

Estádio do Castelão

Cobertura e fachada metálicas envelopam antiga estrutura da arena de Fortaleza, a mais adiantada da Copa

infraestrutura urbana

projetos, custos e construção

Ponte com viga mista

Projeto padrão com tabuleiro de concreto e estrutura metálica

www.infraestruturaurbana.com.br

nº 18 . ano 2 . setembro 2012 . R\$ 39,00

Projetos metálicos

Edição especial traz parâmetros técnicos e de custo para construção de pontes, passarelas, mobiliários, estádio e edificações públicas com elementos estruturais de aço

Cobertura para quadras . UPA em steel frame . Estações de BRT . Habitação com perfis de aço . Tunnel liner . Estais em pontes . Postes galvanizados . Defensas





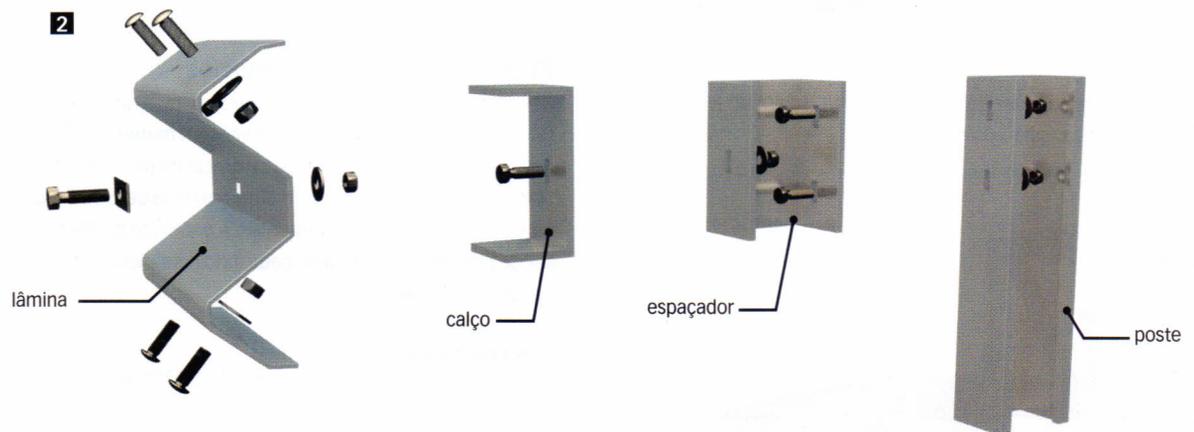
► 2 Defensas viárias

Proteção instalada em vias urbanas e rodovias tem como função amenizar o choque em casos de colisão

As defensas metálicas são dispositivos de proteção destinados a evitar o choque de veículos desgovernados contra obstáculos fixos nas zonas livres das vias, como árvores, postes, abrigos para ponto de ônibus, suportes de sinalização e bifurcações, entre outros. Quando não for possível remover ou afastar esses obstáculos, as defensas devem impedir um possível impacto direto.

Os dispositivos servem, também, para evitar a saída dos

veículos da plataforma da via em locais de risco, como taludes. O sistema deve absorver a energia do impacto, minimizando os efeitos do choque no interior dos veículos. Por isso, são elementos deformáveis que funcionam como barreira de contenção. Em sua tipologia, as defensas são normalmente simples ou duplas – em casos mais específicos, como autódromos, pode haver variações. Veja algumas recomendações de um sistema de defensas simples para uma aplicação típica.



1 Projeto e dimensionamento

As defensas são normalmente aplicadas em vias em que, na zona livre, há obstáculos, aterros, taludes ou outro elemento de risco. O sistema de proteção é dimensionado levando em consideração uma grande diversidade de fatores – como distâncias dos obstáculos, volume de tráfego, velocidade da pista, sentidos do fluxo de veículos, entre outros. O projeto define, ainda, o tratamento dado às áreas de início e fim das defensas – chamados também de terminais. Essas áreas podem ser enterradas, contar com amortecedores ou serem conectadas a estruturas fixas – como cabeceiras de ponte e outras barreiras.

2 Tipos e peças do conjunto

Basicamente, o sistema de defensas pode ser simples (formado por só uma linha de lâminas) ou duplo (formado por duas linhas de lâminas, paralelas). O sistema é montado com peças de aço fabricadas segundo normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). O conjunto, tipicamente, possui:

- Lâmina: também chamada de guia de deslizamento, é um perfil em “W” que deve receber o choque do veículo, servindo de guia para sua trajetória;
 - Poste: são peças em perfil “C” cravadas no solo, nas quais as lâminas são fixadas;
 - Espaçador: é uma peça intermediária entre a lâmina e o poste de sustentação que serve, como o nome sugere, para manter as peças afastadas;
 - Calço: é a peça de apoio da lâmina na sua junção com o espaçador.
- As defensas têm ainda peças de fixação (como parafusos, porcas e arruelas) e podem contar com alguns elementos acessórios, como garras e cintas. Alguns sistemas mais complexos podem empregar, se necessário, cabos de ancoragem e terminais de absorção de impacto com amortecedores.

3 Cravação dos postes metálicos

As defensas metálicas têm os postes cravados no solo, compactado se necessário, pelo processo de percussão com bate-estacas pneumático. Para extensões menores que 300 m, excepcionalmente, admite-se a implantação dos postes por meio da abertura de buracos no solo com posterior preenchimento de concreto. O intervalo de cravação depende do tipo de defesa, normalmente variando entre 2 m e 4 m. A localização dos postes deve garantir que a face da defesa (perfil “W”), depois de montada, tenha um recuo mínimo de 0,5 m em relação à pista de rolamento. A profundidade mínima de cravação do poste é de 1,1 m.

A altura total das lâminas, em relação à pista de rolamento, varia entre 0,65 m e 0,75 m (conforme o volume de tráfego de caminhões).

4 Montagem das guias de deslizamento

Depois da cravação dos postes de sustentação, deve ser feita a montagem e a fixação das guias de deslizamento (lâminas), obedecendo-se ao projeto. Na sequência de montagem, a guia de deslizamento anterior deve ficar sobreposta à posterior, observando o sentido do tráfego. Esse procedimento evita que, em caso de choque, as lâminas possam funcionar como pontas agressivas. Os elementos de fixação devem estar atrás das lâminas.

5 Geometria e ancoragem

As defensas são implantadas paralelamente à pista de rolamento. Uma forma comum de ancoragem das defensas é por meio do enterramento de suas extremidades. Isso é feito por meio da mudança na altura do conjunto, iniciando-se com a lâmina enterrada cerca de 20 cm no solo. A lâmina segue até a altura de projeto, fazendo-se essa variação de altura em uma extensão mínima de 16 m. No trecho final da defesa, o procedimento é feito da mesma maneira. É comum que essa variação de altura nas extremidades seja acompanhada de um desvio horizontal em que as defensas se distanciam progressivamente da pista. Excepcionalmente, quando não houver nenhuma possibilidade de choques frontais de veículos, pode-se usar um terminal aéreo na defesa – desenterrado, na altura padrão do sistema. A eventual transição de uma defesa para um elemento rígido – como uma barreira ou muro de concreto – deve produzir um enrijecimento crescente por meio da diminuição contínua do espaçamento entre os postes.

Normas e inspeção

A ABNT normatiza a fabricação e a instalação das defensas. A inspeção dos materiais e da execução deve obedecer a essas normas (estão entre elas a NBR 15.486, NBR 6.970, NBR 6.971 e NBR 14.282), assim como as diretrizes dos órgãos estaduais responsáveis. Para fins de pagamento, os serviços são medidos pela extensão executada, incluindo ancoragens, expressa em metros.

Por **Rodnei Corsini**

Fontes: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (Dnit); Departamentos de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná e do Estado de São Paulo (DER-PR e DER-SP).

DANIEL BENEVENTI





► 3 Iluminação metálica

Os parâmetros técnicos para contratação de serviços de colocação de postes de aço galvanizado e lâmpadas com vapor metálico

Os postes metálicos para iluminação pública têm ampla diversidade de tipologias, podendo ser retos, com curvatura simples ou dupla nas extremidades, tubular e cônicos, com fundação flangeada ou engastada, entre tantas outras características. Podem

ser equipados com lâmpadas de vapores metálicos, que por terem iodetos metálicos apresentam maior Índice de Reprodução de Cor (IRC) em relação às lâmpadas de vapor de mercúrio e de sódio. Confira as características técnicas dos sistemas.

1 Características dos postes

Os postes de metal são normalmente feitos de aço galvanizado e devem ser fabricados conforme a NBR 14744. Para iluminação pública, costumam ter seção tubular e cônica, com as superfícies interna e externa zincadas por imersão a quente. A camada de zinco, segundo especificação da Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL), deve possuir espessura mínima de 70 micra. O poste pode ser contínuo ou composto de seções encaixadas entre si por sobreposição. No segundo caso, deve ser de fácil montagem – a utilização de marreta deve bastar para realização dos encaixes. Ainda segundo a CPFL, o peso do poste totalmente montado não deve ser superior a 200 kg e sua altura após montagem deve ser de 9 m, com tolerância de aproximadamente 180 mm. No caso do poste seccionado, cada seção deve possuir uma marca visível para garantir que a seção seguinte está acoplada corretamente.

2 Execução

Os postes para iluminação pública podem ser engastados, o que exige uma marca para indicar o engastamento da peça a 1,5 m de sua base. Há, também, modelos de postes com sapatas em chapas metálicas, que são flangeados a uma base de concreto. Em qualquer um dos procedimentos, os postes são içados por meio de guindaste. A tarefa tem apoio manual de um profissional a partir de um manipulador telescópico. Todos os postes metálicos devem ser aterrados por cabos de cobre nu enterrados a, no mínimo, 0,6 m de profundidade (ou em eletrodutos nos viadutos).

3 Lâmpadas de vapor metálico

Estão disponíveis em diversas cores – brancas e coloridas, como o verde e lilás – e têm como características excelente reprodução de cor (IRC de 65% a 85%), boa eficiência

luminosa (de 65 a 90 LM/w) e vida útil média de 12 mil horas. Antes de serem instaladas, as lâmpadas devem passar por inspeção geral e por ensaios de resistência à torção, de aquecimento e acendimento da lâmpada e de determinação das características elétricas.

3.1 Base

As bases das lâmpadas devem ser de cobre (ou liga de cobre), não devem apresentar deformação ou outros defeitos que possam prejudicar o contato elétrico ou a inserção e retirada da lâmpada do soquete. A temperatura máxima admitida na base da lâmpada é de 250°C.

3.2 Bulbo

Os bulbos das lâmpadas usadas para iluminação pública têm, tipicamente, formato ovóide e devem ser de vidro resistente e claro. Não podem apresentar defeitos como manchas ou impurezas que possam prejudicar o desempenho fotométrico ou a vida útil da lâmpada. No bulbo da lâmpada, onde a temperatura máxima admitida é de 500°C, devem estar indicados o nome ou marca do fabricante, a potência nominal e a data de fabricação.

Garantias e inspeções

Segundo norma da CPFL, o fabricante da lâmpada deve dar a garantia mínima de 12 meses, a partir da data de fabricação, contra qualquer defeito de material e de fabricação. O tempo entre as datas de fabricação e de apresentação para inspeção não deve ser superior a três meses. Já os postes metálicos devem passar por uma verificação geral e por testes de elasticidade e do revestimento do zinco, e ter durabilidade de 15 anos a partir da data de fabricação.

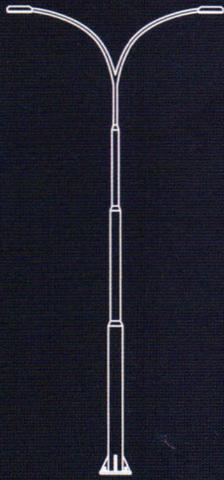
Por **Rodnei Corsini**

Fontes: Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL) e Companhia Paranaense de Energia (Copel).

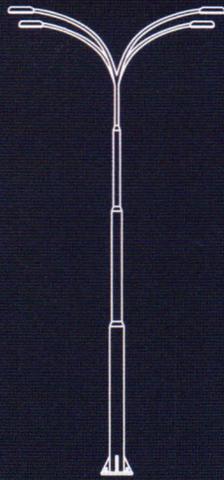
1



Poste curvo simples



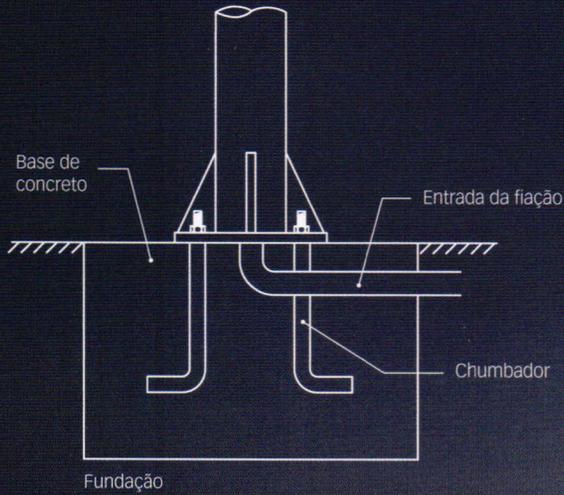
Poste curvo duplo



Poste curvo quádruplo



Encaixe das seções



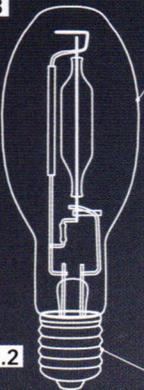
Base de concreto

Entrada da fiação

Chumbador

Fundação

3



3.1

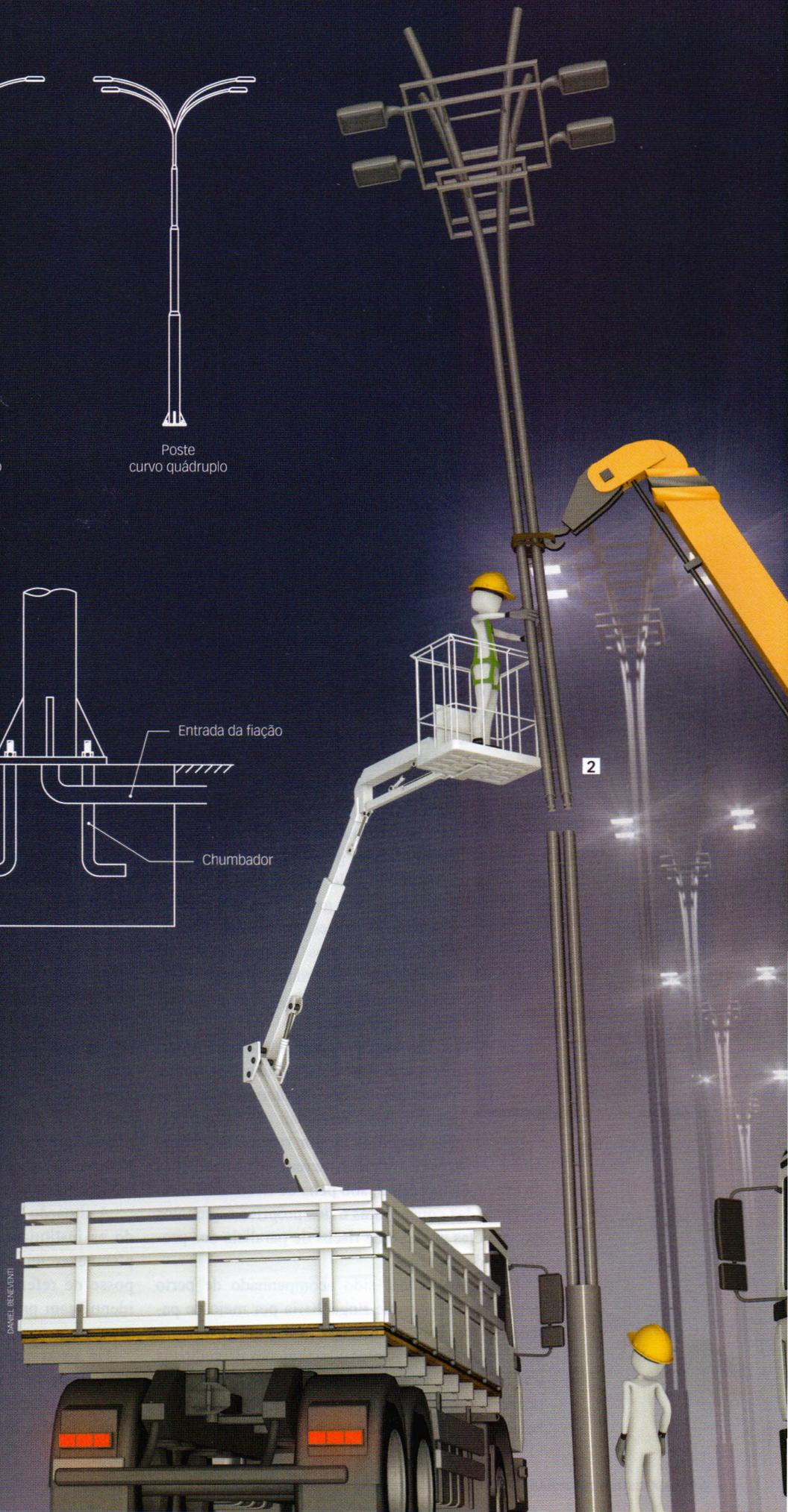
Bulbo (formato ovóide)

3.2

Base

Lâmpada de vapor metálico

2



DANIEL BENEVENTI