

Montagem da Antena na Torre

- *Premissas*
- ✓ Determina o funcionamento da antena de acordo com as especificações de projeto / fab.
- ✓ Deve ser considerado desde o início do processo de seleção do sistema radiante.
- ✓ Determina o tipo de antena que pode ser utilizada
- ✓ A torre é parte do sistema radiante, atua também como antena.




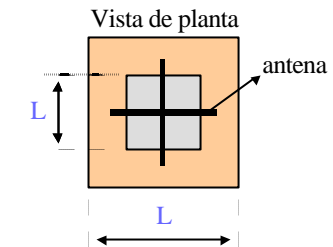
Figura 67 – Montagem da antena na torre

A maneira ou forma como a antena é instalada em uma torre ou estrutura de sustentação é muito mais importante e sério do que é considerado na maioria das situações práticas do dia a dia, onde existe um conhecimento muito precário ou quase nenhum conhecimento das características mecânicas da torre que irá acomodar a antena bem como das condições em que a antena deverá ser instalada nesta estrutura.

A menos que a estação esteja investindo em uma instalação nova, onde uma nova torre deverá ser construída e portanto apresentará especificação, a maioria dos casos irá sempre recair em situações onde o topo já encontra-se ocupado e a seção reta bastante “povoada” por outras antenas.

Um projeto com menor risco portanto é aquele onde a especificação do sistema radiante levou em consideração as características e a ocupação da torre desde o seu início, pois as especificações de diagrama fornecidas em catálogo supõem situação de

• *Opção Topo*



• Situação mais adequada para sistemas omnidirecionais.

• Deve-se trabalhar a isolação da antena com a torre (afastamento de topo) em função de L e de λ_{op} .

Figura 68 – Opção Topo

espaço livre e/ou desobstrução que, com certeza não ocorrem na maioria dos casos na prática.

Outro aspecto interessante é que nem sempre a melhor antena para uma dada cobertura é aquela que vai caber na torre ou estrutura existente para acomodá-la, por exemplo sistemas omnidirecionais em VHF apresentam melhor circularidade de diagrama de azimute se implementados com antenas supertornstile; entretanto muitas vezes é necessário configurar arranjos com antenas painel na seção reta por não se dispor do topo para a instalação da supertornstile, ou mesmo é necessário configurar arranjos com antenas mais leves, tipo yagi ou log, em torres que apresentam o seu topo livre mas são mecânica e estruturalmente incompatíveis com o esforço oferecido por antenas supertornstile.

A torre ou qualquer outra estrutura de sustentação para montagem da antena sempre irá apresentar material condutor e dimensões físicas da mesma ordem de grandeza dos comprimentos de onda radiados pela antena, parte desta energia radiada será espalhada

eletromagneticamente pela torre e parte acoplada à mesma provocando re-radiações com conseqüente distorção de diagrama e alteração de VSWR da antena (mais sobre este tema no Capítulo 6).

A Fig. 68 mostra a foto de uma antena em montagem de topo. A fixação de topo, independente do tipo de diagrama de radiação, é sempre a mais desejada pois oferece a menor obstrução à antena.

Em função das dimensões do topo da torre (L na figura) e do canal de operação, deve-se trabalhar o afastamento da antena com relação ao topo da torre a fim de se livrar a primeira zona de fresnel da antena da interferência provocada pela torre e/ou demais antenas a ela fixadas (na prática esta separação varia de 1 a 3 comprimentos de onda).

O topo da torre é, via de regra, o primeiro espaço a ser ocupado numa instalação, o empilhamento ou "stacking" de antenas no topo passa então a acontecer naturalmente configurando montagens onde tem-se, por exemplo, uma slot acima de uma antena FM, uma FM ou slot acima de uma superturnstile, slots de vários canais distintos empilhadas, várias antenas de FM montadas ao longo de um mesmo tubo, etc.

A Fig. 69 mostra a foto de antenas FM e de uma antena slot instaladas na lateral da torre. A fixação lateral é a que tende a ocorrer com maior freqüência na prática, uma vez que invariavelmente o topo sempre se encontra ocupado.

Embora possa ser utilizada para diagramas omnidirecionais ou direcionais, sempre que possível deve-se utilizar esta montagem com diagramas somente direcionais, por questões óbvias de interação antena-torre provocados por este tipo de montagem.

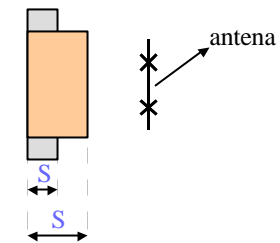
Em aplicações de TV se a antena é do tipo slot, deve-se evitar diagrama omnidirecional, se a antena é do tipo painel, a montagem lateral acomodará bem qualquer diagrama, desde que a seção lateral da torre esteja compatível com a faixa de operação do sistema, quais sejam:

- até 0,5 metro para UHF
- até 1 metro para VHFB3 (canais 7 – 13)
- até 2,8 metros para VHFB2 (canais 4 – 6)
- até 3,2 metros para VHFB1 (canais 2 – 3)

• Opção Lateral



Vista de lado



• Situação mais adequada para sistemas direcionais

• Deve-se trabalhar a isolamento da antena com a torre (afastamento lateral) em função de S e de λ_{op} .

Figura 69 – Opção Lateral

Em aplicações de FM se a antena é do tipo painel, seções até 2,8 metros permitem a implementação de diagramas direcionais ou omnidirecionais, para antenas tipo anel, seta e dipolos de polarização vertical a seção da torre irá determinar o diagrama resultante e deve ser considerada já na fase de projeto do sistema radiante.

Em função das dimensões da lateral da torre (S na figura) e do canal de operação, deve-se trabalhar o afastamento da antena com relação a torre a fim de se acomodar as distorções de diagrama dentro de níveis toleráveis (na prática esta separação varia de 1 a 5 comprimentos de onda).

A Fig. 70 mostra a foto de antenas slot montadas lateralmente no topo da torre. Este tipo de montagem também é denominada de candelabro e apresenta variações como a do tipo mostrado na figura, candelabros em forma de triângulo ou retângulo onde as antenas estão montadas nos vértices, sempre buscando-se um maior afastamento entre cada uma delas.

- *Opção Topo + Lateral*



- Situação extrema de ocupação da torre, empregada para sistemas direcionais e omnidirecionais
- Deve-se trabalhar a isolamento das antenas com a torre e entre as demais antenas em função de S, L, λ op.

Figura 70 – Opção Topo + Lateral

Este tipo de montagem é encontrada em localidades onde o topo é “premium” e ocorreu coordenação entre as estações na fase de implantação do serviço ou onde a torre caracteriza-se como de uso comunitário entre vários operadores de serviços distintos.

Trata-se de uma situação de ocupação extrema da torre e onde não se pode evidentemente impor restrições ou diretrizes de uso de diagramas omnidirecionais e/ou direcionais como nos casos anteriores, opera-se com base em critérios de instalação e determinação de níveis de distorção de diagramas toleráveis.