

Torção em Pilares

Nos projetos estruturais de edifícios altos, é comum a utilização de núcleos de concreto armado, que tem a finalidade de enrijecer os edifícios, tornando-os aptos a resistir às ações horizontais neles atuantes e a garantir uma adequada estabilidade global.

Os núcleos de concreto são compostos por uma ou mais superfícies (lâminas) associadas e dispostas verticalmente. Em geral, eles são posicionados ao redor dos poços dos elevadores e das escadas, justificando, assim, a sua denominação popular de caixa do elevador ou pilar do elevador.

Uma maneira mais geral de modelar núcleos de concreto de edifícios seria tratá-los como lâminas de seções transversais delgadas, sujeitas a esforços normais e a flexo-torção, e discretizá-los no modelo global através de uma malha de barras ou cascas. No Sistema TQS, atualmente, os núcleos rígidos são representados por uma única barra por lance, com a possibilidade de considerar uma rigidez equivalente à torção aproximada. Embora esta discretização esteja sendo feita como apenas uma barra, todas as vigas que chegam a qualquer lâmina do núcleo de concreto possuem a sua ligação viga-pilar devidamente equacionadas através da técnica de nós semi-rígidos. Também o dimensionamento do pilar composto por lâminas é feito adequadamente através da consideração do efeito localizado nas lâminas.

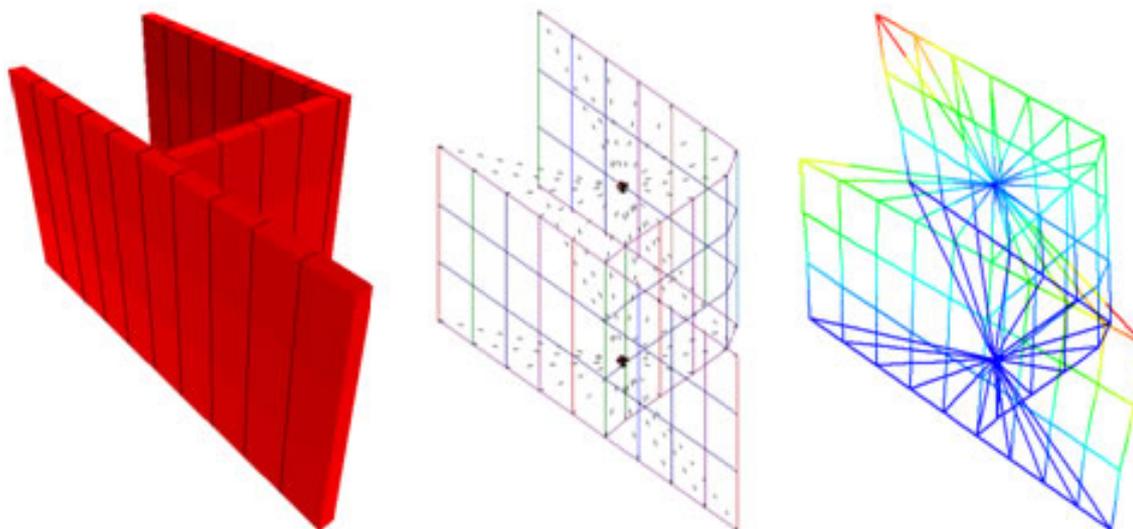
Para facilitar o entendimento dessa consideração, vamos dividir a sua descrição em dois tópicos:

Pórtico espacial e Verificação de efeito localizado no TQS-Pilar.

Pórtico Espacial:

No modelo de pórtico do Sistema TQS, usa-se apenas um elemento de barra para representar um lance de pilar-parede entre duas lajes consecutivas.

Se a opção “Pilar parede inércia à torção laminar” estiver ativa no Modelador Estrutural para determinados trechos de pilares-parede, serão gerados modelos espaciais isolados para cada um desses lances existentes no edifício, conforme mostrado na figura a seguir.



Esses modelos locais são utilizados para o cálculo dos valores das inércias à torção equivalente dos diversos lances dos pilares-parede do edifício. Quando o Sistema TQS gera o modelo de pórtico do edifício, tais valores são adotados automaticamente como inércias a torção das barras desse pórtico que representam os correspondentes lances dos pilares paredes do edifício.

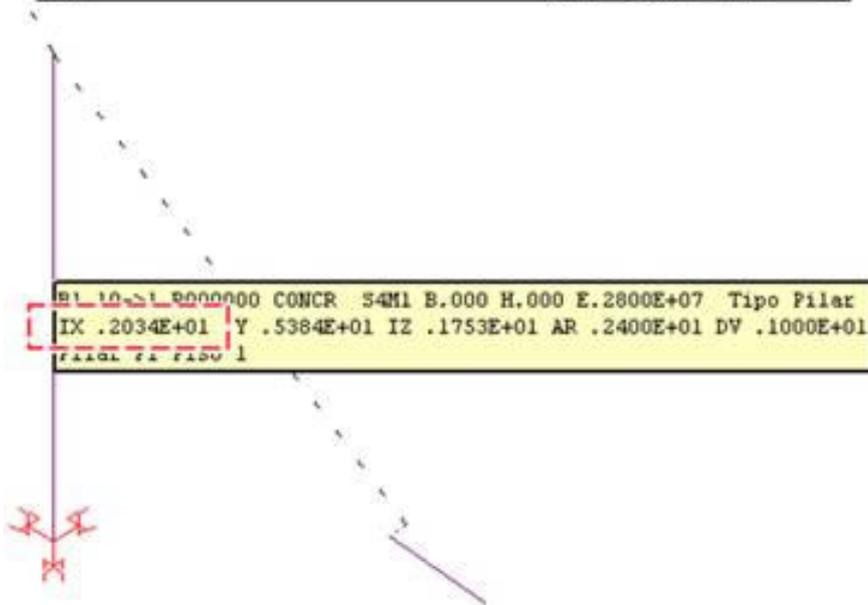
EDITW - [Projeto PILPART-0X - 0001 - PORFOR.LST]

Arquivos Editar Formatar Visualizar Exibir Ajuda

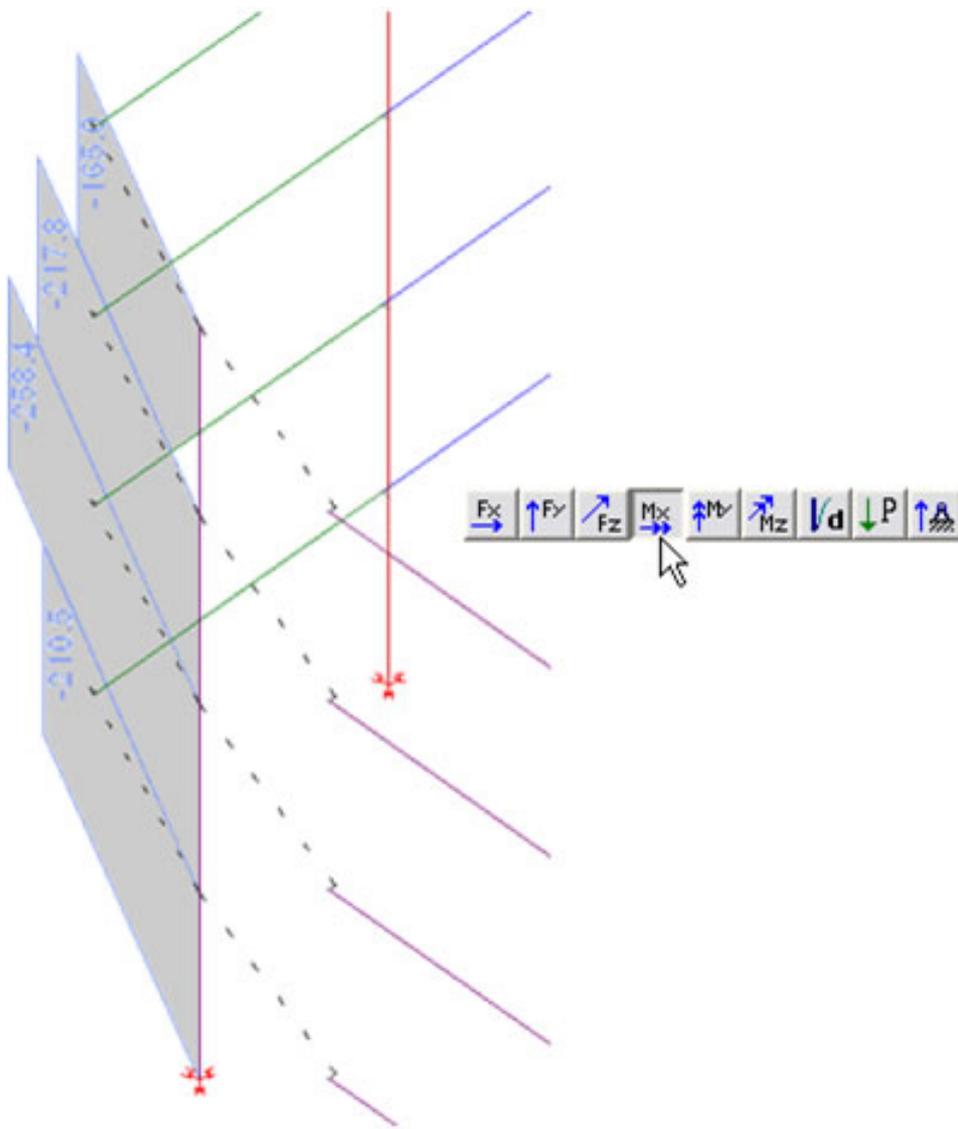
Pilares com IX calculado

Pilar	Piso	Pd (M)	IX (m4)
1	1	3.50	.20340E+01
1	2	4.00	.20340E+01
11	1	2.00	.37050E+01
11	2	4.00	.30245E+01
18	1	2.00	.41514E+01
18	2	4.00	.34484E+01
25	1	2.00	.26497E+01
25	2	4.00	.20788E+01
32	1	2.00	.31927E+01
32	2	4.00	.28963E+01

Pronto Lrn 204 Col 20 NUM



Como resultado da análise desse modelo de pórtico espacial, são obtidos os momentos torsores que devem ser utilizados no dimensionamento. Veja, a seguir, um exemplo.



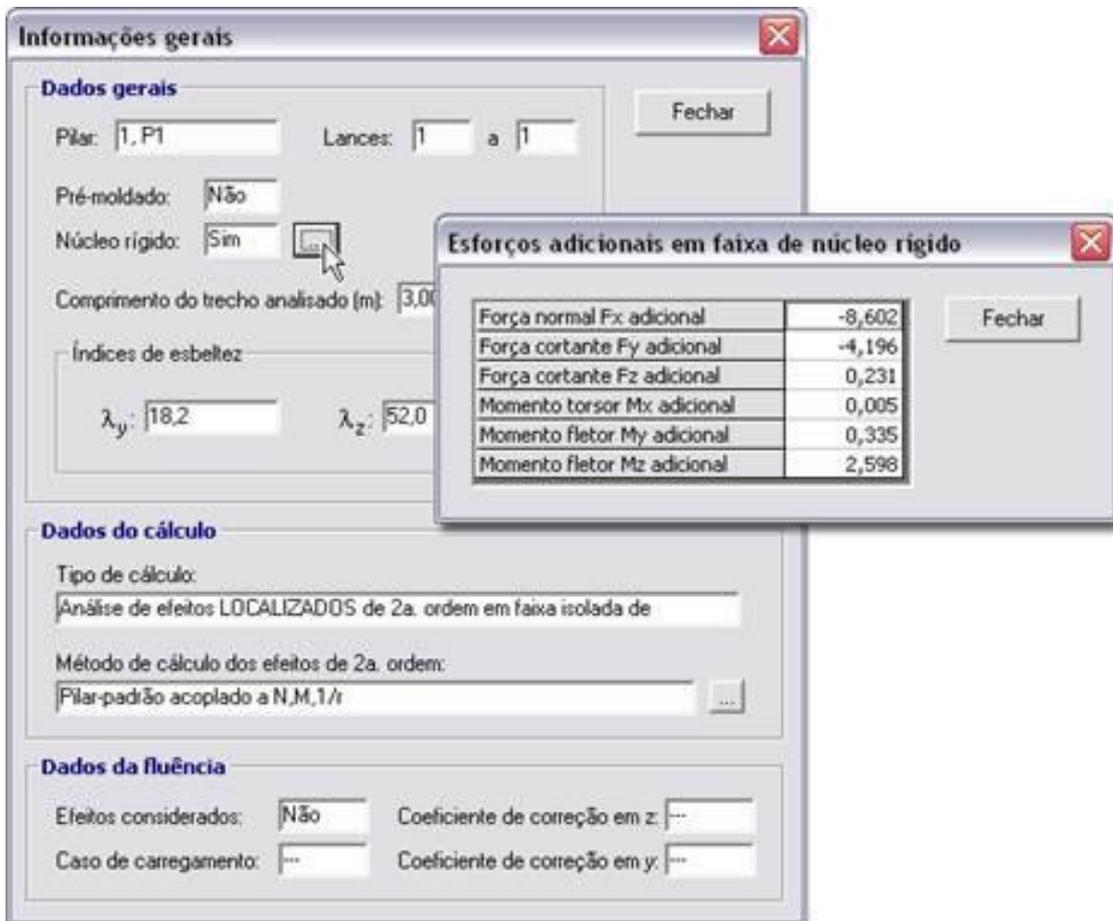
Verificação de efeito local no TQS-Pilar:

Durante o dimensionamento automático dos núcleos rígidos efetuado pelo TQS-Pilar, estes esforços (momentos torsores) são convertidos em esforços normais adicionais (força normal e momentos fletores) nas faixas, de acordo com o modelo local utilizado para calcular a inércia à torção equivalente.

```

Processam. de Armaduras: N,M,1/r ou Método Geral...
Processam. de Armaduras para configurações determinadas...
PILAR:P1
NUM: 1 LANCE : 1 Dimensao Retângulo Envolvente (Seção Qualquer): 387.5 x 701.1 cm
Núcleo rígido, 162fi25.0 (Faixa: 18/21)
  
```

No editor de geometria, esforços e armaduras do TQS-Pilar, os esforços adicionais em cada faixa podem ser visualizados.



Com estes esforços adicionais no modelo, será realizada a verificação dos efeitos locais nas faixas das lâminas do pilar parede seguindo o processo aproximado para consideração do efeito localizado de segunda ordem estabelecido pela ABNT NBR 6118 (15.9.3).

Para verificar o dimensionamento deste pilar, no editor de esforços e armaduras, somente 3° Comando:  (Calcular efeitos localizados numa faixa retangular) poderá ser utilizado.

Observações:

Este processo de cálculo é aproximado. Por este motivo, requer que o engenheiro faça uma análise criteriosa dos resultados gerados pelo programa antes de dimensionar os elementos de concreto armado.

No item 17.5.2, a ABNT NBR 6118:2007 estabelece que, por causa dos efeitos de fissuração do concreto armado, devem ser adotados 0,5 da rigidez no caso de flexo-torção.

Recomendamos que isso seja considerado (nos critérios do Pórtico-TQS há um divisor de rigidez específico para esse fim).

Por ser um modelo aproximado, existe a necessidade de evoluir este modelo.

Num futuro próximo, talvez, o modelo local discretizado do pilar parede estará integrado ao modelo global do pórtico espacial.

Atenciosamente,

Cesar Bandiera

Suporte TQS