

## Torção de compatibilidade NBR-6118:2003

### Dúvida enviada à Comunidade-TQS

No item 14.6.7.2 da NBR-6118 temos a seguinte colocação quanto a consideração da rigidez a torção em vigas para as quais essa rigidez não é fundamental ao equilíbrio da estrutura (torção de compatibilidade):

"De maneira aproximada, nas grelhas e nos pórticos espaciais, pode-se reduzir a rigidez a torção das vigas por fissuração utilizando-se 15% da rigidez elástica..." (1ª consideração)

Ou seja, as vigas de um projeto, em geral, terão esforços de torção, mesmo que estes sejam apenas de compatibilidade, e deverão ser resistidos por armaduras. Ou seja, de acordo com esse item não é permitido desprezar os momentos de torção nas vigas arbitrando-se, por exemplo, 1% da inércia a torção.

Porém, no item 17.5.1.2, temos:

"Quando a torção não for necessária ao equilíbrio, caso de torção de compatibilidade, é possível despreza-la, desde que o elemento estrutural tenha a adequada capacidade de adaptação plástica e que todos os outros esforços sejam calculados e que todos os outros esforços sejam calculados sem considerar os efeitos por ela provocados. Em regiões onde o elemento sujeito a torção seja menor ou igual a  $2h$ , para garantir um nível razoável de adaptação plástica, deve-se respeitar a armadura mínima de torção e limitar a força cortante a  $V_{sd} \leq 0,7V_{Rd2}$ ". (2ª consideração)

Portanto, baseado neste item, podemos desprezar a torção de compatibilidade, desde que todas as exigências citadas no item estejam sendo cumpridas.

Tenho constatado que a consideração de 15% da rigidez a torção tem gerado acréscimos elevados de armações nas vigas e, em muitos casos, estas não passam na verificação de ELU de combinação de torção com força cortante.

Porém, utilizando a segunda consideração, estas mesmas vigas são dimensionadas perfeitamente, devendo sempre cumprir as condições estabelecidas no item.

Considerando que, de uma forma geral, os casos de torção de compatibilidade podem perfeitamente se enquadrar na segunda consideração, gostaria de receber comentários/esclarecimentos dos colegas, sobre a adoção em projetos das premissas da 2ª consideração (desprezando a torção de compatibilidade), em detrimento a 1ª consideração (consideração de 15% da rigidez a torção).

### Resposta

Realmente a questão da TORÇÃO na NBR6118:2003 está bastante confusa.

Quando participamos do primeiro curso ministrado aqui em SP por diversos colegas sobre a NBR6118:2003 (alguns autores da Norma), um professor foi explicar o item dos 15% de redução referido no item 14.6.7.2. Ele disse, olhando diretamente para mim, que alguns programas de computador adotavam o divisor 100 para torção e isto deveria mudar. Eu não quis argumentar nada contra o divisor 100, mas sabia da validação da grandeza pela prática de projeto e os milhões de vigas já projetadas, executadas e em funcionamento.

Quando fiz a programação da torção no programa de vigas, eu coloquei os 15% como padrão no sistema e comecei a processar alguns projetos como exemplo. Os primeiros resultados foram assustadores. As armaduras totais nas vigas cresciam de 20 a 30% e algumas delas não "passavam" de forma alguma. O resultado deu exatamente o que eu esperava. Chegamos a uma grande incoerência global: com a nova NBR6118 as armaduras das vigas aumentaram significativamente e as armaduras dos pilares reduziram significativamente. Eu achava que deveria ter ocorrido o contrário com a nova Norma. Naquela oportunidade eu assumi (erroneamente) uma posição de teimosia e insisti nos

15% durante algum tempo devido ao que foi dito na aula. Depois de alguns meses, voltei atrás, me conscientizei de que estes 15% realmente não estavam de acordo e que ninguém iria cumprir este quesito.

Felizmente o item 17.5.1.2 da Norma dá uma interpretação um pouco diferente para a torção de compatibilidade ( e os 15% indiretamente) e trata adequadamente a torção de equilíbrio e compatibilidade. Programamos nos sistemas TQS este item 17.5.1.2 que é um critério bastante coerente e aceitável.

Na minha sincera opinião, os 15% da rigidez elástica como mínima rigidez a torção não condiz com a realidade prática de estruturas de concreto armado. Eu acho que podemos continuar utilizando os 1% da rigidez elástica a torção para o momento de inércia a torção efetivo a ser empregado, para torção de compatibilidade, mas obedecer também o item 17.5.1.2, fornecendo a adequada utilidade para a seção (a torção) nas condições expressas no texto da norma.

Por ocasião da chamada de trabalhos para a revisão da NBR6118 eu enviei este meu comentário para a Comissão. Espero que na próxima revisão este item esteja contemplado e com uma maior coerência.

Outros pontos sobre torção também são difíceis de assimilar. Mas isto fica para outra mensagem.

Nelson Covas

TQS - SP