

7 Comentários e Conclusões

A necessidade de conhecer parâmetros que envolvem solicitações das ações do vento em estruturas treliçadas esbeltas é muito importante para o seu projeto. Anteriormente, havia pouca preocupação na consideração dos efeitos dinâmicos devidos ao vento, sobre construções baixas e pesadas; a situação mudou, com a evolução das estruturas esbeltas e leves, principalmente aquelas que servem para apoio e suporte de linhas de transmissão e torres de telecomunicação. Vários são os casos de insucesso dessas estruturas, geralmente provocados pela ação do vento.

Apesar de diversos estudos sobre as ações dinâmicas do vento, a consideração de todos os efeitos que representam as condições reais a que uma estrutura esbelta está sujeita, nem sempre é possível no modelo computacional, devido à sua complexidade, incluindo-se a necessidade de considerar o efeito de rajadas de vento. Alguns programas computacionais possuem algoritmos para cálculo da força de arrasto do vento incidente nas estruturas, seguindo as normas como referência. Entretanto, uma grande parte desses programas não possui entrada de dados com tais implementações, havendo necessidade de sistematização e simplificação desses carregamentos.

Outra necessidade no modelo computacional é o ajuste das características modais do sistema; frequências naturais e modos de vibração. Para tal, é indispensável uma base de ensaios em estruturas semelhantes ou no próprio protótipo.

Assim, entre os aspectos gerais, conclui-se:

- o capítulo de análise dinâmica de estruturas treliçadas esbeltas, como as torres de suporte de linhas de transmissão de energia elétrica e de antenas dos sistemas de telecomunicação, constitui um cenário particular com características singulares e, assim, pode acolher um expressivo volume de pesquisa, principalmente, tecnológica;

- a modelagem dos sistemas treliçados esbeltos sob ação do vento comporta simplificações, na distribuição dessas ações ao longo da estrutura, que, além de reduzirem o esforço computacional, conduzem a atenção do analista aos aspectos dorsais da questão;

- a avaliação e interpretação das forças globais do vento no nível da base da torre são indicadores valiosos do desempenho do conjunto;

- a conjugação de ensaios de campo sobre o protótipo e, de escritório, sobre modelos matemáticos, é uma atitude necessária ao projeto de torres treliçadas esbeltas.

Considerando-se os aspectos particulares ressalta-se:

A avaliação da LT103 permite propor um esquema conveniente a uma discretização simplificada das forças de arrasto. Assim, para o modelo computacional das torres treliçadas simétricas o procedimento simplificado pode ser assim descrito:

- obtêm-se as forças de arrasto para cada módulo da estrutura, considerando-as agindo sobre as áreas das barras de projeção ortogonal ao vento;

- obtidas as forças de arrasto, elas são divididas ao meio e aplicadas nos níveis superior e inferior de cada módulo;

- a seguir, distribuem-se igualmente essas forças pelos nós a sotavento de cada nível; naturalmente, a envoltória de esforços deve considerar o vento agindo nos dois sentidos.

A avaliação das condições de serviço da torre de TV de Brasília sugere as seguintes afirmações quanto ao desempenho do projeto, com relação à carga permanente e ao vento:

- para as ações correntes do vento, os esforços e tensões nos elementos e a cinemática da torre atendem aos requisitos de serviço;

- para as ações extremas do vento da NBR 6123, especialmente no seu desempenho dinâmico, é conveniente o emprego de um recurso de controle de vibração que contemple também a fase estática do cenário;

- para o desempenho das antenas, dentro das suas características, é necessária uma análise individual (por tipo) para que bem se ajustem à cinemática da torre;

- a aplicação da NBR 15307 na avaliação do desempenho dinâmico de estruturas singulares, especialmente as mais flexíveis, deve ser feita com muito critério, particularmente quanto à interpretação das indicações do índice de vibração; a análise deve ser complementada por avaliação de esforços e tensões nos elementos, como preconiza a própria NBR.

- os presentes comentários estão associados ao projeto, pressupõe-se a existência de uma manutenção do protótipo no campo.