

9 Conclusões e Sugestões

Neste capítulo são apresentadas conclusões e sugestões visando a continuidade do presente trabalho.

9.1 Conclusões

Com base nos resultados dos exemplos apresentados na seção anterior, as seguintes conclusões podem ser emitidas:

- O projeto ótimo de edifícios altos de concreto armado pode levar a estruturas muito flexíveis, mesmo que o deslocamento horizontal no topo do edifício atenda os limites estabelecidos pela NBR 6118 (2003), apresentando elevados efeitos de 2ª ordem.
- A utilização de modelos de análise mais precisos, para levar em conta a não linearidade geométrica, mostra-se necessária, não apenas para melhorar a qualidade da análise dentro do processo ótimo, mais também para buscar soluções além dos limites impostos ao modelo simplificado de análise ($\gamma_z \leq 1.30$);
- Pilares retangulares, na solução ótima, mostram, quando há liberdade, uma tendência a apresentar elevados valores de espessura, assumindo, em alguns casos, dimensões b e h muito próximas;
- Dentro de um processo ótimo, a imposição de uma única redução nas dimensões da seção transversal dos pilares ao longo da altura, produz significativas reduções no custo dos pilares, mostrando-se extremamente eficiente. Contudo, reduções adicionais de custo, obtidas a partir da imposição de novas reduções de seção, transcorrem de forma bem suave;
- Um processo eficiente de redução de seção deve envolver, não apenas a reduções no volume de concreto dos lances superiores, mas também considerar a transferência de concreto dos lances superiores para os lances inferiores dos pilares. Desta forma, é possível manter a rigidez da estrutura, mesmo com significativas reduções no volume de concreto;

- Em função do elevado custo do aço em relação ao concreto, os pilares, na solução ótima, tendem a apresentar baixas taxas de armadura. A taxa máxima observada foi de 2.008%, enquanto a taxa média de armadura manteve-se entre 0.494% e 0.563%.
- A solução ótima mostra-se pouco sensível a variações no preço do concreto massa. Variações de 20% no preço do concreto massa pouco alteraram as dimensões das seções transversais dos pilares da solução ótima.
- O modelo proposto e implementado mostra-se capaz de auxiliar um projetista nas tomadas de decisão, na busca por projetos mais eficientes e econômicos, permitindo explorar de forma mais consistente e rápida os as plantas de fôrma idealizadas pelo projetista.

9.2 Sugestões

Com o objetivo de melhorar a qualidade do processo de otimização de edifícios altos de concreto armado desenvolvido no presente trabalho, as seguintes sugestões são apresentadas:

- Levar em consideração o vão efetivo das vigas no processo de otimização;
- Permitir que o f_{ck} dos pilares possa, como variável de projeto, assumir mais de um valor ao longo da altura do edifício;
- Levar em conta os efeitos localizados nos pilares-parede;
- Considerar as deformações devidas ao cisalhamento na análise;
- Permitir que seções transversais tipo "U", "L" e circulares participem do processo;
- Levar em conta o custo das vigas no processo de otimização.