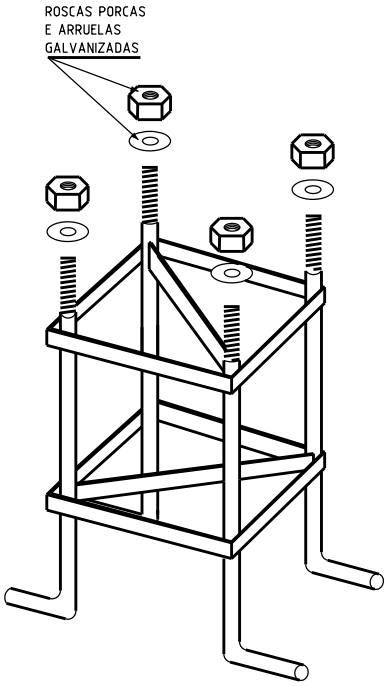
IDENTIFICAÇÃO: CHUMBADORES Ø=3/4" PARA POSTE SIMPLES
FORMATO: A3
CONTEÚDO: XXXXXXX
ESCALA: 1:XXX
FOLHA: XXX
LOGRADOURO(S) / TRECHO (S)

CÓDIGO	NOME	TRECHO (ENTRE LOGRADOUROS / ESTAIAS)	C.V. *	L.O.V. *	L.F.V. *

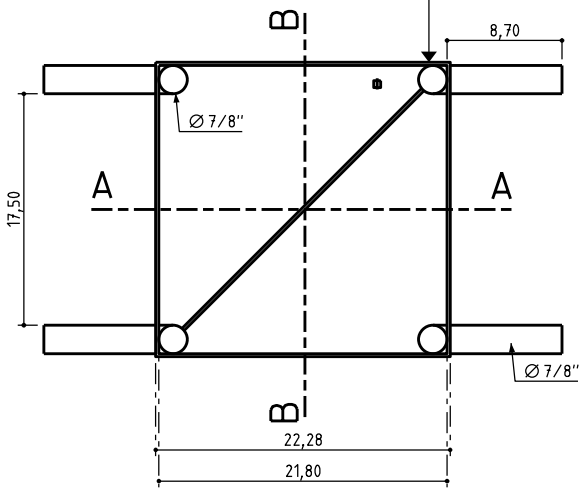
CP

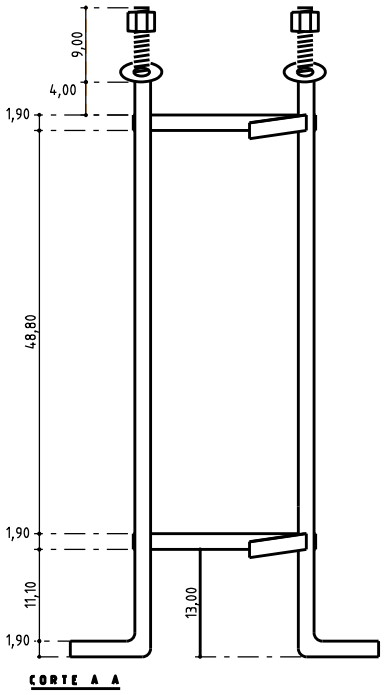
BAIRRO	REGIONAL	ZONEAMENTO	PROGRAMA
XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXX

NOME ARQUIVO: DESENHO 044
TIPO: XXX

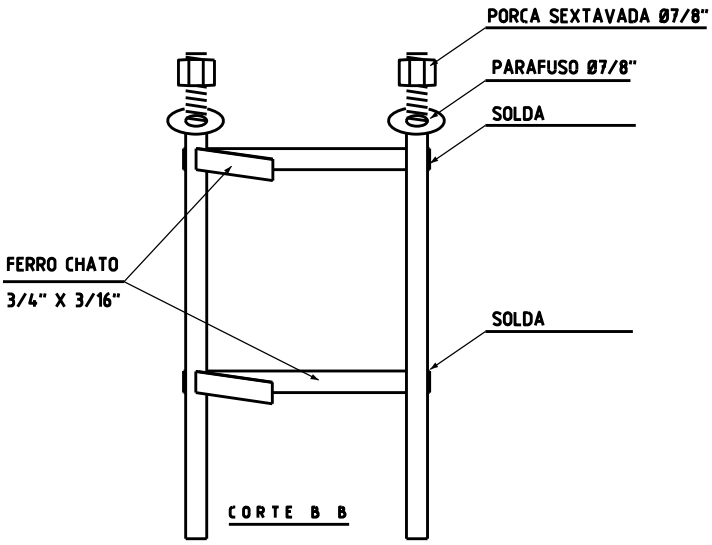


OS EIXOS DESTES CHUMBADORES QUANDO INTERCEPTADOS POR UM PLANO ORTOGONAL FORMAM OS VERTICES DE UM QUADRADO COM LADO DE 196 ±1mm, O DESVIO MÁXIMO TOLERADO DE PERPENDICULARIDADE DOS LADOS DESTE QUADRADO É DE 0,3°.





CORTE A A



CORTE B B

UNIDADES UTILIZADAS:
Polegadas e Centimetros
Incluindo porcas e Arruelas

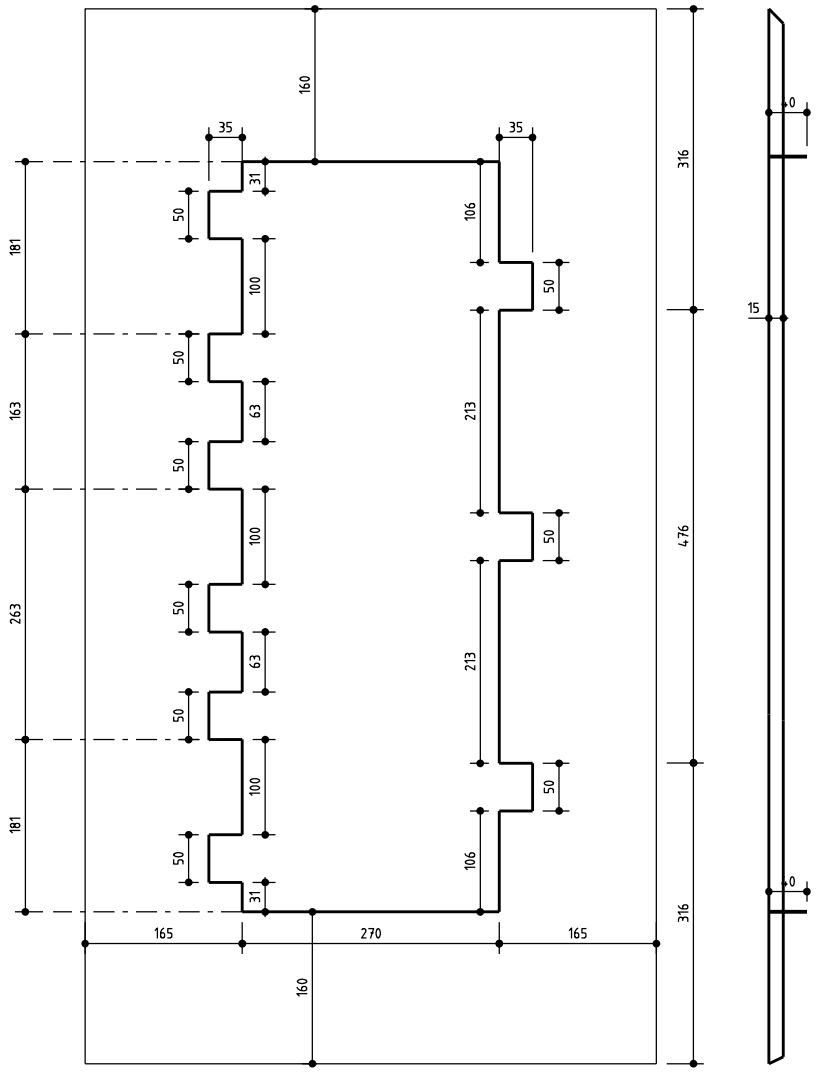
OBS:
APÓS A SONDAGEM E ABERTURA DAS ROSCAS O CHUMBADOR DEVERÁ RECEBER GALVANIZAÇÃO ELETROLÍTICA EM TODO O CORPO. FORNECER AS PLACAS E ARRUELAS FIXADAS NO CHUMBADOR.

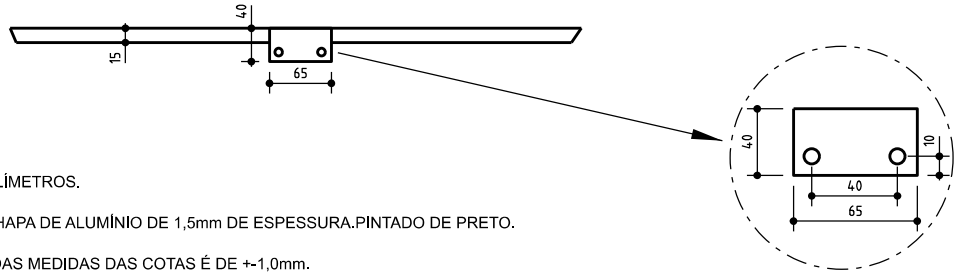
RESPONSÁVEIS	PREFEITURA BELO HORIZONTE
ORGÃO: EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE S/A (BHTRANS)	PROJETO (GEOMÉTRICO, PAVIMENTAÇÃO ETC)
PROJETISTAS TÉCNICO T.T XXXXXXXXXXXX ANALISTA T.T XXXXXXXXX	IDENTIFICAÇÃO: CHUMBADORES Ø=7/8" PARA POSTE PROJETADO CONTEÚDO: XXXXXXXXX — ESCALA: 1:XXX
SUPERVISOR / GESEP NOME/CREA WARLEY DE LIMA NOGUEIRA	LOGRADOURO(S) / TRECHO (S)
GERENCIA / GESEP NOME/CREA SILVANO LOPES DE SOUZA JÚNIOR	CÓDIGO: XXX — NOME: XXXXXXXXXX — TRECHO (ENTRE LOGRADOUROS / ESTACAS): XXXXXXXX — C.V. *: XXXXXX — L.O.V. * — L.F.V. *
DIRETORIA DSV NOME HUMBERTO ROLO PAULINO	CP BAIRRO: XXXXXXXXXXXX — REGIONAL: NORDESTE — ZONEAMENTO: XXXXX — PROGRAMA: XXXXX

FORMATO: A4 | FOLHA: XX | NOME ARQUIVO DESENHO: 045 | TIPO: PAV

* C.V. - CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA
* L.O.V.P.D. - LARGURA OFICIAL DA VIA NO PLANO DIRETOR
* L.F.V. - LARGURA FINAL DA VIA

ANTEPARO PARA GRUPO FOCAL 3X200 mm





NOTAS:

* MEDIDAS EM MILÍMETROS.

* MATERIAL EM CHAPA DE ALUMÍNIO DE 1,5mm DE ESPESSURA.PINTADO DE PRETO.

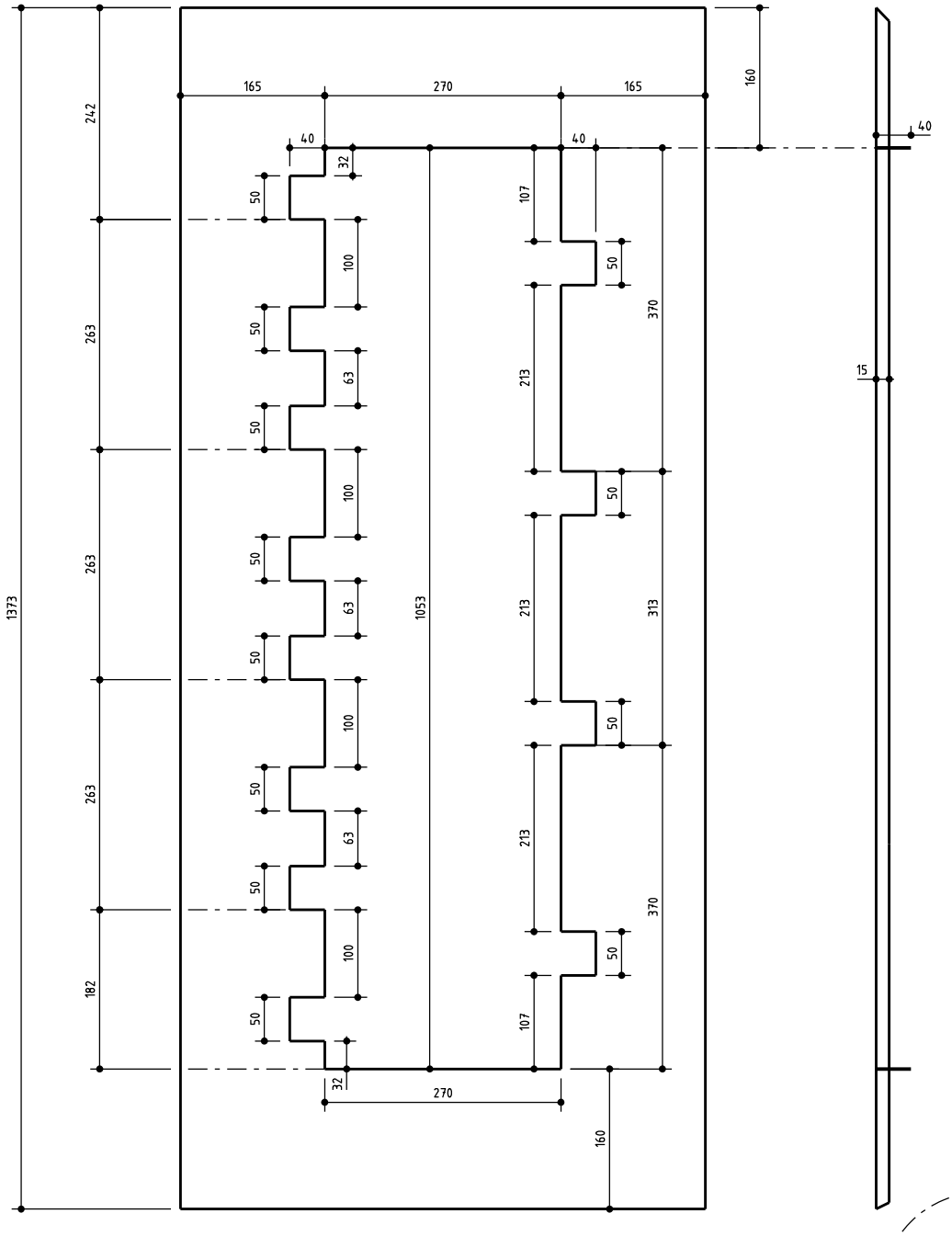
* A TOLERÂNCIA DAS MEDIDAS DAS COTAS É DE +-1,0mm.

RESPONSÁVEIS	PREFEITURA BELO HORIZONTE
ORGÃO EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE S/A BHTRANS	PROJETO (GEOMÉTRICO, PAVIMENTAÇÃO ETC)
PROJETISTAS TÉCNICO T.T XXXXXXXXXXXXX ANALISTA T.T XXXXXXXXXX	IDENTIFICAÇÃO: ANTEPARO PARA GRUPO FOCAL 3X200mm CONTEÚDO: XXXXXXXXXX ESCALA: 1:XXX
SUPERVISOR / GESEP NOME/CREA WARLEY DE LIMA NOGUEIRA	LOGRADOURO(S) / TRECHO (S)
GERENCIA / GESEP NOME/CREA SILVANO LOPES DE SOUZA JÚNIOR	CÓDIGO: XXX NOME: XXXXXXXXXX TRECHO (ENTRE LOGRADOUROS / ESTACAS): XXXXXXXX C.V. *: XXXXXX L.O.V. *: L.F.V. *: CP:
DIRETORIA DSV NOME HUMBERTO ROLO PAULINO	BAIRRO: XXXXXXXXXXXXX REGIONAL: NORDESTE ZONEAMENTO: XXXXX PROGRAMA: XXXXX

FORMATO: A4
FOLHA: XX
NOME ARQUIVO: DESENHO 048
TIPO: PAV

* C.V. - CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA
* L.O.V.P.D. - LARGURA OFICIAL DA VIA NO PLANO DIRETOR
* L.F.V. - LARGURA FINAL DA VIA

ANTEPARO PARA GRUPO FOCAL 4X200 mm



NOTAS:

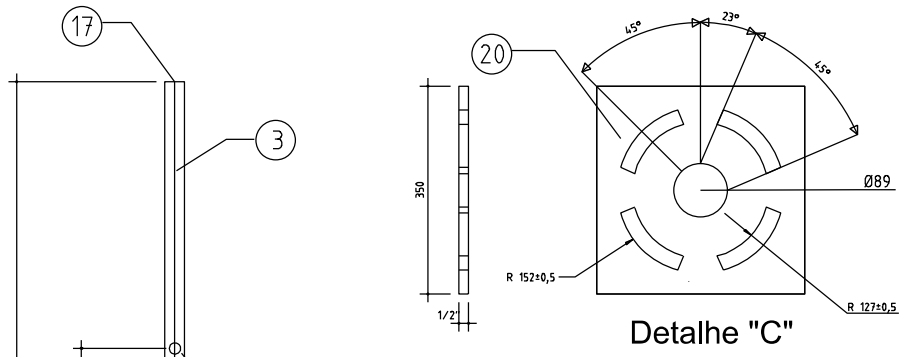
* MEDIDAS EM MILÍMETROS.

* MATERIAL EM CHAPA DE ALUMÍNIO DE 1,5mm DE ESPESSURA.PINTADO DE PRETO.

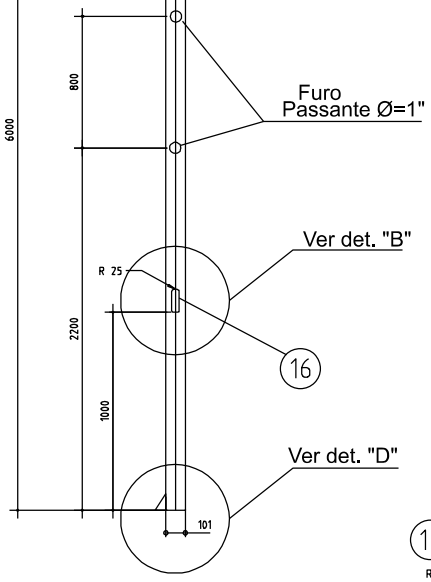
* A TOLERÂNCIA DAS MEDIDAS DAS COTAS É DE +-1,0mm.

RESPONSÁVEIS							
ORGÃO: EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE S/A (BHTRANS)	PREFEITURA BELO HORIZONTE						
PROJETISTAS TÉCNICO T.T XXXXXXXXXXXX ANALISTA T.T XXXXXXXXX	PROJETO (GEOMÉTRICO, PAVIMENTAÇÃO ETC) IDENTIFICAÇÃO: ANTEPARO PARA GRUPO FOCAL 4X200mm						FORMATO: A4
SUPERVISOR / GESEP NOME/CREA WARLEY DE LIMA NOGUEIRA	CONTEÚDO: XXXXXXXXXX					ESCALA: 1:XXX	FOLHA: XX
GERENCIA / GESEP NOME/CREA SILVANO LOPES DE SOUZA JÚNIOR	LOGRADOURO(S) / TRECHO (S)						
DIRETORIA DSV NOME HUMBERTO ROLO PAULINO	CÓDIGO: XXX	NOME: XXXXXXXXXX	TRECHO (ENTRE LOGRADOUROS / ESTACAS): XXXXXXXX	C.V. *: XXXXXX	L.O.V. *	L.F.V. *	NOME ARQUIVO / DESENHO: 048A
	CP						
	BAIRRO: XXXXXXXXXXXX	REGIONAL: NORDESTE	ZONEAMENTO: XXXXX	PROGRAMA: XXXXX			TIPO: PAV

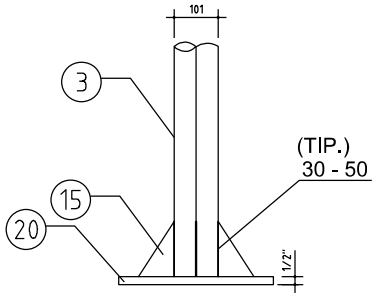
* C.V. - CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA
* L.O.V.P.D. - LARGURA OFICIAL DA VIA NO PLANO DIRETOR
* L.F.V. - LARGURA FINAL DA VIA



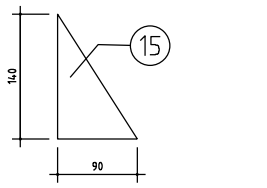
Detalhe "C"

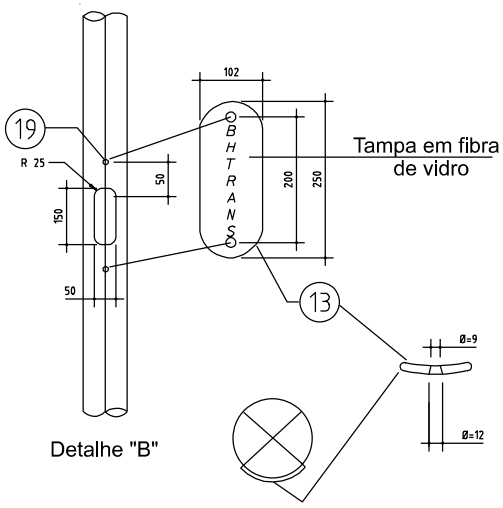


Poste de 6,00m



Detalhe "D"





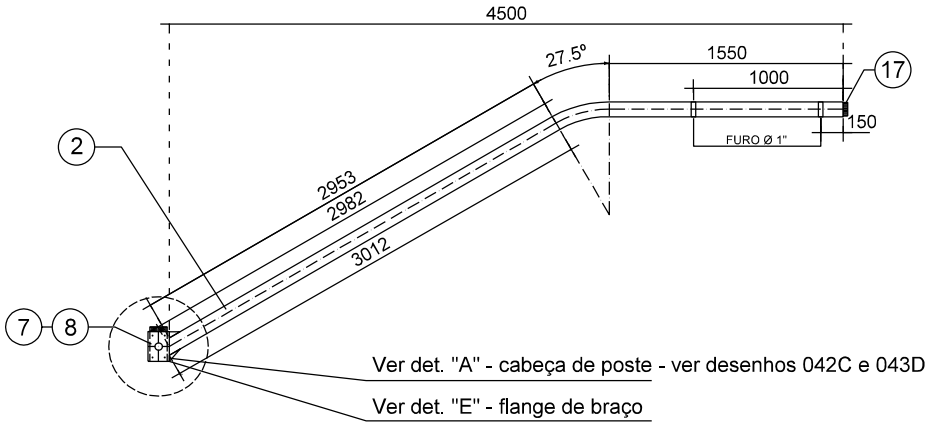
Detalhe "B"

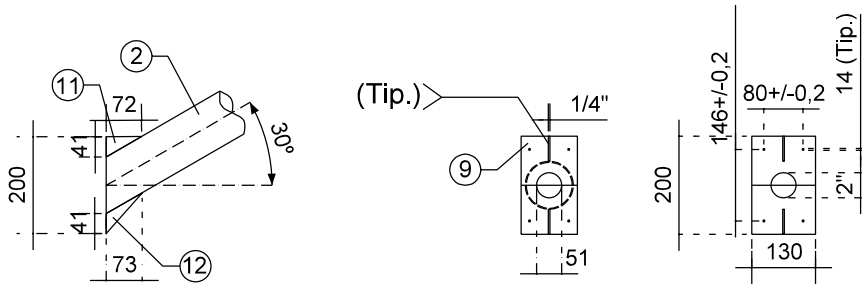
Lista de componentes-Posições Obs: Medidas em milímetros quando não houver outra indicação

3- Poste simples com base, altura de 6,00m fabricado em tubo com costura, aço SAE 1020, parede de 4,5mm galvanizado e pintado de preto.
13 - Tampão com curvatura interna de 101mm de diâmetro para poste da posição 3, com furo de 9mm de diâmetro na parte côncava e furo com formato tronco cônico, ligando à parte convexa diâmetro de 9 a 12mm com 4mm de profundidade, fabricado em fibra de vidro, espessura de 3/8" e cor preta.
15 - Nervura triangular de 1/4" de espessura, em chapa laminada de aço SAE 1020 soldada a base 20 e ao poste posição 3.
16 - Janela de visita 150mmx50mm conforme detalhe "B".
17 - Tampa em pvc para poste com diâmetro interno de 101mm e 30mm de profundidade na cor preta.
19 - Parafuso Allen galvanizado com cabeça escariada M8x16 para fixação de tampa posição 13.
20 - Base para poste em aço laminado SAE 1020 espessura de 1/2" com 4 rasgos iguais, dimensões 350mmx350mm conforme detalhe "C", soldada ao poste posição 3 e às nervuras posição 15.

RESPONSÁVEIS							
ORGÃO: EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE S/A (BHTRANS)	PREFEITURA BELO HORIZONTE						
PROJETISTAS TÉCNICO T.T XXXXXXXXXXXX ANALISTA T.T XXXXXXXXX	PROJETO (GEOMÉTRICO, PAVIMENTAÇÃO ETC) IDENTIFICAÇÃO: POSTE SIMPLES COM BASE ALTURA 6,00m						FORMATO: A4
SUPERVISOR / GESEP NOME/CREA WARLEY DE LIMA NOGUEIRA	CONTEÚDO: XXXXXXXXXX					ESCALA: 1:XXX	FOLHA: XX
GERENCIA / GESEP NOME/CREA SILVANO LOPES DE SOUZA JÚNIOR	LOGRADOURO(S) / TRECHO (S)						
DIRETORIA DSV NOME HUMBERTO ROLO PAULINO	CÓDIGO	NOME	TRECHO (ENTRE LOGRADOUROS / ESTACAS)	C.V. *	L.O.V. *	L.F.V. *	NOME ARQUIVO: DESENHO 050A
	XXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXX	---	---	
	---	---	---	---	---	---	
	---	---	---	---	---	---	
	---	---	---	---	---	---	
	CP: ---						
	BAIRRO: XXXXXXXXXXXX		REGIONAL: NORDESTE	ZONEAMENTO: XXXXX	PROGRAMA: XXXXX		TIPO: XXX

* C.V. - CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA
* L.O.V.P.D. - LARGURA OFICIAL DA VIA NO PLANO DIRETOR
* L.F.V. - LARGURA FINAL DA VIA





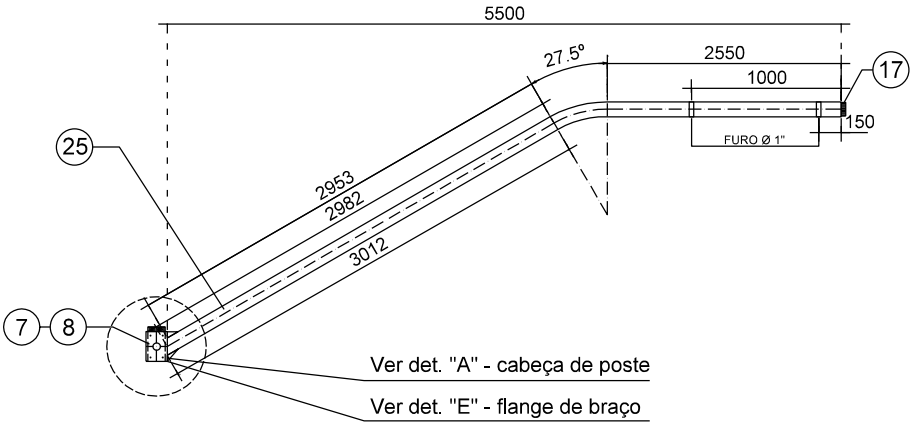
Detalhe "E"

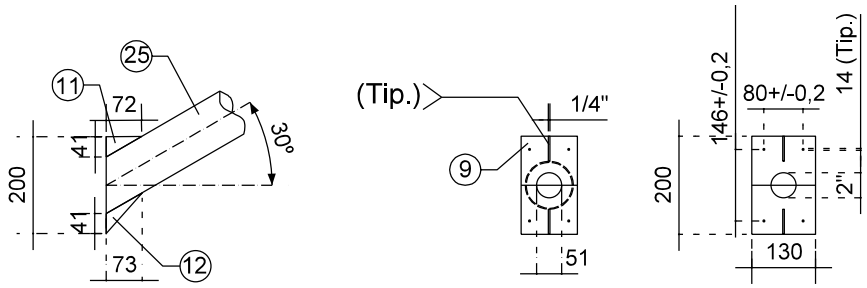
Lista de componentes - Posições Obs: Medidas em milímetros quando não houver outra indicação

2 - Braço projetado, com 4,5m de comprimento, fabricado com tubo com costura, parede de 4,5mm, em aço SAE 1020, galvanizado e pintado de preto.
7 - Face suporte de braço projetado soldada ao poste, desenho 042C ou 043D.
8 - Face suporte de braço projetado soldada ao poste, desenho 042C ou 043D.
9 - Flange de 200mm x 130mm espessura de 9mm em chapa SAE 1020, com furos de 14mm de diâmetro, situados nos vértices de retângulo de 146mm x 80mm para fixação do braço ao poste projetado, veja detalhe "E".
11 - Nervura triangular de 1/2" de espessura em chapa laminada de aço SAE 1020.
12 - Nervura triangular de 1/2" de espessura em chapa laminada SAE 1020 soldada ao flange posição 9 e ao braço.
17 - Tampa em pvc para braço de 101mm de diâmetro e 30mm de profundidade.

RESPONSÁVEIS	PREFEITURA BELO HORIZONTE					
ORGÃO EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE S/A BHTRANS	PROJETO (GEOMÉTRICO, PAVIMENTAÇÃO ETC)					
	IDENTIFICAÇÃO BRAÇO PROJETADO DE 4,50m DE COMPRIMENTO					FORMATO A4
PROJETISTAS TÉCNICO T.T XXXXXXXXXXXXX ANALISTA T.T XXXXXXXXXX	CONTEÚDO XXXXXXXXXX			ESCALA 1:XXX		FOLHA XX
SUPERVISOR / GESEP NOME/CREA WARLEY DE LIMA NOGUEIRA	LOGRADOURO(S) / TRECHO (S)					
GERENCIA / GESEP NOME/CREA SILVANO LOPES DE SOUZA JÚNIOR	CÓDIGO XXX	NOME XXXXXXXXXX	TRECHO (ENTRE LOGRADOUROS / ESTACAS) XXXXXXXX	C.V. * XXXXXX	L.O.V. *	L.F.V. *
DIRETORIA DSV NOME HUMBERTO ROLO PAULINO	CP					NOME ARQUIVO DESENHO 051
	BAIRRO XXXXXXXXXXXXX	REGIONAL NORDESTE	ZONEAMENTO XXXXX	PROGRAMA XXXXX		TIPO XXX

* C.V. - CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA
* L.O.V.P.D. - LARGURA OFICIAL DA VIA NO PLANO DIRETOR
* L.F.V. - LARGURA FINAL DA VIA





Detalhe "E"

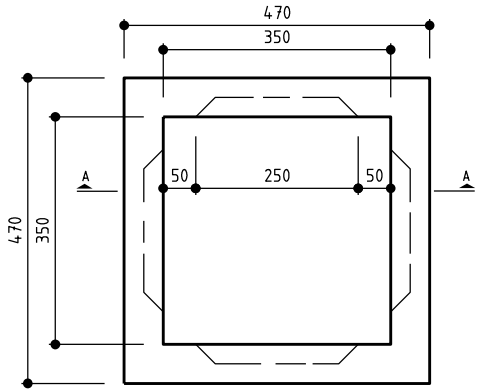
Lista de componentes - Posições Obs: Medidas em milímetros quando não houver outra indicação

7 - Face suporte de braço projetado soldada ao poste, desenho 042C ou 043D.
8 - Face suporte de braço projetado soldada ao poste, desenho 042C ou 043D.
9 - Flange de 200mm x 130mm espessura de 9mm em chapa SAE 1020, com furos de 14mm de diâmetro, situados nos vértices de retângulo de 146mm x 80mm para fixação do braço ao poste projetado, veja detalhe "E".
11 - Nervura triangular de 1/2" de espessura em chapa laminada de aço SAE 1020.
12 - Nervura triangular de 1/2" de espessura em chapa laminada SAE 1020 soldada ao flange posição 9 e ao braço.
17 - Tampa em pvc para braço de 101mm de diâmetro e 30mm de profundidade.
25 - Braço projetado com 5,5m de comprimento fabricado com tubo com costura, parede 4,5mm em aço SAE 1020, galvanizado e pintado de preto.

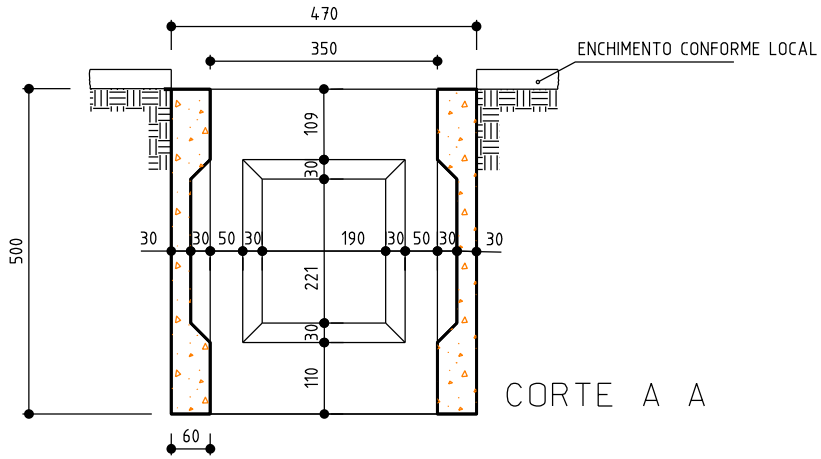
RESPONSÁVEIS	PREFEITURA BELO HORIZONTE
ORGÃO: EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE S/A (BHTRANS)	PROJETO (GEOMÉTRICO, PAVIMENTAÇÃO ETC)
PROJETISTAS TÉCNICO T.T XXXXXXXXXXXX ANALISTA T.T XXXXXXXXX	IDENTIFICAÇÃO: BRAÇO PROJETADO DE 5,5m DE COMPRIMENTO CONTEÚDO: XXXXXXXXX ESCALA: 1:XXX
SUPERVISOR / GESEP NOME/CREA WARLEY DE LIMA NOGUEIRA	LOGRADOURO(S) / TRECHO (S)
GERENCIA / GESEP NOME/CREA SILVANO LOPES DE SOUZA JÚNIOR	CÓDIGO: XXX; NOME: XXXXXXXXX; TRECHO (ENTRE LOGRADOUROS / ESTACAS): XXXXXXXX; C.V. *: XXXXXX; L.O.V. *: ---; L.F.V. *: ---
DIRETORIA DSV NOME HUMBERTO ROLO PAULINO	CP: --- BAIRRO: XXXXXXXXXXXX; REGIONAL: NORDESTE; ZONEAMENTO: XXXXX; PROGRAMA: XXXXX

FORMATO: A4 | FOLHA: XX | NOME ARQUIVO DESENHO: 052 | TIPO: XXX

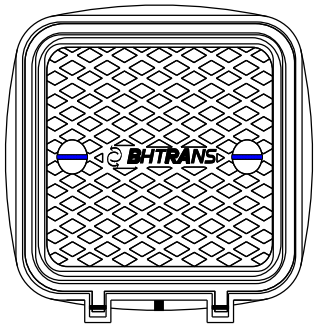
* C.V. - CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA
* L.O.V.P.D. - LARGURA OFICIAL DA VIA NO PLANO DIRETOR
* L.F.V. - LARGURA FINAL DA VIA



PLANTA DA CAIXA



CORTE A A



TAMPA

MATERIAL	ACABAMENTO	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	NOTAS
CONCRETO ARMADO PRE-FORMATADO	ISENTO DE MANCHAS DE OLEO E IMPER-FEIÇOES	1- INSPEÇAO GERAL: - ACABAMENTO - IDENTIFICAÇAO. 2- VERIFICAÇAO DIMENCIONAL. 2- RESISTENCIA MECANICA - FLEXAO: APLICAR CARGA "P" NAO DEVE APRESENTAR FISSURAS P=120 daN IP - COMPRESSAO: DESCASCAR AS AREAS REBAIXADAS E APLICAR CARGA "P" CRESCENTE ATE 50 ...daN. NAO DEVE APRESENTAR FISSURAS.	1- MARCALEGIVEL NA PAREDE INTERNA,EM RECESSO - DO FABRICANTE. 2- AS AREAS REBAIXADAS DEVEM SER SEM ARMAÇAO. 3- MASSA APROXIMADA.....kg. 4- PLANOS DE AMOSTRAGEM CONFORME NBR 5426 AMOSTRAGEM DUPLA, REGIME NORMAL - INSPEÇAO GERAL: NIVEL DE INSPEÇAO I, NQA=...% - VERIFICAÇAO DIMENCIONA: NIVEL DE INSPEÇAO I, NQA=...% - RESISTENCIA MECANICA E FLEXAO: NIVEL DE INSPEÇAO .....%

EMPRESA PROJETISTA

	/ /			
	/ /			
XX	XX/XX/2014	XXXXXX	EMISSÃO	XXXXX
LETRA	DATA	PROJETISTA	DISCRIMINAÇÃO	RESPONSÁVEL

REVISÕES

Nº PROJETO XXXXXXXX | Nº DESENHO XXXXXX

DESENHISTA XXXXXXXXXX

NOTAS:

1 - MEDIDAS EM MILÍMETROS

CONVENÇÕES:

RESPONSÁVEIS

NOME DA EMPRESA	ORGÃO
CNPJ: 00.000.000/0000-00	EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE S/A — BHTRANS
PROJETISTAS NOME/CREA	PROJETISTAS TÉCNICO T.T XXXXXX ANALISTA T.T XXXXXX
RT EMPRESA NOME/CREA	SUPERVISOR / GESEP NOME WARLEY DE LIMA NOGUEIRA
COORDENADOR NOME/CREA	GERENCIA / GESEP NOME/CREA SILVANO L. DE SOUZA JÚNIOR
Nº CONTRATO / DATA FEV/2026	DIRETORIA / DSV NOME HUMBERTO ROLO PAULINO

* C.V. - CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA
* L.O.V.P.D. - LARGURA OFICIAL DA VIA NO PLANO DIRETOR
* L.F.V. - LARGURA FINAL DA VIA

PREFEITURA BELO HORIZONTE

PROJETO (GEOMÉTRICO, PAVIMENTAÇÃO ETC)

IDENTIFICAÇÃO: CAIXA DET - SD 002 | FORMATO: A3

CONTEÚDO: XXXXXXX | ESCALA: 1:XXX | FOLHA: XXX

LOGRADOURO(S) / TRECHO (S)

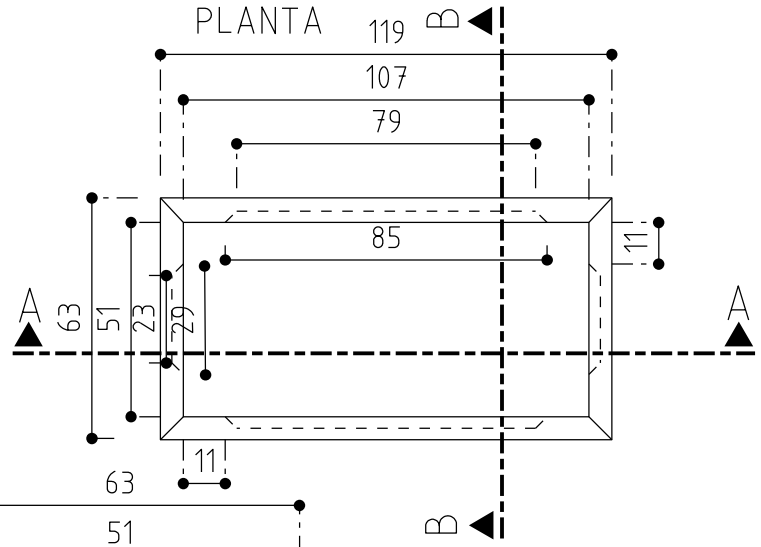
CÓDIGO	NOME	TRECHO (ENTRE LOGRADOUROS / ESTAIAS)	C.V. *	L.O.V. *	L.F.V. *

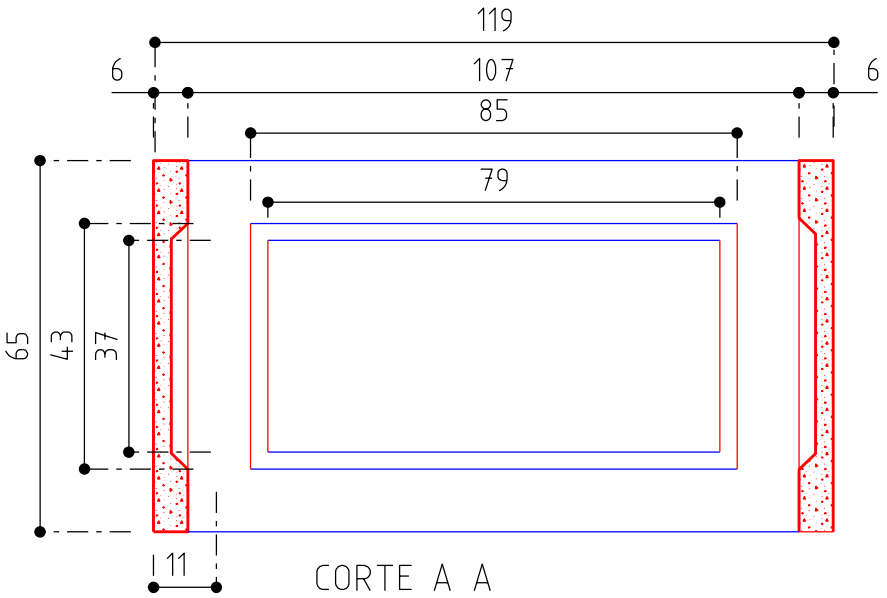
CP

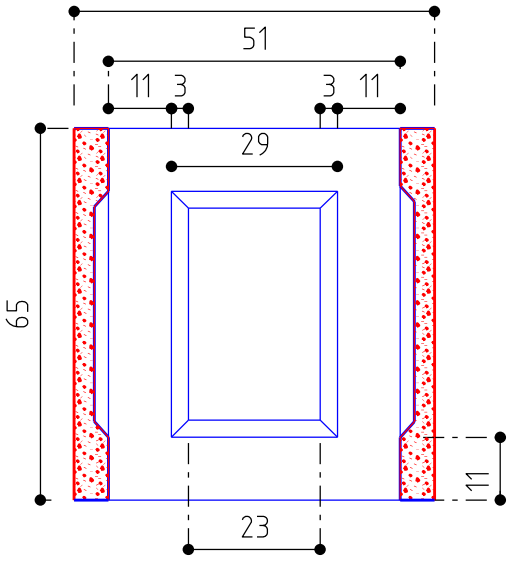
BAIRRO	REGIONAL	ZONEAMENTO	PROGRAMA
XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXX

NOME ABSOLUTO: DESENHO 053

TIPO: XXX







MATERIAL	ACABAMENTO	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	NOTAS
CONCRETO ARMADO PRE-FORMATADO	ISENTO DE MANCHAS DE OLEO E IMPER-FEIÇOES	1- INSPEÇAO GERAL: - ACABAMENTO - IDENTIFICAÇAO. 2- VERIFICAÇAO DIMENCIONAL. 2- RESISTENCIA MECANICA - FLEXAO: APLICAR CARGA "P" NAO DEVE APRESENTAR FISSURAS P=120 daN 'P - COMPRESSAO: DESCASCAR AS AREAS REBAIXADAS E APLICAR CARGA "P" CRESCENTE ATE 50 .... NAO DEVE APRESENTAR FISSURAS. 'P	1- MARCALEGIVEL NA PAREDE INTERNA,EM RECESSO - DO FABRICANTE. 2- AS AREAS REBAIXADAS DEVEM SER SEM ARMAÇAO. 3- MASSA APROXIMADA.....kg. 4- PLANOS DE AMOSTRAGEM CONFORME NBR 5426 AMOSTRAGEM DUPLA, REGIME NORMAL - INSPEÇAO GERAL: NIVEL DE INSPEÇAO I, NQA=...% - VERIFICAÇAO DIMENCIONA: NIVEL DE INSPEÇAO I, NQA=....% - RESISTENCIA MECANICA E FLEXAO: NIVEL DE INSPEÇAO .....%

EMPRESA PROJETISTA

LETRA	DATA	PROJETISTA	DISCRIMINAÇÃO	RESPONSÁVEL
	/ /			
	/ /			
XX	XX/XX/2014	XXXXXX	EMISSÃO	XXXXX

REVISÕES

Nº PROJETO XXXXXXXX | Nº DESENHO XXXXXX

DESENHISTA XXXXXXXXXX

NOTAS:

1 - MEDIDAS EM CENTIMETROS

CONVENÇÕES:

RESPONSÁVEIS

NOME DA EMPRESA CNPJ: 00.000.000/0000-00	ORGÃO EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE S/A — BHTRANS
PROJETISTAS NOME/CREA	PROJETISTAS TÉCNICO T.T XXXXXX ANALISTA T.T XXXXXX
RT EMPRESA NOME/CREA	SUPERVISOR / GESEP NOME WARLEY DE LIMA NOGUEIRA
COORDENADOR NOME/CREA	GERENCIA / GESEP NOME/CREA SILVANO L. DE SOUZA JÚNIOR
Nº CONTRATO DATA FEV/2026	DIRETORIA / DSV NOME HUMBERTO ROLO PAULINO

PREFEITURA BELO HORIZONTE

PROJETO (GEOMÉTRICO, PAVIMENTAÇÃO ETC)

IDENTIFICAÇÃO: CAIXA 107X51

CONTEÚDO: XXXXXXX | ESCALA: 1:XXX | FORMATO: A3

FOLHA: XXX

LOGRADOURO(S) / TRECHO (S)

CÓDIGO	NOME	TRECHO (ENTRE LOGRADOUROS / ESTAQUES)	C.V. *	L.O.V. *	L.F.V. *

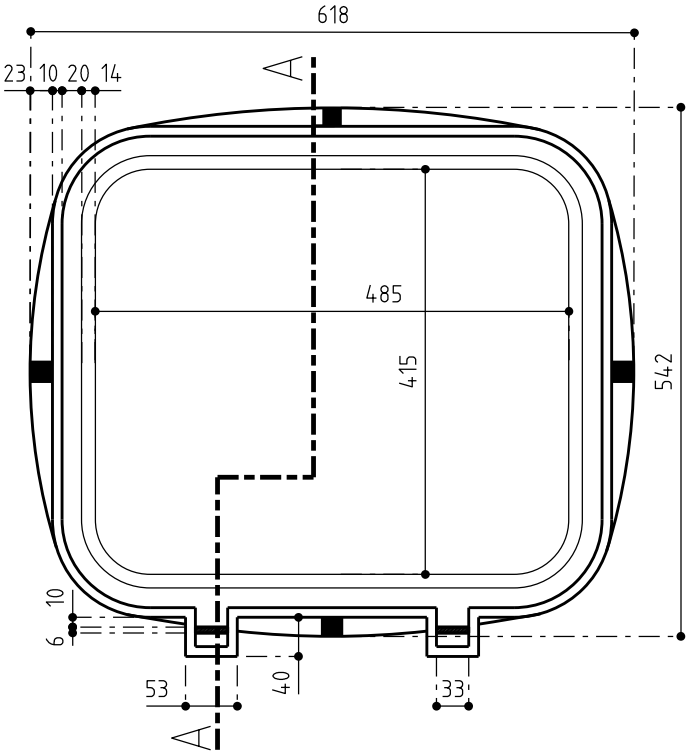
NOME ARQUIVO: DESENHO 054

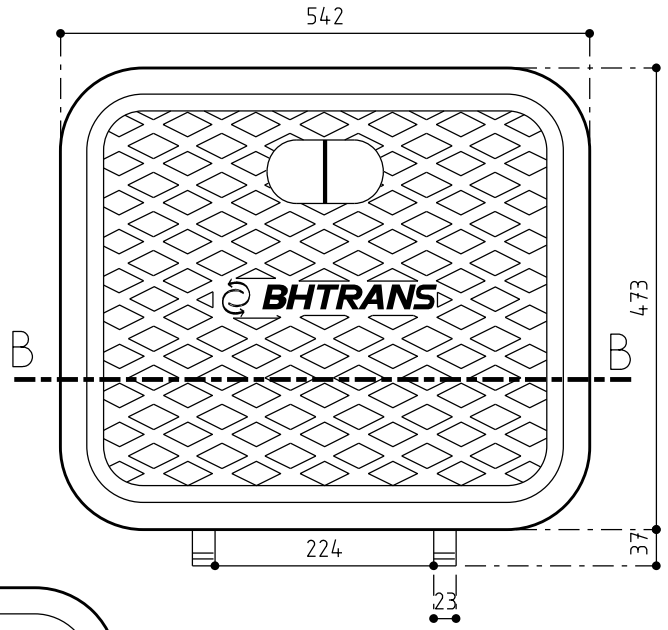
CP

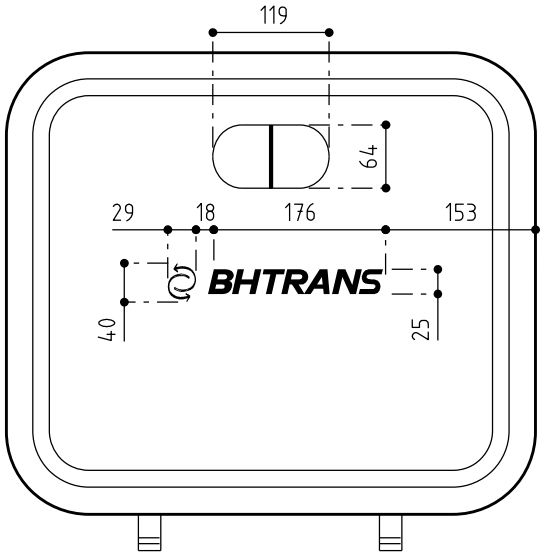
BAIRRO	REGIONAL	ZONEAMENTO	PROGRAMA
XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXX

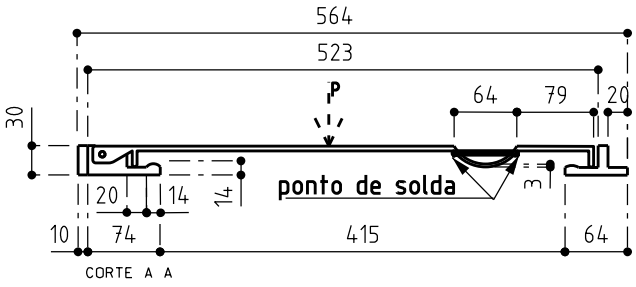
TIPO: XXX

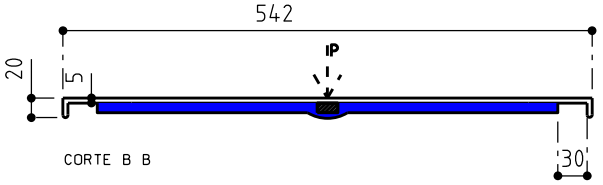
* C.V. - CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA
* L.O.V.P.D. - LARGURA OFICIAL DA VIA NO PLANO DIRETOR
* L.F.V. - LARGURA FINAL DA VIA











EMPRESA PROJETISTA				
	/ /			
	/ /			
XX	XX/XX/2014	XXXXXX	EMISSÃO	XXXXX
LETRA	DATA	PROJETISTA	DISCRIMINAÇÃO	RESPONSÁVEL
REVISÕES				
Nº PROJETO	XXXXXXXX	Nº DESENHO	XXXXXX	
DESENHISTA	XXXXXXXXXX			

NOTAS:

1 - MEDIDAS EM MILÍMETROS

MAIS INFORMAÇÕES NA FOLHA DE DETALHES CONSTRUTIVOS

CONVENÇÕES:

RESPONSÁVEIS

NOME DA EMPRESA	ORGÃO
CNPJ: 00.000.000/0000-00	EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE S/A — BHTRANS
PROJETISTAS	PROJETISTAS
NOME/CREA	TÉCNICO T.T XXXXXX
RT EMPRESA	ANALISTA T.T XXXXXX
NOME/CREA	SUPERVISOR / GESEP
COORDENADOR	NOME WARLEY DE LIMA NOGUEIRA
NOME/CREA	GERENCIA / GESEP
Nº CONTRATO / DATA	NOME/CREA SILVANO L. DE SOUZA JÚNIOR
FEV/2026	DIRETORIA / DSV
	NOME HUMBERTO ROLO PAULINO

* C.V. - CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA
* L.O.V.P.D. - LARGURA OFICIAL DA VIA NO PLANO DIRETOR
* L.F.V. - LARGURA FINAL DA VIA

PREFEITURA BELO HORIZONTE

PROJETO (GEOMÉTRICO, PAVIMENTAÇÃO ETC)

IDENTIFICAÇÃO: TAMPÃO COM ARO PARA CAIXA DE PASSAGEM CP-01/ZB PADRÃO BHTRANS

FORMATO: A3

CONTEÚDO: XXXXXXX | ESCALA: 1:XXX

FOLHA: XXX

LOGRADOURO(S) / TRECHO (S)

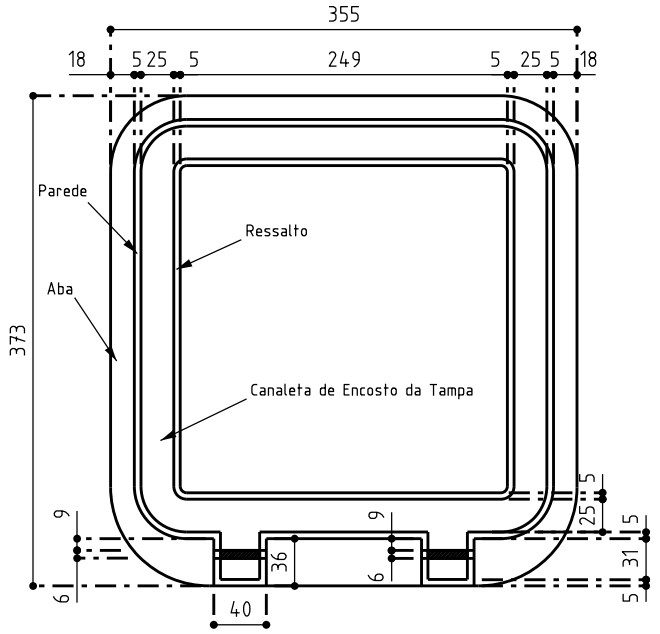
CÓDIGO	NOME	TRECHO (ENTRE LOGRADOUROS / ESTAQUES)	C.V. *	L.O.V. *	L.F.V. *

NOME ARQUIVO: DESENHO 061

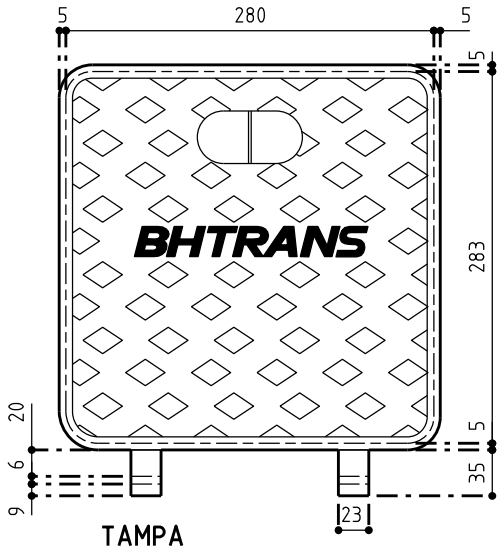
CP

BAIRRO	REGIONAL	ZONEAMENTO	PROGRAMA
XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXX

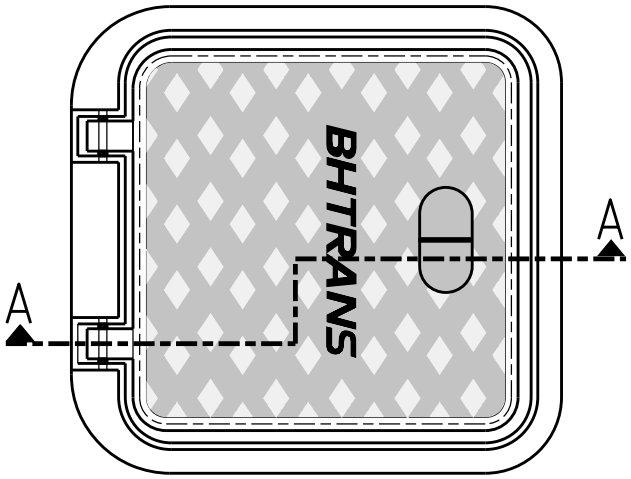
TIPO: XXX

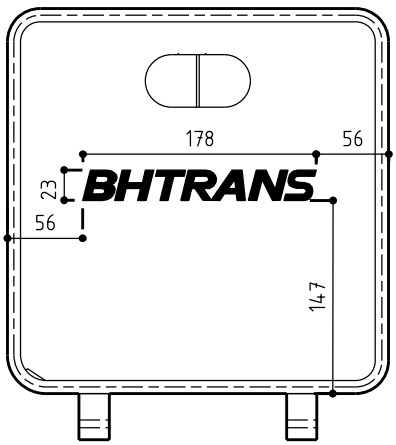


ARO DA TAMPA



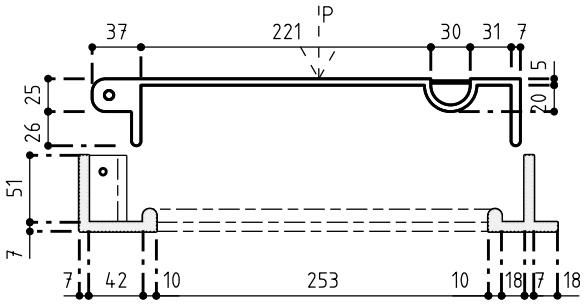
TAMPA





CONJUNTO ARO E TAMPA

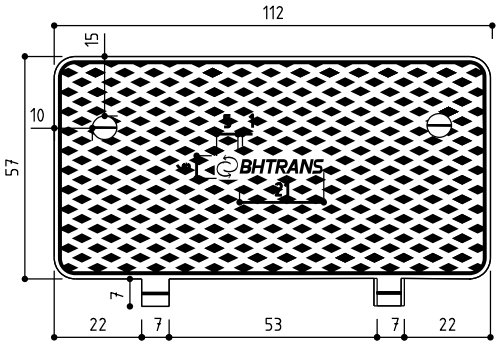
OBS: MEDIDAS EM MILIMETROS
MAIS INFORMAÇOES NA FOLHA
DE DETALHES CONSTRUTIVOS



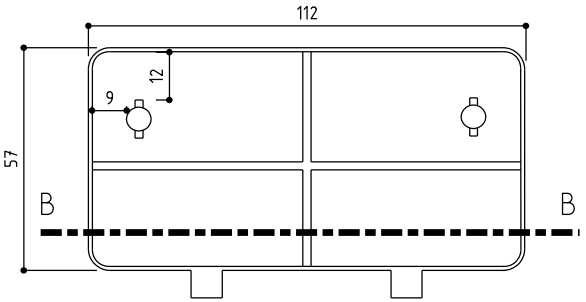
CORTE A A

RESPONSÁVEIS							
ORGÃO: EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE S/A (BHTRANS)	PREFEITURA BELO HORIZONTE						
PROJETISTAS: TÉCNICO T.T XXXXXXXXXXXX; ANALISTA T.T XXXXXXXXX	PROJETO (GEOMÉTRICO, PAVIMENTAÇÃO ETC)						
SUPERVISOR / GESEP: NOME/CREA WARLEY DE LIMA NOGUEIRA	IDENTIFICAÇÃO: TAMPÃO COM ARO PADRÃO BHTRANS PARA CAIXA DE PASSAGEM MODELO CP-02/ZA						FORMATO: A4
GERENCIA / GESEP: NOME/CREA SILVANO LOPES DE SOUZA JÚNIOR	CONTEÚDO: XXXXXXXXXX				ESCALA: 1:XXX		FOLHA: XX
DIRETORIA DSV: NOME HUMBERTO ROLO PAULINO	LOGRADOURO(S) / TRECHO (S)						NOME ARQUIVO: DESENHO 062
	CÓDIGO: XXX	NOME: XXXXXXXXXX	TRECHO (ENTRE LOGRADOUROS / ESTACAS): XXXXXXXX	C.V. *: XXXXXX	L.O.V. *	L.F.V. *	
	CP						
	BAIRRO: XXXXXXXXXXXX		REGIONAL: NORDESTE	ZONEAMENTO: XXXXX	PROGRAMA: XXXXX		TIPO: PAV

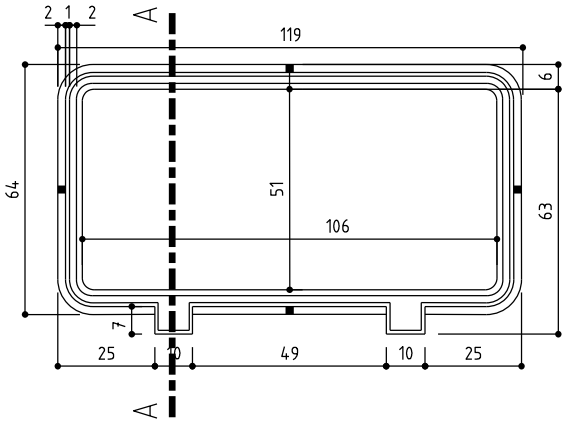
* C.V. - CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA
* L.O.V.P.D. - LARGURA OFICIAL DA VIA NO PLANO DIRETOR
* L.F.V. - LARGURA FINAL DA VIA



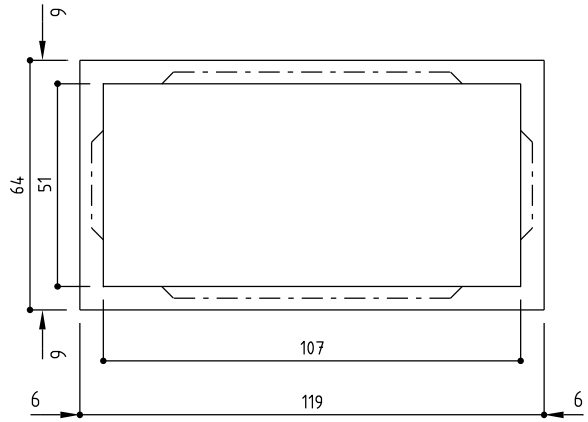
TAMPA DA CAIXA DE PASSAGEM
VISTA FRONTAL



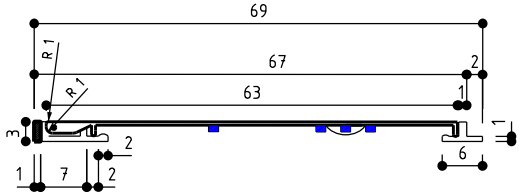
TAMPA DA CAIXA DE PASSAGEM VISTA FUNDO



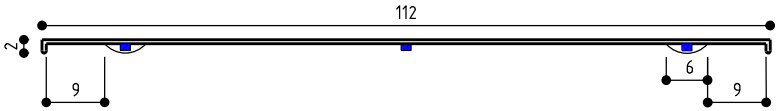
ARO DA CAIXA DE PASSAGEM



PLANTA DA CAIXA DE PASSAGEM



CORTE A A



CORTE B B

EMPRESA PROJETISTA				
	/ /			
	/ /			
XX	XX/XX/2014	XXXXXX	EMISSÃO	XXXXX
LETRA	DATA	PROJETISTA	DISCRIMINAÇÃO	RESPONSÁVEL
REVISÕES				
Nº PROJETO	XXXXXXXX	Nº DESENHO	XXXXXX	
DESENHISTA	XXXXXXXXXX			

NOTAS:

1 - MEDIDAS EM MILÍMETROS

MAIS INFORMAÇÕES NA FOLHA DE DETALHES CONSTRUTIVOS

CONVENÇÕES:

RESPONSÁVEIS

NOME DA EMPRESA	ORGÃO
CNPJ: 00.000.000/0000-00	EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE S/A — BHTRANS
PROJETISTAS	PROJETISTAS
NOME/CREA	TÉCNICO T.T XXXXXX
RT EMPRESA	ANALISTA T.T XXXXXX
NOME/CREA	SUPERVISOR / GESEP
COORDENADOR	NOME WARLEY DE LIMA NOGUEIRA
NOME/CREA	GERENCIA / GESEP
Nº CONTRATO / DATA	NOME/CREA SILVANO L. DE SOUZA JÚNIOR
FEV/2026	DIRETORIA / DSV
	NOME HUMBERTO ROLO PAULINO

PREFEITURA
BELO HORIZONTE

PROJETO (GEOMÉTRICO, PAVIMENTAÇÃO ETC)

IDENTIFICAÇÃO: TAMPÃO 112X57 COM ARO 119X61 PADRÃO BHTRANS

FORMATO: A3

CONTEÚDO: XXXXXXXX

ESCALA: 1:XXX

FOLHA: XXX

LOGRADOURO(S) / TRECHO (S)

CÓDIGO	NOME	TRECHO (ENTRE LOGRADOUROS / ESTAIOAS)	C.V. *	L.O.V. *	L.F.V. *

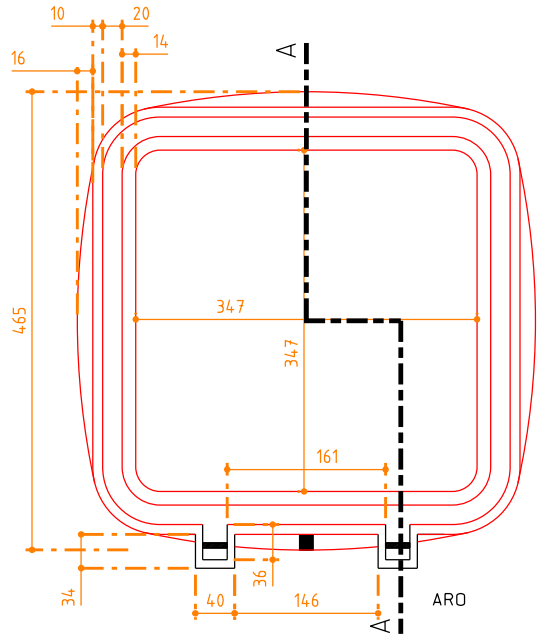
NOME ARQUIVO: DESENHO 063

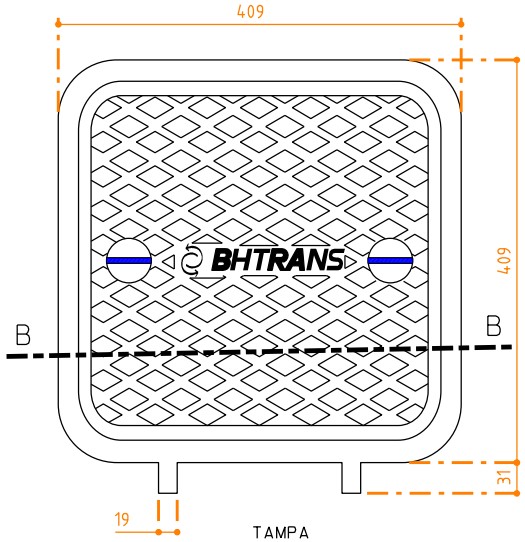
CP

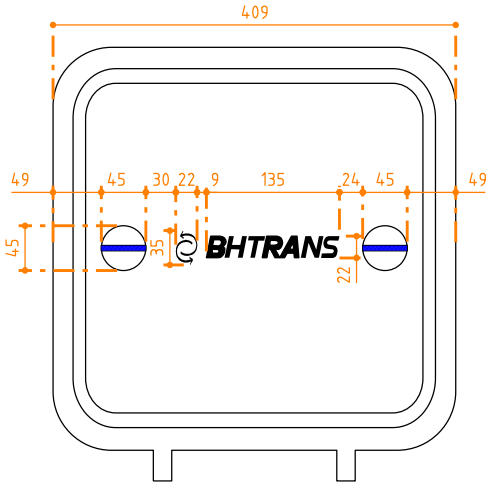
TIPO: XXX

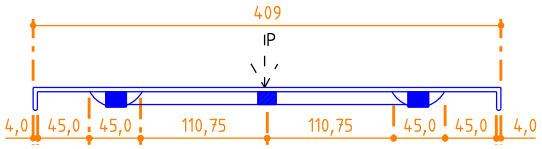
BAIRRO	REGIONAL	ZONEAMENTO	PROGRAMA
XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXX

* C.V. - CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA
* L.O.V.P.D. - LARGURA OFICIAL DA VIA NO PLANO DIRETOR
* L.F.V. - LARGURA FINAL DA VIA

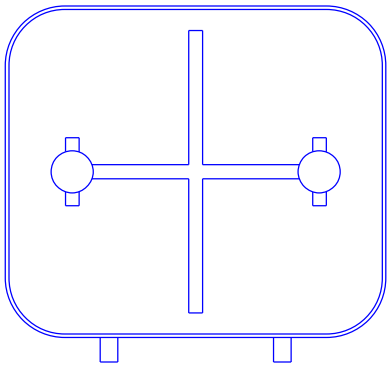




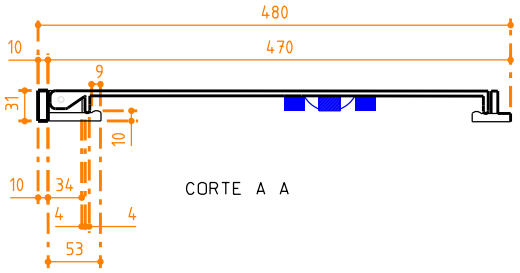




CORTE B B



FUNDO DA TAMPA



CORTE A A

EMPRESA PROJETISTA				
	/ /			
	/ /			
XX	XX/XX/2014	XXXXXX	EMISSÃO	XXXXX
LETRA	DATA	PROJETISTA	DISCRIMINAÇÃO	RESPONSÁVEL
REVISÕES				
Nº PROJETO	XXXXXXXX	Nº DESENHO	XXXXXX	
DESENHISTA	XXXXXXXXXX			

NOTAS:

1 - MEDIDAS EM MILÍMETROS

MAIS INFORMAÇÕES NA FOLHA DE DETALHES CONSTRUTIVOS

CONVENÇÕES:

RESPONSÁVEIS

NOME DA EMPRESA	ORGÃO
CNPJ: 00.000.000/0000-00	EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE S/A — BHTRANS
PROJETISTAS	PROJETISTAS
NOME/CREA	TÉCNICO T.T XXXXXX
RT EMPRESA	ANALISTA T.T XXXXXX
NOME/CREA	SUPERVISOR / GESEP
COORDENADOR	NOME WARLEY DE LIMA NOGUEIRA
NOME/CREA	GERENCIA / GESEP
Nº CONTRATO / DATA	NOME/CREA SILVANO L. DE SOUZA JÚNIOR
FEV/2026	DIRETORIA / DSV
	NOME HUMBERTO ROLO PAULINO

* C.V. - CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA
* L.O.V.P.D. - LARGURA OFICIAL DA VIA NO PLANO DIRETOR
* L.F.V. - LARGURA FINAL DA VIA

PREFEITURA BELO HORIZONTE

PROJETO (GEOMÉTRICO, PAVIMENTAÇÃO ETC)

IDENTIFICAÇÃO: TAMPÃO COM ARO PARA CAIXA DE PASSAGEM CP-01/ZB PADRÃO BHTRANS

FORMATO: A3

CONTEÚDO: XXXXXXXX

ESCALA: 1:XXX

FOLHA: XXX

LOGRADOURO(S) / TRECHO (S)

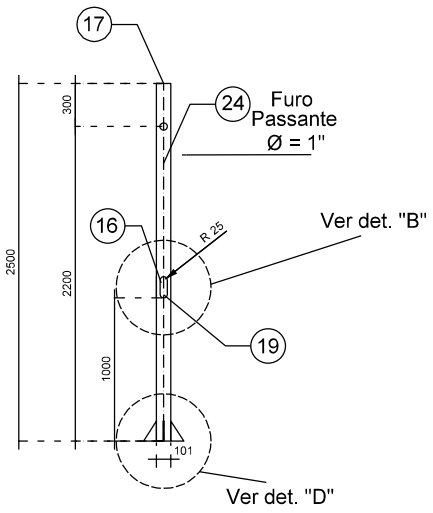
CÓDIGO	NOME	TRECHO (ENTRE LOGRADOUROS / ESTAIAS)	C.V. *	L.O.V. *	L.F.V. *

NOME ARQUIVO: DESENHO 065

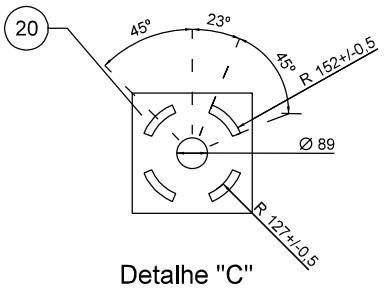
CP

BAIRRO	REGIONAL	ZONEAMENTO	PROGRAMA
XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXX

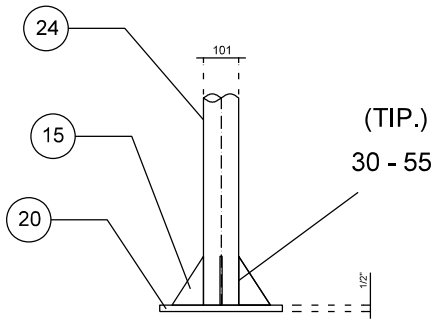
TIPO: XXX



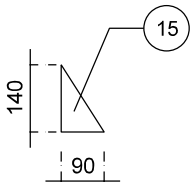
Poste de 2,50m

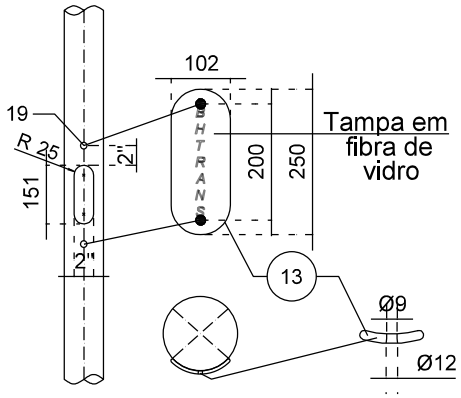


Detalhe "C"



Detalhe "D"





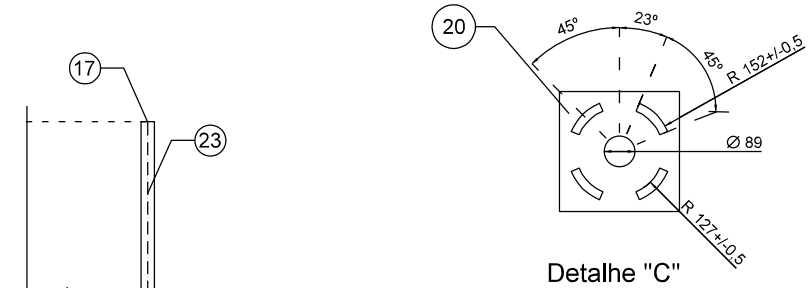
Detalhe "B"

Lista de componentes - Posições Obs: Medidas em milímetros quando não houver outra indicação

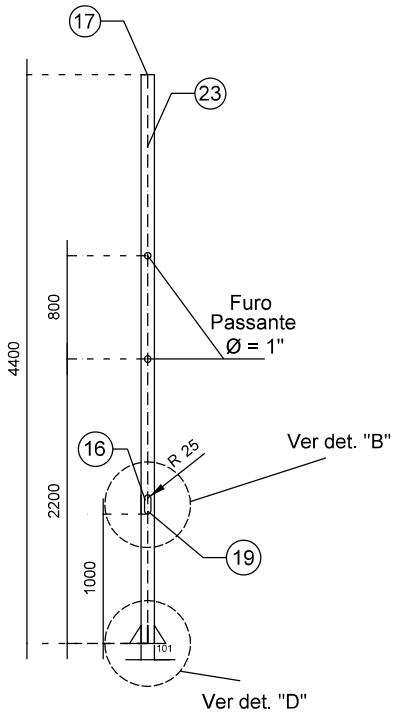
13 - Tampão com curvatura interna de 101mm de diâmetro para poste da posição 24, com furo de 9mm de diâmetro na parte côncava e furo com formato tronco cônico, ligando à parte convexa, diâmetro de 9mm a 12mm com 4mm de profundidade, fabricado em fibra de vidro, espessura de 3/8" e cor preta.
15 - Nervura triangular de 1/4" de espessura, em chapa laminada de aço SAE 1020 soldada a base posição 20 e ao poste posição 24 e a base 20.
16 - Janela de visita 150mm x 50mm conforme detalhe "B".
17 - Tampa em pvc para poste com diâmetro de 101mm e 30mm de profundidade na cor preta.
19 - Parafuso Allen galvanizado com cabeça escarlada M 8 x 16, para fixação no tampão posição 13 e no poste posição 24.
20 - Base para poste em aço laminado SAE 1020, espessura de 1/2" com quatro rasgos iguais, dimensão 350mm x 350mm conforme detalhe "C" soldado ao poste posição 24 e às nervuras posição 15.
24 - Poste simples com base altura 2,50m fabricado em tubo com costura em aço SAE 1020, parede de 4,5mm, galvanizado e pintado de preto.

RESPONSÁVEIS	PREFEITURA BELO HORIZONTE						
ORGÃO: EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE S/A (BHTRANS)	PROJETO (GEOMÉTRICO, PAVIMENTAÇÃO ETC)						FORMATO: A4
PROJETISTAS TÉCNICO T.T XXXXXXXXXXXX ANALISTA T.T XXXXXXXXX	IDENTIFICAÇÃO: POSTE SIMPLES COM BASE ALTURA DE 2,50m						FOLHA: XX
SUPERVISOR / GESEP NOME/CREA WARLEY DE LIMA NOGUEIRA	CONTEÚDO: XXXXXXXXXX				ESCALA: 1:XXX		NOME ARQUIVO:
GERENCIA / GESEP NOME/CREA SILVANO LOPES DE SOUZA JÚNIOR	LOGRADOURO(S) / TRECHO (S)						DESENHO: 070
DIRETORIA DSV NOME HUMBERTO ROLO PAULINO	CÓDIGO	NOME	TRECHO (ENTRE LOGRADOUROS / ESTACAS)	C.V. *	L.O.V. *	L.F.V. *	
	XXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXX	---	---	
	---	---	---	---	---	---	
	---	---	---	---	---	---	
	---	---	---	---	---	---	
	CP: ---						TIPO: XXX
	BAIRRO: XXXXXXXXXXXX	REGIONAL: NORDESTE	ZONEAMENTO: XXXXX	PROGRAMA: XXXXX			

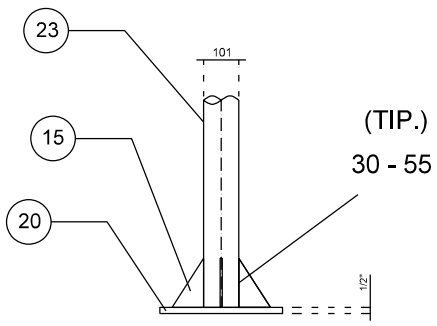
* C.V. - CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA
* L.O.V.P.D. - LARGURA OFICIAL DA VIA NO PLANO DIRETOR
* L.F.V. - LARGURA FINAL DA VIA



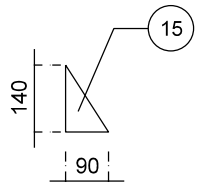
Detalhe "C"

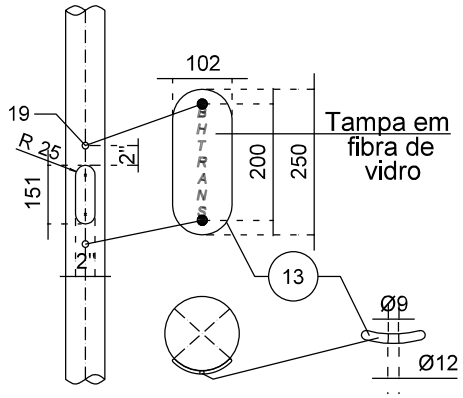


Poste de 4,40m



Detalhe "D"





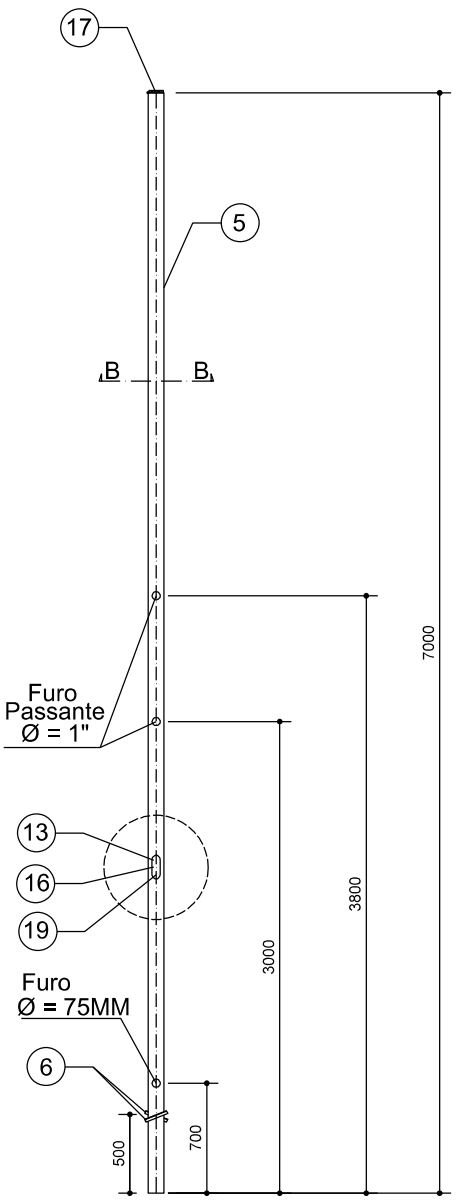
Detalhe "B"

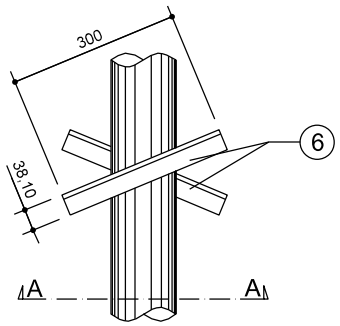
Lista de componentes - Posições Obs: Medidas em milímetros quando não houver outra indicação

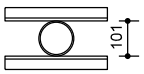
13 - Tampão com curvatura interna de 101mm de diâmetro para poste da posição 23, com furo de 9mm de diâmetro na parte côncava e furo com formato tronco cônico, ligando à parte convexa, diâmetro de 9mm a 12mm com 4mm de profundidade, fabricado em fibra de vidro, espessura de 3/8" e cor preta.
15 - Nervura triangular de 1/4" de espessura, em chapa laminada de aço SAE 1020 soldada a base posição 20 e ao poste posição 23.
16 - Janela de visita 150mm x 50mm conforme detalhe "B".
17 - Tampa em pvc para poste com diâmetro de 101mm e 30mm de profundidade na cor preta.
19 - Parafuso Allen galvanizado com cabeça escariada M 8 x 16, para fixação no tampão 13 no poste 23.
20 - Base para poste em aço laminado SAE 1020, espessura de 1/2" com quatro rasgos iguais, dimensão 350mm x 350mm conforme detalhe "C" soldado ao poste posição 23 e às nervuras posição 15.
23 - Poste simples com base altura 4,40m fabricado em tubo com costura em aço SAE 1020, parede de 4,5mm, galvanizado e pintado de preto.

RESPONSÁVEIS								
ORGÃO: EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE S/A (BHTRANS)	PREFEITURA BELO HORIZONTE							
PROJETISTAS TÉCNICO T.T XXXXXXXXXXXX ANALISTA T.T XXXXXXXXX	PROJETO (GEOMÉTRICO, PAVIMENTAÇÃO ETC)							
	IDENTIFICAÇÃO: POSTE SIMPLES COM BASE ALTURA DE 4,40m							FORMATO A4
	CONTEÚDO: XXXXXXXXXX					ESCALA 1:XXX		FOLHA XX
	LOGRADOURO(S) / TRECHO (S)							
	CÓDIGO	NOME	TRECHO (ENTRE LOGRADOUROS / ESTACAS)	C.V. *	L.O.V. *	L.F.V. *		NOME ARQUIVO DESENHO 071
	XXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXX	---	---		
	---	----------	----------	---	---	---		
	---	----------	----------	---	---	---		
	---	----------	----------	---	---	---		
SUPERVISOR / GESEP NOME/CREA WARLEY DE LIMA NOGUEIRA	CP ---							
GERENCIA / GESEP NOME/CREA SILVANO LOPES DE SOUZA JÚNIOR	BAIRRO: XXXXXXXXXXXXX		REGIONAL: NORDESTE		ZONEAMENTO: XXXXX		PROGRAMA: XXXXX	TIPO XXX
DIRETORIA DSV NOME HUMBERTO ROLO PAULINO								

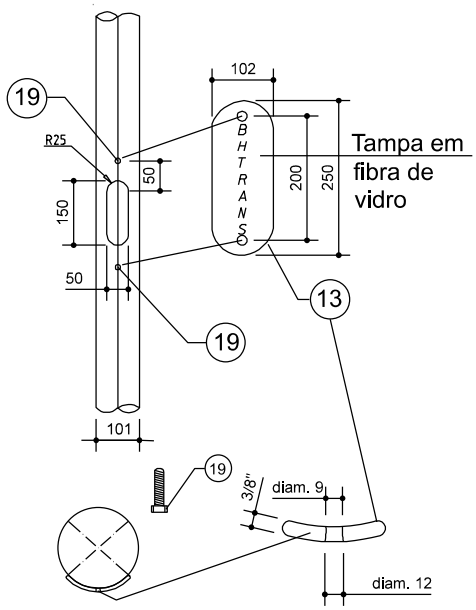
* C.V. - CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA
* L.O.V.P.D. - LARGURA OFICIAL DA VIA NO PLANO DIRETOR
* L.F.V. - LARGURA FINAL DA VIA







Corte A-A



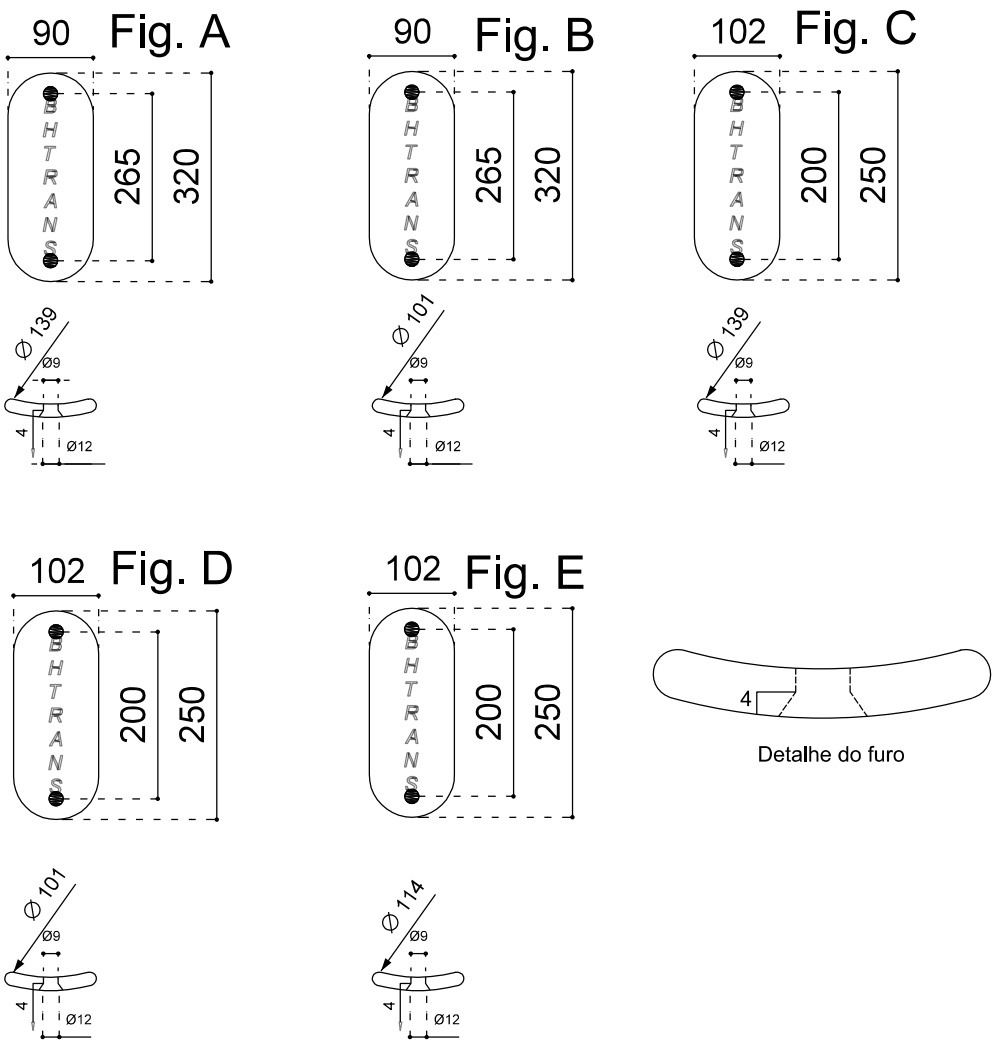
Detalhe "B"

Lista de componentes - Posições Obs: Medidas em milímetros quando não houver outra indicação

5 - Poste simples com base, com 7,0m de altura, fabricado com tubo com costura, parede 4,5mm em aço SAE 1020, galvanizado e pintado de preto.
6 - Cantoneiras galvanizadas de 1 1/2" e 300mm de comprimento, soldadas ao poste 5 em ângulo de 45º.
13 - Tampão com curvatura interna de 101mm de diâmetro para poste com furo de 9mm de diâmetro na parte côncava e furo com formato tronco cônico, ligando à parte convexa diâmetro de 9mm a 12mm com 4mm de profundidade, fabricado em fibra de vidro, espessura de 3/8" e cor preta.
16 - Janela de visita 150mm x 50mm conforme detalhe "B".
17 - Tampa em PVC para poste com diâmetro de 101mm e 30mm de profundidade na cor preta.
19 - Parafuso Allen galvanizado com cabeça escariada M 8 x 16 para fixação do tampão posição 13 do poste posição 5.

RESPONSÁVEIS							
ORGÃO: EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE S/A (BHTRANS)	PREFEITURA BELO HORIZONTE						
PROJETISTAS TÉCNICO T.T XXXXXXXXXXXX ANALISTA T.T XXXXXXXXX	PROJETO (GEOMÉTRICO, PAVIMENTAÇÃO ETC)						
	IDENTIFICAÇÃO: POSTE SIMPLES ENGASTADO COM ALTURA DE 7,0m						FORMATO A4
	CONTEÚDO: XXXXXXXXXX				ESCALA 1:XXX		FOLHA XX
	LOGRADOURO(S) / TRECHO (S)						
	CÓDIGO	NOME	TRECHO (ENTRE LOGRADOUROS / ESTACAS)	C.V. *	L.O.V. *	L.F.V. *	NOME ARQUIVO DESENHO 072
	XXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXX	---	---	
	---	----------	--------	---	---	---	
	---	----------	--------	---	---	---	
	---	----------	--------	---	---	---	
SUPERVISOR / GESEP NOME/CREA WARLEY DE LIMA NOGUEIRA	CP ---						
GERÊNCIA / GESEP NOME/CREA SILVANO LOPES DE SOUZA JÚNIOR	BAIRRO: XXXXXXXXXXXXX	REGIONAL: NORDESTE	ZONEAMENTO: XXXXX	PROGRAMA: XXXXX			TIPO XXX
DIRETORIA DSV NOME HUMBERTO ROLO PAULINO							

* C.V. - CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA
* L.O.V.P.D. - LARGURA OFICIAL DA VIA NO PLANO DIRETOR
* L.F.V. - LARGURA FINAL DA VIA



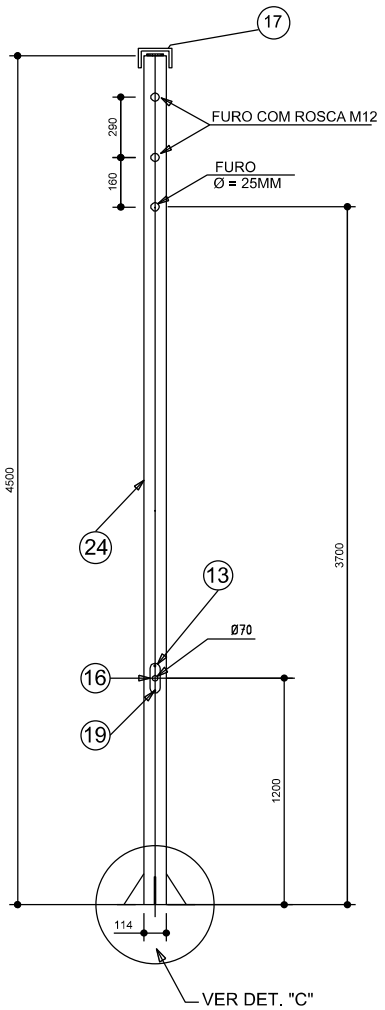
Observações:

- Todas as tampas cor preta com espessura 3/8".
- Medidas em milímetros.
- Tolêrancia para todas as cotas ± 1,0mm.
- Fig. A: Tampa para poste projetado peterco código Sicam 39804
- Fig. B: Tampa para poste simples peterco código Sicam 39803
- Fig. C: Tampa para poste projetado convencional código Sicam 39806
- Fig. D: Tampa para poste simples convencional código Sicam 39805
- Fig. E: Tampa para poste projetado convencional código Sicam

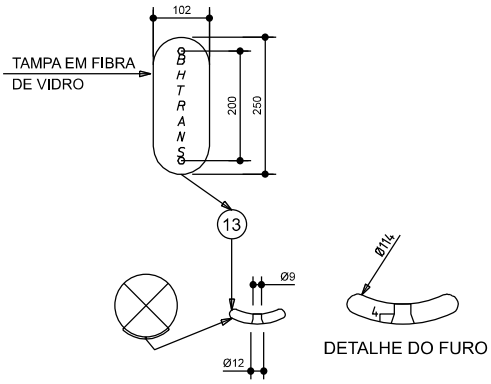
RESPONSÁVEIS	PREFEITURA BELO HORIZONTE
ORGÃO: EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE S/A (BHTRANS)	PROJETO (GEOMÉTRICO, PAVIMENTAÇÃO ETC)
PROJETISTAS TÉCNICO T.T XXXXXXXXXXXX ANALISTA T.T XXXXXXXXX	IDENTIFICAÇÃO: TAMPÃO EM FIBRA DE VIDRO CONTEÚDO: XXXXXXXXX ESCALA: 1:XXX
SUPERVISOR / GESEP NOME/CREA WARLEY DE LIMA NOGUEIRA	LOGRADOURO(S) / TRECHO (S)
GERENCIA / GESEP NOME/CREA SILVANO LOPES DE SOUZA JÚNIOR	CÓDIGO: XXX; NOME: XXXXXXXXX; TRECHO (ENTRE LOGRADOUROS / ESTACAS): XXXXXXXX; C.V. *: XXXXXX; L.O.V. *: ---; L.F.V. *: ---
DIRETORIA DSV NOME HUMBERTO ROLO PAULINO	CP: --- BAIRRO: XXXXXXXXXXXX; REGIONAL: NORDESTE; ZONEAMENTO: XXXXX; PROGRAMA: XXXXX

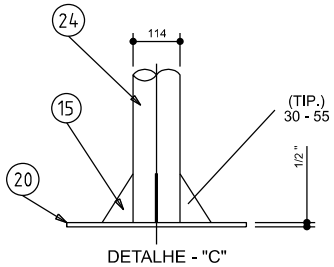
FORMATO: A4 | FOLHA: XX | NOME ARQUIVO: DESENHO 073 | TIPO: XXX

* C.V. - CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA
* L.O.V.P.D. - LARGURA OFICIAL DA VIA NO PLANO DIRETOR
* L.F.V. - LARGURA FINAL DA VIA

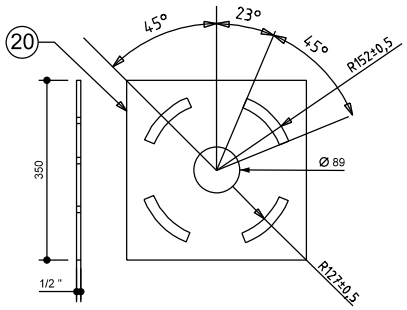


DETALHE DA TAMPA





DETALHE - "C"



Lista de componentes - Posições
Obs.: Medidas em milímetros quando não houver outra indicação

13 - Tampão com curvatura interna de 101mm de diâmetro para poste da posição 24, com furo de 9mm de diâmetro na parte côncava e furo com formato tronco cônico, ligando à parte convexa diâmetro de 9 a 12mm com 4mm de profundidade, fabricado em fibra de vidro, espessura de 3/8" e cor metálica.
15 - Nervura triangular de 1/4" de espessura, em chapa laminada de aço SAE 1020 soldada à base posição 20 e ao poste posição 24.
16 - Furo com diâmetro de 70mm.
17 - Tampa em pvc para poste com diâmetro de 114mm e 30mm de profundidade na cor preta.
19 - Parafuso Allen galvanizado com cabeça escariada M 8 x 16, para fixação do tampão posição 13 no poste posição 24.
20 - Base para poste em aço laminado SAE 1020 espessura de 1/2" com quatro rasgos iguais, dimensão 350mmx350mm conforme datalhe "C", soldado ao poste posição 24 e às nervuras posição 15. Os furos deverão ser abertos do mesmo lado, "pararelos" a um dos lados do quadrado da base.
24 - Poste simples com base altura 4,50m fabricado em tubo com costura em aço SAE 1020 galvanizado, diâmetro 114mm, espessura de 4,5mm.

RESPONSÁVEIS	
ORGÃO	EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE S/A (BHTRANS)
PROJETISTAS	TÉCNICO T.T XXXXXXXXXXXX
	ANALISTA T.T XXXXXXXXX
SUPERVISOR / GESEP	NOME/CREA WARLEY DE LIMA NOGUEIRA
GERENCIA / GESEP	NOME/CREA SILVANO LOPES DE SOUZA JÚNIOR
DIRETORIA DSV	NOME HUMBERTO ROLO PAULINO

PREFEITURA
BELO HORIZONTE

PROJETO (GEOMÉTRICO, PAVIMENTAÇÃO ETC)

IDENTIFICAÇÃO: POSTE PARA INSTALAÇÃO DE "NO BREAK"

FORMATO: A4

CONTEÚDO: XXXXXXXXXX

ESCALA: 1:XXX

FOLHA: XX

LOGRADOURO(S) / TRECHO (S)

CÓDIGO	NOME	TRECHO (ENTRE LOGRADOUROS / ESTACAS)	C.V. *	L.O.V. *	L.F.V. *
XXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXX	---	---
---	----------	----------	---	---	---
---	----------	----------	---	---	---
---	----------	----------	---	---	---

NOME ARQUIVO: DESENHO 74

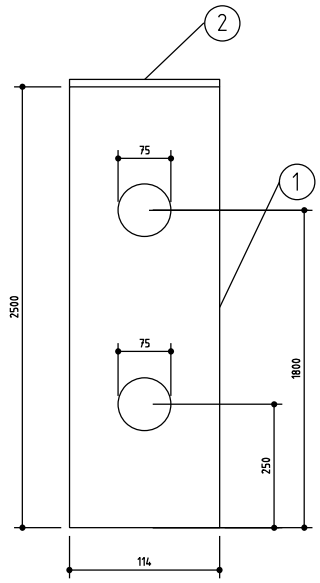
CP ---

BAIRRO	REGIONAL	ZONEAMENTO	PROGRAMA
XXXXXXXXXXXX	NORDESTE	XXXXX	XXXXX

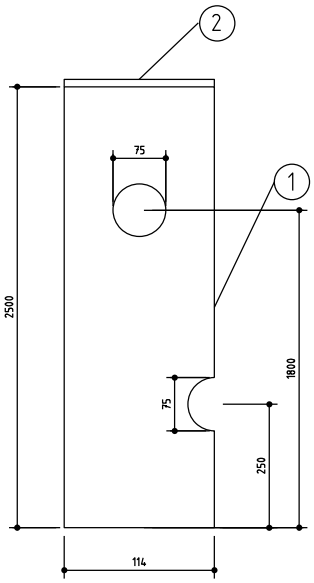
TIPO: XXX

* C.V. - CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA
* L.O.V.P.D. - LARGURA OFICIAL DA VIA NO PLANO DIRETOR
* L.F.V. - LARGURA FINAL DA VIA

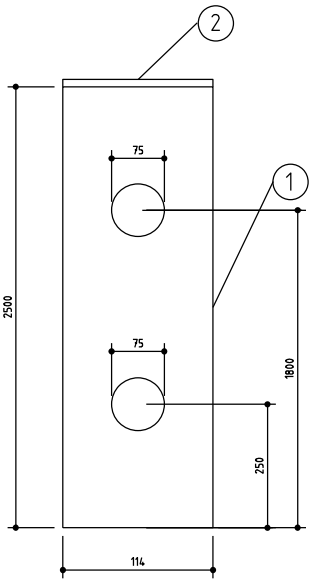
Posição Frontal



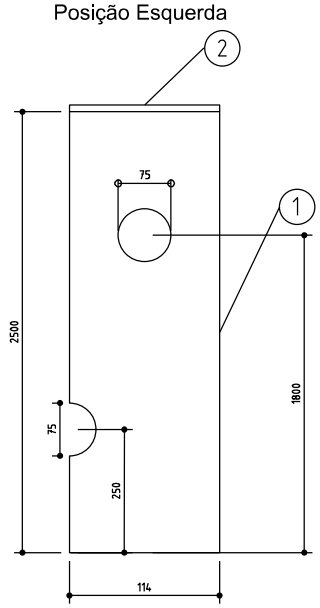
Posição Direita

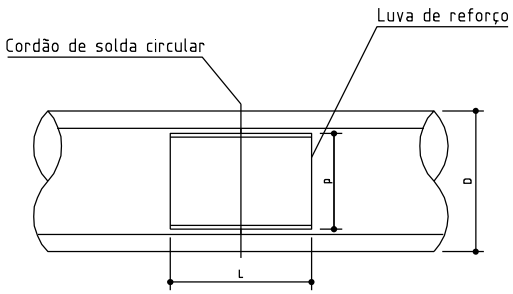


Posição Traseira



Posição Esquerda





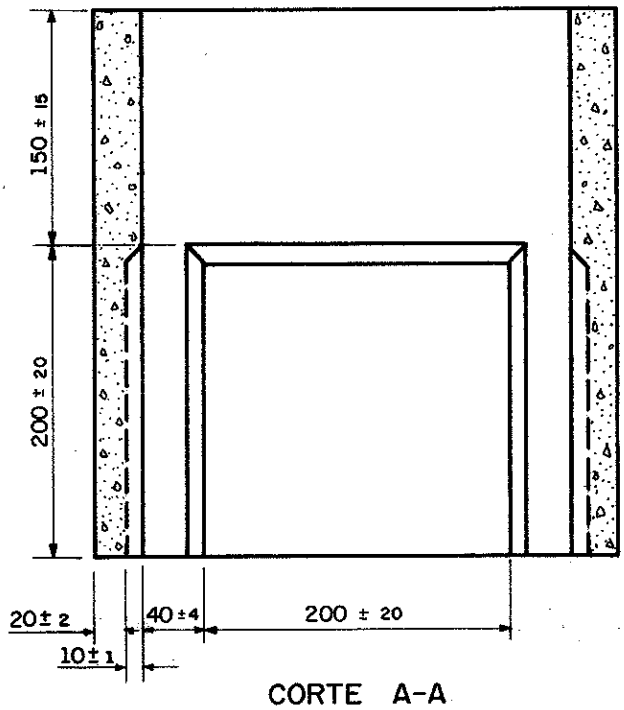
Detalhe de Emenda Soldada

Lista de componentes - Posições
Obs.: Medidas em milímetros quando não houver outra indicação

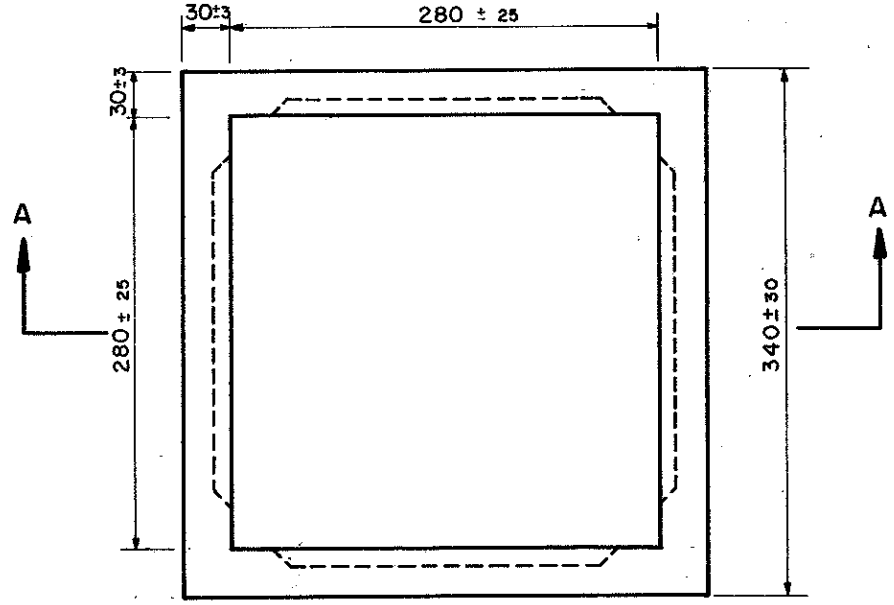
1 - Tubo com costura SAE 1010 ou 1020 parede de 3mm de espessura, diâmetro externo de 114mm.
2 - Tampão em chapa de aço espessura 1,5mm soldada no topo.

RESPONSÁVEIS								
ORGÃO: EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE S/A (BHTRANS)	PREFEITURA BELO HORIZONTE							
PROJETISTAS TÉCNICO T.T XXXXXXXXXXXX ANALISTA T.T XXXXXXXXX	PROJETO (GEOMÉTRICO, PAVIMENTAÇÃO ETC)							
	IDENTIFICAÇÃO: BASE PARA CONTROLADOR TESC							FORMATO: A4
	CONTEÚDO: XXXXXXXXXX						ESCALA: 1:XXX	FOLHA: XX
	LOGRADOURO(S) / TRECHO (S)							
	CÓDIGO	NOME	TRECHO (ENTRE LOGRADOUROS / ESTACAS)		C.V. *	L.O.V. *	L.F.V. *	NOME ARQUIVO: DESENHO 075
	XXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXX		XXXXXX	---	---	
	---	----------	----------		---	---	---	
	---	----------	----------		---	---	---	
	---	----------	----------		---	---	---	
SUPERVISOR / GESEP NOME/CREA WARLEY DE LIMA NOGUEIRA	CP: ---							
GERENCIA / GESEP NOME/CREA SILVANO LOPES DE SOUZA JÚNIOR	BAIRRO: XXXXXXXXXXXX		REGIONAL: NORDESTE		ZONEAMENTO: XXXXX		PROGRAMA: XXXXX	TIPO: XXX
DIRETORIA DSV NOME HUMBERTO ROLO PAULINO								

* C.V. - CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA
* L.O.V.P.D. - LARGURA OFICIAL DA VIA NO PLANO DIRETOR
* L.F.V. - LARGURA FINAL DA VIA

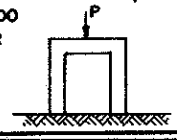


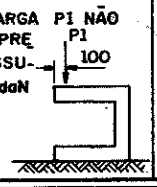
CORTE A-A



PEQUENAS VARIAÇÕES DE FORMA, NAS PARTES NÃO COTADAS, SÃO ADMISSÍVEIS, DESDE QUE MANTIDAS AS CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS.

MATERIAL	ACABAMENTO	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	NOTAS
CONCRETO ARMADO PREFORMADO.	ISENTO DE MANCHAS DE ÓLEO E IMPERFEIÇÕES	1 - INSPEÇÃO GERAL: - ACABAMENTO - IDENTIFICAÇÃO 2 - VERIFICAÇÃO DIMENSIONAL. 3 - RESISTÊNCIA MECÂNICA: - REMOVER AS ÁREAS REBAIXADAS E APLICAR CARGA P CRESCENTE ATÉ 500 daN, NÃO DEVENDO APRESENTAR FISSURAS. FLEXÃO: APLICAR CARGA P1 NÃO DEVENDO APRESENTAR FISSURAS P1 = 60 daN	1 - IDENTIFICAÇÃO LEGÍVEL: - MARCA DO FABRICANTE. 2 - AS ÁREAS REBAIXADAS DEVERÃO SER SEM ARMAÇÃO. 3 - MASSA APROXIMADA: 26 kg. 4 - PLANOS DE AMOSTRAGEM: AMOSTRAGEM DUPLA, REGIME NORMAL. - INSPEÇÃO GERAL: NÍVEL DE INSPEÇÃO I, NQA = 6,5 % - VERIFICAÇÃO DIMENSIONAL: NÍVEL DE INSPEÇÃO I, NQA = 2,5 % - RESISTÊNCIA MECÂNICA E FLEXÃO: NÍVEL DE INSPEÇÃO S3, NQA = 4 %





E			CEMIG COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS	
D			NORMALIZAÇÃO ELETROMECÂNICA	02.118 CEMIG 0177
C			CONEM	ANEL DE CONCRETO PARA CAIXA ZA
B				REDE DE DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEA
A		24/08/87		A
ALTERAÇÕES			30/05/86	

ARQ. 181.293-A4

MNC35

CLASSIFICAÇÃO | APLICAÇÃO | ASSUNTO | ELIMINA O: RS - PM - 18 | PROJ. | DES. GERALDO | VERIF. | REF. CONEM TN/NT-108/87