

**1-TORRE TRIANGULAR**

## 1 TORRES TRIANGULARES

*Atende diversas alturas até 150m*

*Indicadas para grande carregamento de antenas*

## 2 TORRES COMPACTAS

*Diversas alturas até 80m*

*Substantial economia de terreno, com bases de 2m a 3m de lado*

### Por que Triangular?

Torres triangulares eliminam esforços induzidos devido às diferenças de níveis nos blocos das fundações, pois três pontos definem apenas um plano. O nivelamento dos 4 blocos de uma torre quadrada é extremamente crítico. Desde 1997 reduzimos drasticamente a linha de torres quadradas.

Sem as interferências dos esforços induzidos é possível a determinação dos esforços axiais com acuidade, permitindo dimensionar flanges com tensões balanceadas através de modelo matemático desenvolvido experimentalmente. Com tensões balanceadas abaixo do limite de fadiga, as estruturas têm **vida útil maior**.

### Por que montante tronco-cônico?

O montante tronco-cônico construído dentro de parâmetros patenteados de diâmetro/espessura propicia o aparecimento do efeito "Termoelástico" ampliando a tensão crítica em 40% conforme laudo do NuPES - Núcleo de Pesquisa em Engenharia Simultânea do CEFET PR relatado no Informativo 9 de Abr/03. Este efeito **majora o coeficiente de segurança da estrutura em 1,4!**

### Por que o comportamento dinâmico é melhor?

A Seccional passou a adotar montantes tronco-cônicos após análise de resultados de ensaios em túnel de vento, que comprovam que as torres de colunas circulares com diagonais planas, além de melhor simetria dos esforços de arrasto em função do ângulo de incidência do vento é a que possui menor coeficiente de arrasto, tendo assim a melhor performance aerodinâmica.

Ensaio disponíveis no site do "National Research Council of Canada" [www.nrc-cnrc.gc.ca](http://www.nrc-cnrc.gc.ca)

Os diâmetros são otimizados através de software dedicado e seu formato tronco-cônico faz com que o montante vá reduzindo levemente seu diâmetro à medida que estrutura sobe, propiciando um melhor comportamento das vibrações mecânicas. Desta maneira os **esforços atuantes na fundação são substancialmente reduzidos**.

### Como ampliar o carregamento da estrutura tronco-cônica?

Somente os montantes tronco-cônicos permitem a ampliação do carregamento original da estrutura através de **dois métodos**:

#### **Método tradicional**

Método convencional, reforçando-se as diagonais através da substituição das cantoneiras. As colunas são reforçadas com perfis "U" ou "envelopadas" com seções de maior diâmetro através da utilização de abraçadeiras com a vantagem de não haver furação em campo.

**2-TORRE COMPACTA**

#### **Método de Concretagem Interna**

A praticidade e economicidade são as grandes vantagens deste método de reforço estrutural. As colunas foram desenvolvidas com a possibilidade de sua concretagem interna para aumento de capacidade da torre, a um custo extremamente reduzido.

### Como garantir a proteção contra corrosão?

Os montantes tronco-cônicos são dimensionados de maneira que permitem a total galvanização interna e externa. As diagonais são em cantoneira de perfis abertos. Desta forma são atendidos todos requisitos da NBR 6323 "**Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão à quente**".

### Garantia Seccional

Em mais de 27 anos e 75.000 estruturas instaladas não há nenhum registro de problemas de corrosão com os aços patináveis utilizados pela Seccional.

Esta experiência nos permite conceder uma garantia nos montantes de 10 anos! É a maior garantia do mercado!



3-TORRE MONOTUBULAR

### 3 TORRE MONOTUBULAR

*Diversas alturas até 70m*  
*Diversos carregamentos de antenas*



4-ECO ANTENA

### 4 ECO ANTENA

*Solução de menor impacto estético*  
*Combina torre monotubular com antenas*

#### Por que o encaixe tipo "slip joint"?

Ensaio de vibração realizados para Seccional na Universidade de Pretória / África do Sul pelo Prof V.A.L. Chasteau comprovam que a união dos módulos por superposição tipo "slip joint" agregam um fator de amortecimento das vibrações 100% superior às soluções rígidas, sendo altamente vantajoso na redução dos esforços transmitidos à fundação. Estudo disponível no site [www.seccional.com.br](http://www.seccional.com.br)

Por possuírem diversas juntas "slip joint", ou seja, aproximadamente 20% da estrutura possui parede dupla, a deflexão global do poste é reduzida na mesma proporção, melhorando a performance do sistema de telecomunicações.

O reduzido número de peças e volume facilita o transporte da estrutura.

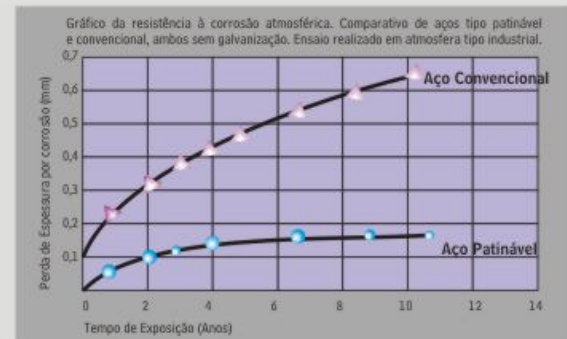
Por serem confeccionados em aço especial de alta resistência mecânica e à corrosão e por não possuírem porcas ou parafusos na estrutura principal sujeitos aos ciclos térmicos e vibratórios, tornam-se estruturas que necessitam de **manutenção mínima!**

#### Por que a performance operacional é melhor?

Conforme estudo inédito publicado pela Seccional no Informativo 03 de Mar/02, a deflexão ocasionada pela dilatação térmica do sol incidindo em uma das faces da estrutura é superior à deflexão ocasionada pelo vento operacional na maioria dos casos. Ou seja, um link de microondas pode sair do ar somente devido ao efeito do sol! Vale lembrar que em um país como o Brasil a ocorrência de dias de sol é muito superior à de dias com ventos superiores a 100km/h...

As estruturas Seccional atendem tanto a deflexão do vento operacional como a do sol devido sua alta relação diâmetro/espessura - Patente PI 9606177-4.

**Isto garante mais receita no site devido à melhor performance operacional!**



#### AOÇO ESPECIAL PATINÁVEL

Os aços patináveis utilizados pela Seccional apresentam pequenos teores de liga, como cobre, cromo, fósforo, que propiciam a formação de uma película de óxidos compacta e aderente em sua superfície. Essa película é denominada pátina e funciona como uma barreira entre o aço e o meio corrosivo, protegendo a estrutura contra a corrosão. Mesmo assim, todo material recebe a proteção adicional da galvanização a fogo.

Além desta capacidade de resistência à corrosão, o aço patinável possui um limite de escoamento de 375 MPa, sendo muito superior ao aço convencional com 250MPa.

#### Qual a vantagem do aço utilizado?

Estruturas convencionais adotam aço ASTM A36, com limite de escoamento de  $\sigma_y = 250$  MPa. Estruturas Seccional utilizam o COS AR COR 500 com  $\sigma_y = 375$  MPa, além da alta resistência à corrosão.

#### Como montar e desmontar?

Estruturas facilmente montadas e desmontadas através de 03 alternativas:

#### Dispensa Laudo de verticalidade?

Pela maneira construtiva dos montantes obriga que a montagem de cada seção seja naturalmente alinhada. Isto é comprovado por mais de 75.000 montagens realizadas desde 1976. Além disto, os gabaritos do flange da base possuem 3 jogos de porcas, sendo duas superiores ao flange e uma inferior ao flange para permitir o ajuste fino da verticalidade.



Opção 1 Guindastes para estruturas até 60m



Opção 2 Andaimos



Opção 3 MTM

#### Opção 1 Guindastes para estruturas até 60m

A montagem de um poste, quando realizada através do içamento, representa uma carga concentrada superior a ventos de 200 km/h, ou seja, a montagem é um ensaio estrutural incontestado do poste, além de:

- Agilidade para grandes quantidades de estruturas.
- Baixo custo para grandes quantidades.
- Recomendada em locais de fácil acesso.

#### Opção 2 Andaimos

- Baixo custo unitário.
- Dispensa energia elétrica
- Indicado também para locais de difícil acesso.

#### Opção 3 MTM

Montador de Torres Monotubulares

- Atende todo tipo de estrutura.
- Montagem rápida.
- Baixo custo unitário.
- Dispensa energia elétrica.
- Indicado também para locais de difícil acesso.