



COMO CONTRAVENTAR UMA ESTRUTURA?

Karolynne Moura Ferreira¹

Jéssica Miranda Nunes²

Vitor Franco Rodrigues³

RESUMO: O contraventamento é um assunto relacionado a estabilidade global de uma estrutura, ao índice de esbeltez e por consequência a flambagem, o principal intuito é que a estrutura esteja protegida de ações como o vento, por exemplo. Entende-se por contraventar, uma ação contrária a do vento, que apresenta sistemas para manter a estrutura estável, como o próprio nome já diz, com o objetivo de fixar vãos, nós, etc, das estruturas com a finalidade de tornar a estrutura mais rígida, para reagir de forma segura em relação ao agente. Neste resumo será apresentado métodos utilizados para contraventar uma estrutura, definições das propriedades relacionadas ao contraventamento, expondo suas respectivas vantagens, com o objetivo de inibir parte dos problemas mais graves ocorridos na área da construção civil.

Palavras-chave: Estruturas. Flambagem. Esbeltez.

INTRODUÇÃO

Nota-se nos dias atuais, que o aumento populacional urbano consequentemente influenciou para que a demanda na área da construção civil aumentasse, gerando assim um grande fluxo na economia, entretanto trouxe consigo a escassez de terrenos disponíveis. As tendências incorporadas na atualidade estão extremamente ligadas a viabilidade e principalmente ao maior possível aproveitamento de espaço. Diante dessa perspectiva, a construção de edificações cada vez mais altas, foi se tornando a solução.

Assim, cabe ao profissional da área realizar projetos com alto índice de segurança, priorizando a economia e qualificação. É necessário manter-se atento a elementos que podem ser prejudiciais, tirando assim a segurança e estabilidade da obra como num todo, onde futuramente danos altamente graves podem vir a acontecer.

A concepção de estruturas mais esbeltas, tem levado a soluções nas quais as solicitações causadas pela ação do vento assumem proporções cada vez mais significativas. Nesses casos, a consideração desses efeitos no dimensionamento é imprescindível (PEREIRA, 2007), por isso a atenção redobrada em relação a segurança de um projeto é essencial, pois há ações que podem afetar diretamente a estrutura provocando destruições e fatalidades.

¹ Discente na Unifimes. karollmouraeng@gmail.com

² Discente – Unifimes, jessica_nunes096@hotmail.com

³ Docente– Unifimes, vitorfranco@unifimes.edu.br.com



O contraventamento apresenta sistemas ligados a segurança da estrutura em relação a ação do vento, edificações muito esbeltas, ou seja, relativamente altas sujeitas a escassez de estabilidade, onde o controle deve ser efetivamente alto, é necessário que o conhecimento seja amplo em relação aos cuidados e prevenções, como por exemplo, entender desde o princípio de como contraventar uma estrutura, os sistemas existentes para tornar a estrutura necessariamente rígida.

CONTRAVENTAMENTO

Devemos entender que contraventamento é uma estrutura auxiliar, onde barras são colocadas na estrutura, de forma estratégica, afim de impedir a movimentação e deslocamento horizontal e vertical da mesma. Dessa forma é gerada uma maior estabilidade contra a ação do vento, e em outros casos o travamento da cobertura. (MATOS, 2014).

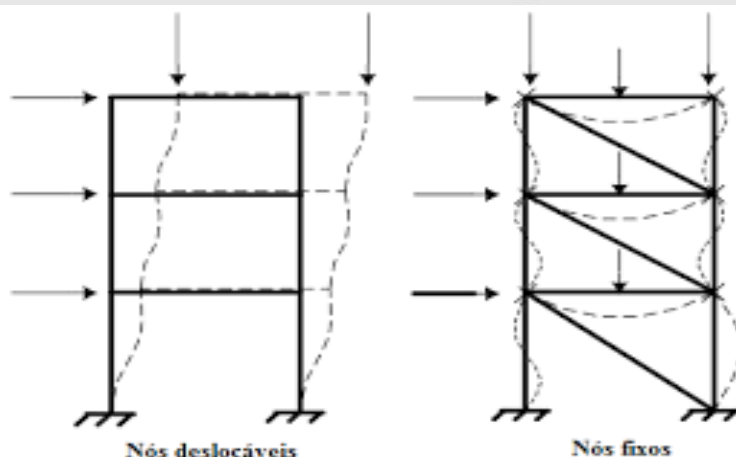
O contraventamento também é utilizado afim de diminuir os efeitos de 2ª ordem na estrutura. Que ocorre quando a carga solicitante da estrutura sofre uma deformação inicial. Logo temos que, a principal exigência em contraventar uma estrutura é fazer com que a mesma tenha uma estabilidade global, evitando deslocamentos excessivos.

A NBR 6118 nos traz que:

Por conveniência de análise, é possível identificar, dentro da estrutura, subestruturas que, devido à sua grande rigidez a ações horizontais, resistem à maior parte dos esforços decorrentes dessas ações. Essas subestruturas são chamadas subestruturas de contraventamento. Os elementos que não participam da subestrutura de contraventamento são chamados elementos contraventados.

Os sistemas escolhidos para contraventar uma estrutura varia de acordo com o tipo de projeto, e a necessidade que o mesmo exige. Temos, por exemplo, o posicionamento de simples diagonal e diagonal dupla. Onde nesses casos temos o travamento da estrutura em “X”, em “V” ou ainda em “V” invertido, que possibilitam a estrutura se manter mais estável e em equilíbrio. Estes travamentos são realizados com paredes estruturais, treliças ou pórticos. Há várias maneiras de se travar uma estrutura a tornando rígida, o contraventamento se concretiza principalmente em nós e engastes.

Figura 1: Comparações de estruturas em relação ao contraventamento.



Fonte: REIS, São Carlos, 2012.

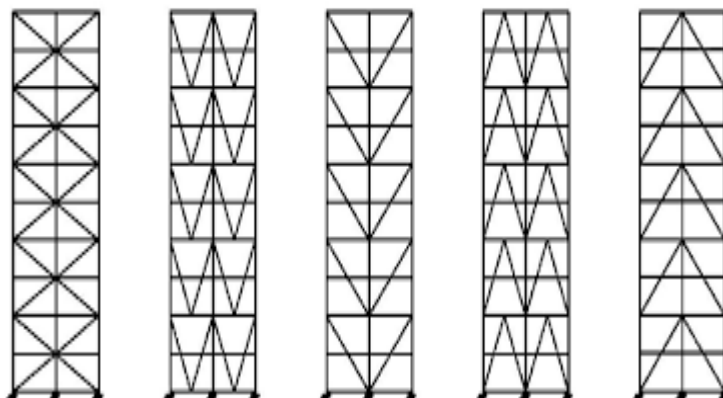
As formas de se contraventar uma estrutura varia muito de acordo com o projeto proposto pelo engenheiro. É sempre importante destacar que a classificação do sistema de contraventamento está diretamente ligada a rigidez que temos presente. Em alguns casos pode-se contraventar os andares simultâneos, quanto intercalar andares. Tudo depende da esbelteza da estrutura, da resistência e equilíbrio que a mesma deve atingir. É válido um estudo amplo para que os métodos de contraventamento sejam bem aplicados a estrutura.

Segundo Hauch, 2010 as estruturas contraventadas são as que dispõem de uma subestrutura de contraventamento suficientemente rígida para absorver praticamente todas as ações horizontais, no entanto sempre que houver a estabilidade em relação a forças horizontais a estabilidade será mantida através do método já contraventado, o que leva em consideração a questão de uma análise bem detalhada.

A análise estrutural deve ser feita de forma local e também global, quando se considera a estrutura como um todo, no caso de os carregamentos e deformações na estrutura interferirem de forma global na sua estabilidade (REIS, 2013), ou seja, o estudo descrito acima, não deve ser executado apenas em uma parte da estrutura, em apenas um nó por exemplo, e sim num todo, estudo global, pois as forças e carregamentos serão distribuídos no decorrer de toda a estrutura.



Figura nº2: Sistemas de contraventamento em edifícios.



Fonte: MATOS, Uniceub, 2014.

Segundo MATOS, 2014, os contraventamentos devem ser utilizados para edifícios de pequeno porte, caso estejam submetidos às ações de vento ou apresentem grande esbelteza, já para edifícios de grande porte e múltiplos andares, os contraventamentos devem ser considerados parte primordial do projeto devido aos deslocamentos horizontais provocados, ou seja, em ambos os paramentos das edificações a utilização do contraventamento irá ser de suma importância reagirá positivamente tornando a estrutura rígida.

Quando trazemos que a esbelteza da estrutura está diretamente ligada ao seu deslocamento, temos que peças esbeltas são aquelas que possuem uma seção relativamente pequena quanto à altura do edifício, gerando assim uma falta de estabilidade e a necessidade de se realizar o contraventamento, contudo a flambagem, que é um deslocamento lateral da estrutura contribui para que os métodos de contraventamento seja devidamente necessário.

No estudo deste elemento, devemos trazer o Estado de Limite de Serviço (ELS) e o Estado de Limite Último (ELU), que estão diretamente relacionados a estabilidade da estrutura. Sabendo-se que no ELS, a estrutura deve atender seus requisitos máximos de resistência, como em flechas, deslocamentos, entre outros. E o ELU se trata do período em que a estrutura atinge o seu ápice de desempenho chegando a se deformar, entrando no estado de ruína, ocorrendo a perda total da estrutura e impossibilitando a utilização da mesma.

Os deslocamentos gerados pela estrutura podem apresentar três níveis diferentes, sendo eles: pequena, média e grande deslocabilidade. A norma nos traz que para estruturas que tenham pequena deslocabilidade, sejam considerados os efeitos de segunda ordem.



METODOLOGIA

Para efetuar a seguinte pesquisa, utilizamos referências bibliográficas, e frisamos em NBR 6118/2014 com o intuito de fortalecer o aporte teórico, já que ela traz um amplo esclarecimento em relação a rigidez da estrutura, ou seja, a estabilidade. O foco desta pesquisa está em informar e devidamente orientar a importância da utilização dos métodos de contraventamento e demonstrar como funciona o método em uma estrutura, idealizando a rigidez, comparando uma estrutura de nós deslocáveis sujeita ao tombamento, como uma nós fixos, onde a chance de flambagem, flecha é devidamente menor, e conseqüentemente a segurança da edificação se torne maior e mais estável.

Para isto é necessário levar em consideração que as técnicas de se contraventar uma estrutura, é assunto a ser estudado teoricamente assim como os demais, adquirindo uma base para maior conhecimento e segurança na prática para travar os nós, vãos, de forma correta, lidar com construções de portes altos requer uma concentração redobrada, manter-se tudo em controle as vezes se torna um desafio, por isso a necessidade da teoria, revisões, estudos é imprescindível.

É válido levar em consideração também o tipo de material usado na obra, ou seja, qual é o tipo de método construtivo utilizado, como princípio de estudo, conhecer as forças atuantes nas edificações principalmente em peças esbeltas, pois são as que mais apresentam instabilidade global por conta de sua seção.

A principal função do contraventamento é aumentar a rigidez da construção, permitindo-a resistir as ações horizontais, sendo os grandes responsáveis pela segurança das estruturas.(MARTINS, 2008) a partir desta afirmação concretiza a relação de sua função com a estabilidade da obra, e metodologicamente este resumo tem como base grandes referências, definições e comparações quanto aos sistemas utilizados para contraventar uma estrutura.

CONCLUSÃO

Este presente resumo tem o objetivo de levar conhecimento em relação a estabilidade das estruturas, expor sistemas que ajudam a manter a segurança que é o fator mais importante de uma obra, para que assim os profissionais da área possam melhor planejar, projetar e executar edificações esbeltas com mais eficiência.

O contraventamento como exposto no resumo, é de fundamental importância, sua função é relativamente relacionada com a segurança, proteção de estruturas relativamente altas



que evidentemente requer um cuidado redobrado pois nos dias atuais a demanda por este tipo de projetos é grande, e sabe-se que obras de portes maiores, obviamente exigem maior controle, planejamento, e principalmente segurança, são mais suscetíveis a tombamentos, flambagens, flechas, etc.

Na comparação de estruturas esbeltas, os nós deslocáveis sem rigidez para com os nós fixos é um grande exemplo do funcionamento do método de contraventamento, nota-se que a estabilidade do edifício é meramente perceptível, a flambagem que seria o deslocamento lateral, a formação de flechas, que é a oscilação formada na estrutura devida a ações externas diminuíram, e dentre outras várias propriedades presentes no decorrer da execução e manutenção.

Contudo a análise global de um projeto, um bom planejamento a curto e longo prazo, detalhado, e estudos de viabilidade, normativos, e orçamentais serão sempre os passos necessários e corretos para uma obra de sucesso, todavia, ao decorrer do tempo a obra também necessita de cuidados, alguns podem ser preventivos, outros na verdade são por desgastes, por isso é necessário o conhecimento aprofundado e saber lidar com todas as situações se tornando assim um profissional qualificado na construção civil.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6118** Projeto de estruturas de concreto. 2014.

MARTINS, João Guerra. Contraventamento de edifícios, 2008.

MATOS, Rafael Carrijo. Sistemas de contraventamento em edifícios de estrutura metálica, 2014.

PEREIRA, Gustavo. Contribuições à análise de estruturas de contraventamento de edifícios em concreto armado, 2007.

REIS, Jasmine De Jesus. Estabilidade global em edifícios altos. 2013.

HAUCH, Anderson Da Silva. Análise da estabilidade global de estruturas do concreto armado. 2010.