

8 Conclusões e recomendações

As ações de tornados sobre torres de transmissão podem ser divididas em horizontais e verticais. Adotando-se o modelo de Kuo/Wen para o campo de vento, essas ações, quando representadas em função do tempo, assemelham-se a um duplo pulso, com duração que depende da dimensão e da velocidade de translação do tornado. A intensidade da solicitação relaciona-se a características do mesmo, como espessura da camada limite e velocidade máxima horizontal, e à trajetória em relação ao alvo estrutural. Torres representativas de linhas brasileiras, quando submetidas a tornados compatíveis com a ameaça ao território nacional, são sujeitas a efeitos globais superiores aos valores de projeto. As barras com projeção horizontal permitem ainda o surgimento de uma força vertical ascendente, não prevista nas normas para ventos usuais.

As ações mecânicas globais de tornados sobre torres de transmissão podem ser analisadas a partir de hipóteses simplificadoras importantes:

- A solicitação pode ser avaliada no eixo de simetria da estrutura, pois, dessa forma, não se alteram substancialmente os efeitos globais;
- A parcela de inércia da excitação tornádica pode ser desprezada, pois as barras apresentam volume reduzido, comparado à área de exposição ao vento;
- Para as frequências fundamentais correntes, a resposta estrutural é aproximadamente estática.

Nesse contexto, propõe-se um procedimento consistente aproximado para avaliação das forças globais de tornados nas fundações das torres, a ser aplicado conforme passos seguintes:

- Definição do tornado de projeto e, conseqüentemente, de sua velocidade máxima;
- Obtenção das velocidades de projeto, a partir dos coeficientes de redução horizontal e vertical propostos;
- Aplicação das hipóteses para projeto a tornados apresentadas.

A metodologia adapta-se ao roteiro usual para projeto de torres de transmissão e acrescenta ao mesmo as hipóteses referentes às situações críticas da solicitação mecânica de tornados. As principais diferenças em relação às hipóteses usuais de projeto são as ações de uma força vertical ascendente e de um momento global de torção.

Sugere-se ainda uma sistemática para determinação da distribuição de probabilidade da demanda tornádica a ser empregada na avaliação da confiabilidade do projeto. Ao final, exemplifica-se a mesma com a resolução de um problema de confiabilidade clássico no contexto de manifestações severas da natureza, admitindo-se uma distribuição simplificada da capacidade estrutural.

Para prosseguimento dos estudos desenvolvidos, recomenda-se:

- Delimitação do emprego de modelos de campos cinemáticos dos tornados e da transformação desses indicadores em valores de pressão sobre a estrutura;
- Extensão da análise não-determinística na avaliação dos efeitos globais de tornados sobre torres de transmissão.