

Introdução e Objetivo

Uma das principais funções do engenheiro projetista é estabelecer as cargas que atuam na estrutura e o modelo físico que vai ser usado para representá-la. A definição e combinação desses carregamentos é de grande importância para o correto dimensionamento da estrutura, uma vez que essa escolha afeta diretamente os resultados obtidos. A definição do modelo matemático a ser empregado está associado com o tipo de resultado desejado, com o custo computacional compatível e com o tempo disponível para realizar o dimensionamento. Modelos simplificados podem fornecer bons resultados, como também podem levar a um dimensionamento exagerado da estrutura. Por outro lado modelos mais complexos podem levar a resultados mais próximos da realidade, mas, que são normalmente mais difíceis de se interpretar.

O objetivo dessa pesquisa é a análise de uma passarela de um silo metálico, comparando modelos mais simples com modelos mais complexos, afim de determinar quão grande é a diferença causada pela simplificação e se ela é relevante na hora do dimensionamento.



Fig. 1 – Silos metálicos

Os silos metálicos são utilizados para a armazenagem dos mais diversos tipos de grãos, e é através de uma correia transportadora que estes são transportados até o seu interior. As passarelas são estruturas metálicas sobre os silos utilizadas para o apoio dos transportadores.

Além do transporte dos grãos a passarela deve ser capaz de sustentar pessoas para fim de manutenção e operação da mesma. Os carregamentos de vento também devem ser considerados, sendo estes os maiores causadores de acidentes nestas estruturas.

Modelo

A passarela em análise tem de vencer um vão de 21 metros sobre um silo metálico, tendo um apoio intermediário no centro deste, onde os grãos serão descarregados.

Os carregamentos considerados foram:

Carregamentos permanentes

- Peso próprio da estrutura;
- Peso do sistema de transporte de grãos;

Carregamentos variáveis

- Cargas das pessoas sobre a passarela;
- Peso do produto a ser transportado;
- Peso do tripper (Dispositivo móvel que consegue efetuar descargas do material transportado em qualquer ponto intermediário lateral do transportador);
- Ação do vento (norma NBR6123).

Após devidamente estimados esse parâmetros, e utilizando dimensões das barras compatíveis com o cálculo obtido por um modelo simplificado, pode-se analisar a estrutura empregando-se um modelo mais completo.

As análises são feitas através do programa Centaurus.

Modelo simplificado

O modelo simplificado representa a estrutura através da composição de modelos planos. A passarela é decomposta em duas treliças laterais e em uma treliça inferior e outra superior. Considera-se que as treliças laterais devem absorver a mesma carga, sendo essas responsáveis por absorver as cargas de peso próprio, cargas de pessoas e a carga do produto. E as treliças inferior e superior são responsáveis por atender a carga de vento.

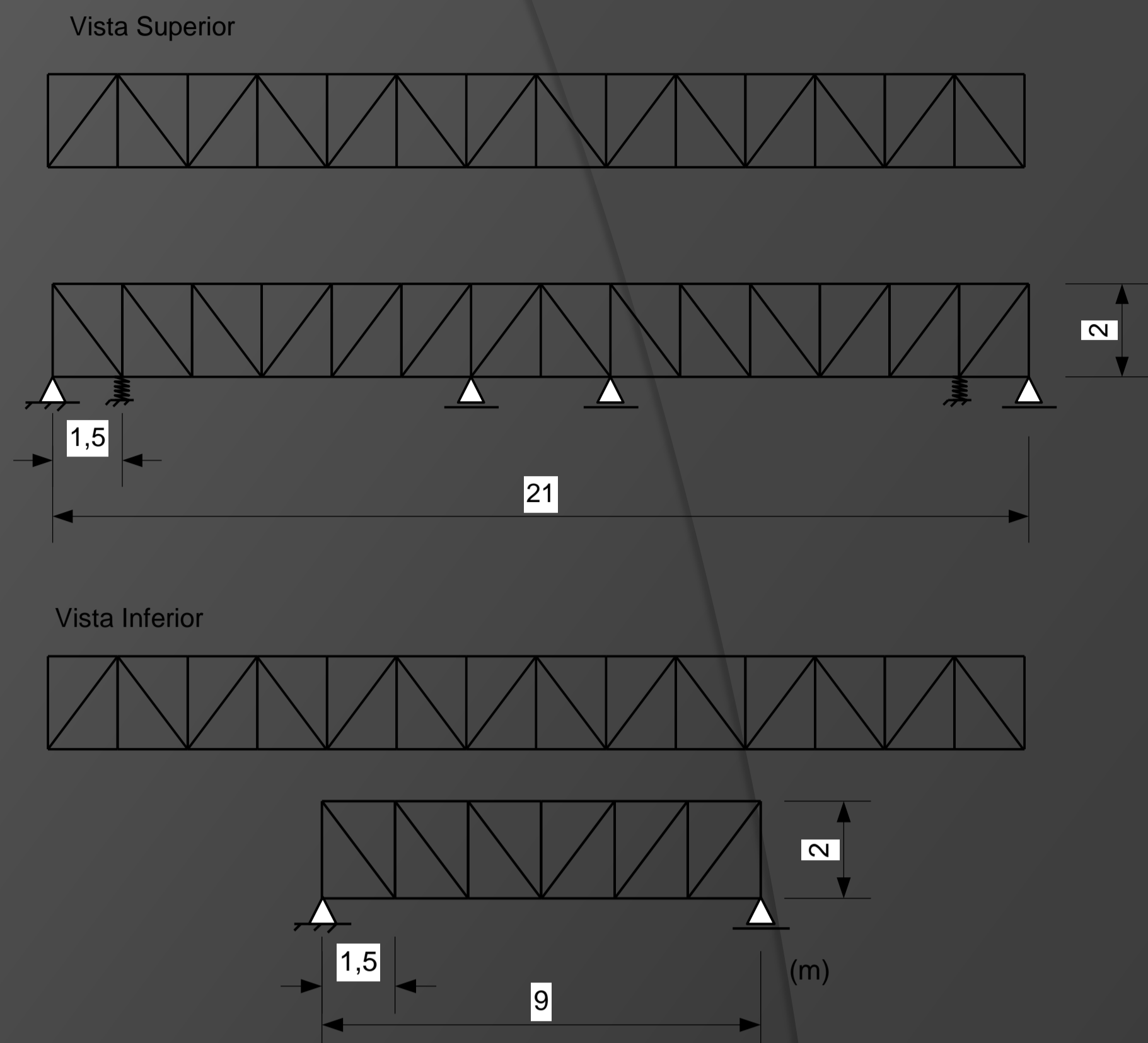


Fig. 2 – Modelo simplificado: Treliça plana

Modelo em 3D

O modelo em 3 dimensões tem condições de considerar todos os carregamentos sem as simplificações necessárias ao modelo plano. Nesse caso a passarela é modelada com elementos de pórtico espacial, o que permite considerar a influência de todos os esforços. Neste modelo é possível considerar a influência da carga de vento de modo mais completo do que no modelo plano. Além dos resultados associados a análise estática, o modelo tridimensional pode fornecer informações importantes, tais como as frequências naturais e os modos de vibração da estrutura.

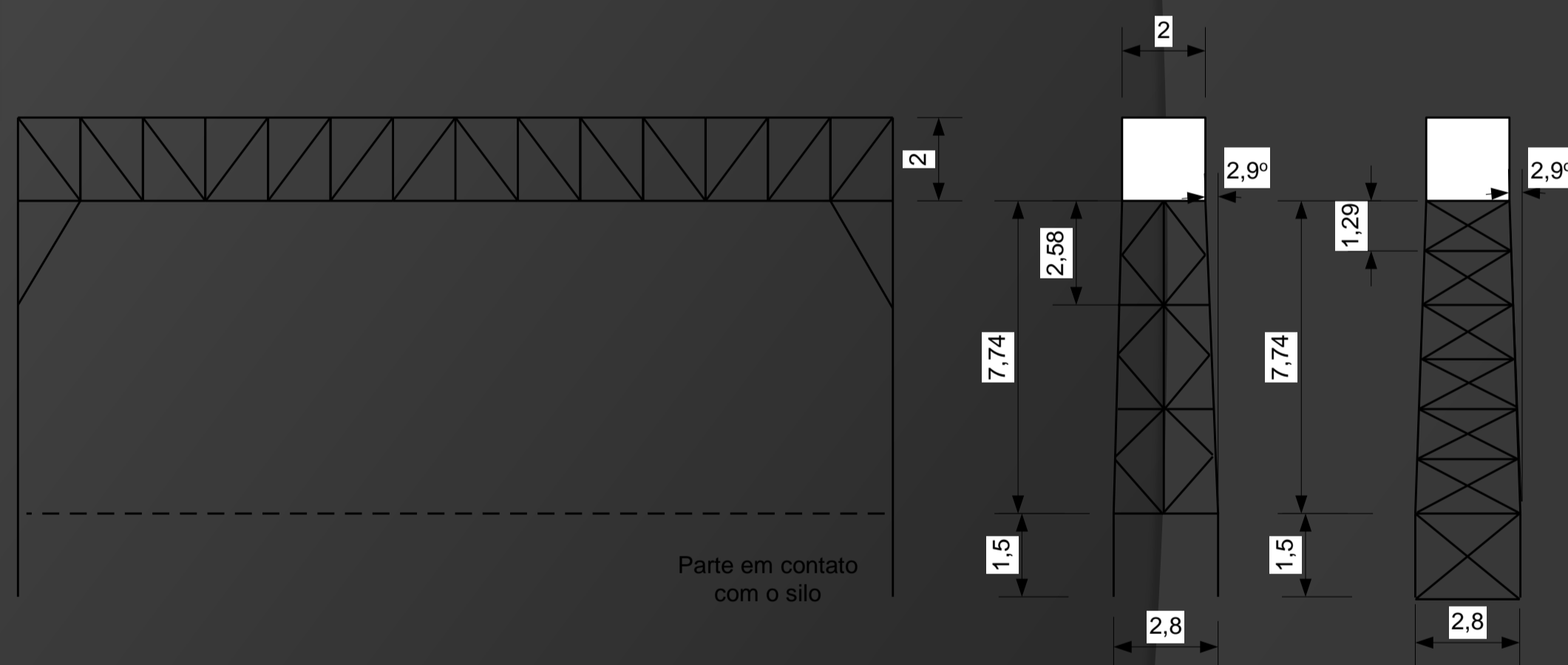


Fig. 3 – Modelo em 3D: dimensões

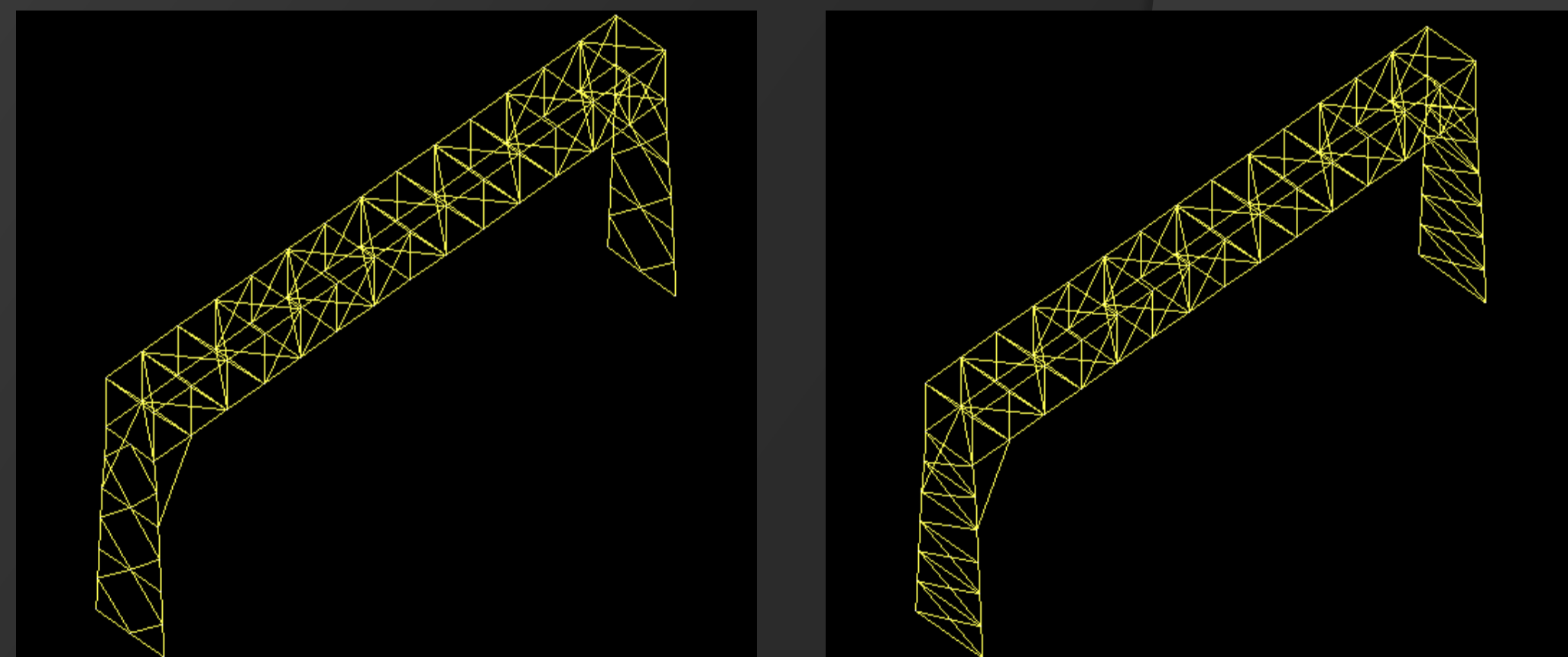


Fig. 5 – Modelo em 3D: Pilar tipo 1 e tipo 2

Resultados

Espera-se que as solicitações que ocorrem no modelo simplificado de estrutura sejam da mesma ordem ou maiores do que as encontrados através do modelo em 3D. A pretensão decorre da constatação de que as empresas comumente fazem uso da simplificação ao dimensionarem as estruturas, e modelos em 3D fornecem resultados mais precisos do que estes. Se as solicitações, porém, forem menores – mesmo quando aplicados os fatores de segurança estipulados na norma – a estrutura estará mal dimensionada, o que oferecerá em risco, pois ela poderá entrar em colapso.