

Vigas de equilíbrio

Dúvida enviada à Comunidade TQS

Sou recém formado, tenho alguma experiência em cálculo estrutural (quase nenhuma comparada aos colegas). Tenho começado a projetar estruturas de fundação mas estou com algumas dúvidas para modelar vigas de equilíbrio no TQS. Gostaria de saber qual é a melhor maneira para modelar estas vigas no programa. Como fazer para criar o apoio das vigas (fundação deslocada)?

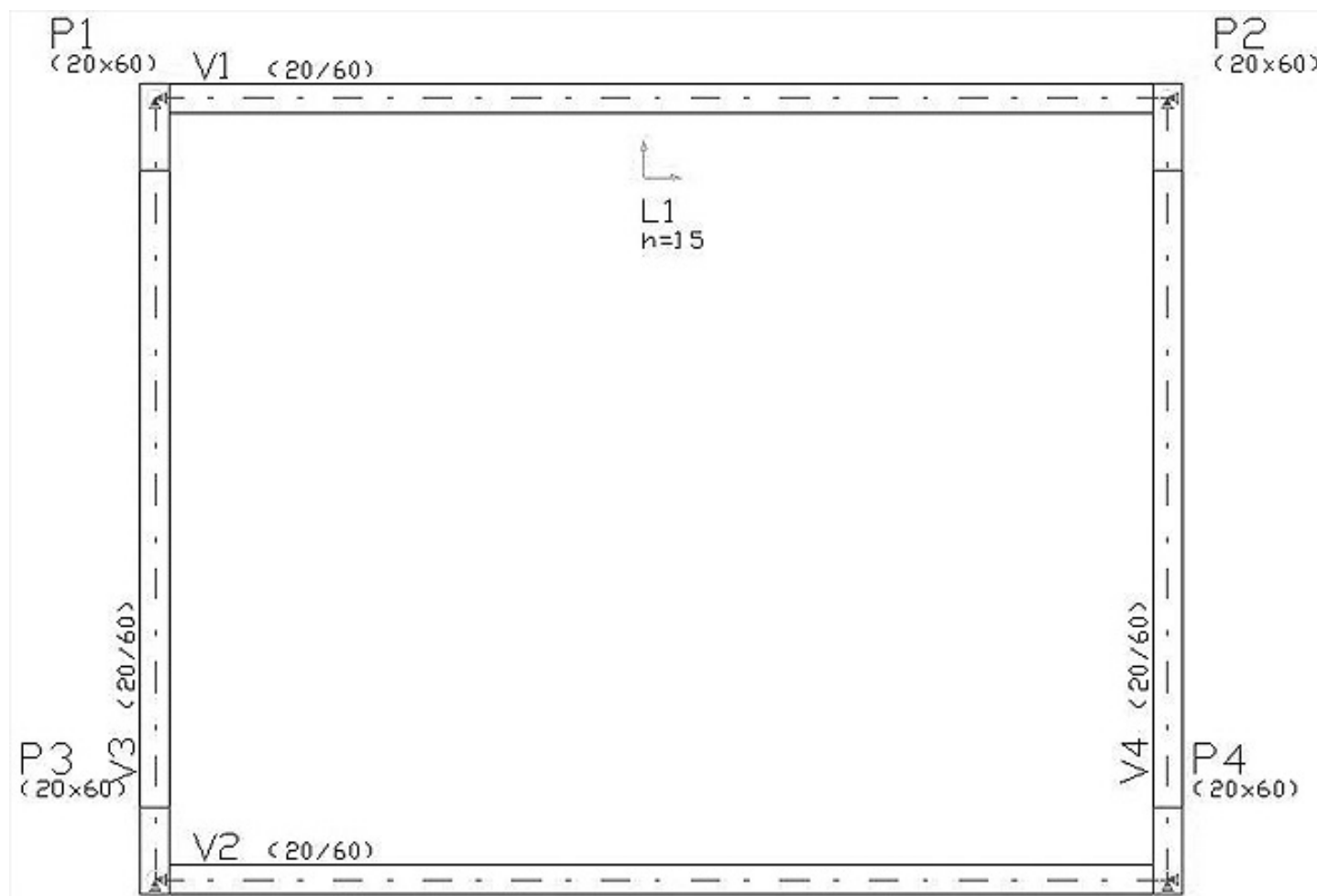
Devo definir o pilar como fundação ou morrer com ele no mesmo pavimento em que ele nasce? Ou há alguma maneira de definir apoio em viga sem ter que inserir pilar? Gostaria, se possível, de uma breve descrição do procedimento para geração do detalhamento de vigas alavancas.

Esta pergunta deve ser muito simplória para a maioria dos amigos da comunidade, mas é que estou começando agora...

Resposta

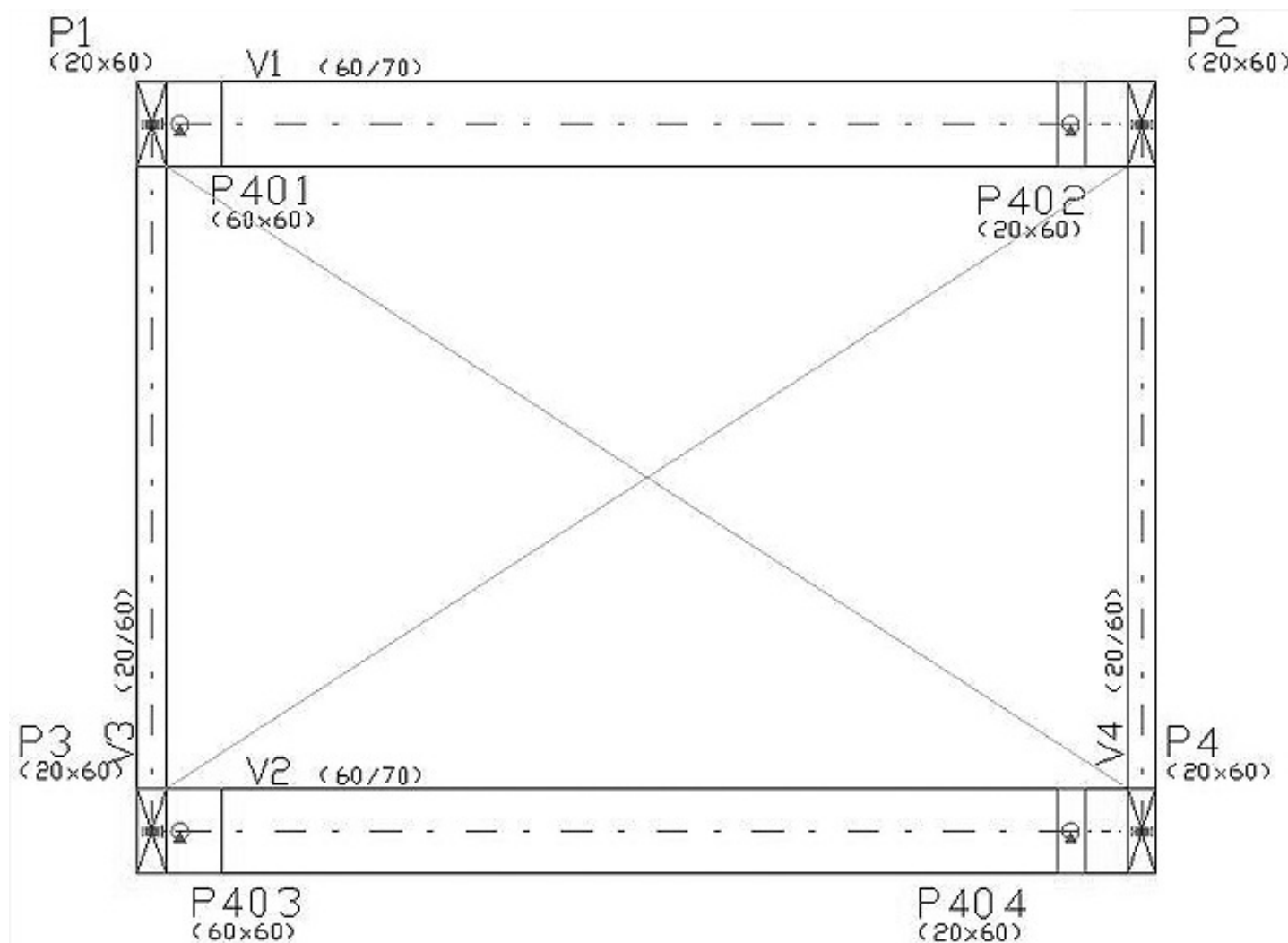
Vou tentar mostrar a você como modelar uma viga alavanca utilizando o TQS. Inicialmente vou mostrar os recursos atuais disponíveis nas versões mais recentes (9.n), utilizando os recursos do Modelador estrutural. Vamos trabalhar em um exemplo bem simples, conforme as planta de Formas abaixo:

1 Pavimento de Cobertura com 4 Pilares



e 1 Pavimento de Fundação, onde inseri as Vigas alavancas V1 e V2, mostrando 2 tipos de definições possíveis: Os pilares P401 e P403 simulam fundações (por ex. blocos) com os pilares P1 e P3 nascendo excêntricos. Já os pilares

P402 e P404 simulam fundações onde não existem interferência geométrica real. Este é o caso de sapatas assentadas em cotas inferiores, com apenas o topo da sapata sendo considerado como apoio. Preferi não declarar títulos para os pilares P401 a P404 para facilitar a interpretação da mensagem.



Quando existe uma sobreposição entre o pilar que nasce e o elemento de fundação (por exemplo P1 e P401), onde queremos considerar que a viga é quem recebe o pilar que esta nascendo utilizamos a "declaração" ALAVANCA Inicial (ou final) no menu de dados gerais da viga. No nosso caso , devemos definir que existe esta consideração para os nós INICIAIS das vigas V1 e V2. Reparem que as vigas V1 e V2 estão recebendo os pilares P1 a P4.

Dados Gerais da Viga

Identificação | Inserção | Seção/Carga | **Modelo** | Intersecções

Modelo de viga contínua

Considerar mesa colaborante ☐ Não ☒ Sim

Mesa colaborante máxima

Engastar no início ☒ Não ☐ Sim

Engastar no fim ☒ Não ☐ Sim

Desabilitar peso próprio ☒ Não ☐ Sim

Alavanca inicial ☐ Não ☒ Sim

Alavanca final ☒ Não ☐ Sim

Modelo de pórtico/grelha

Considerar inércia à torção ☒ Não ☐ Sim

Redutor de inércia à torção

Redutor de inércia à flexão

Transição ☒ Geometria ☐ Sim ☐ Não

Modelo de lajes

Calcular como viga-faixa ☒ Não ☐ Sim

Vigas podem ter modelo de alavanca no início e no fim. Neste caso, se apoiadas sobre um elemento de fundação, este elemento não interferirá com o pilar nascendo na ponta da viga.

OK Cancelar

Para os pilares / apoios que simulam fundações devemos ativar a opção Elemento de FUNDAÇÃO no menu MODELO dos dados dos pilares. Esta definição deve ser ativada para todos os pilares que representam fundações (P401 a P404). Para criar pilares nascendo sobre estas fundações, devemos desabilitar a verificação de Interferências no mesmo menu, apresentado abaixo.

Dados de pilares

Identificação | Seção | **Modelo** | Grelha | Pórtico | Detalhamento | Cargas | Plantas/Seções

O pilar nasce em:

☒ Fundação

☐ Viga

☐ Outro pilar

Trabalha em:

☒ Compressão

☐ Tração (tirante)

☐ Compatibilização

Suporta vento:

☐ Não

☒ Sim

Verificar interferências:

☐ Não

☒ Sim

Direção:

☒ Vertical

☐ Inclinado

Elemento:

☐ Pilar

☒ Fundação

OK Cancelar

Devemos também declarar o comprimento dos ferros de arranque dos pilares dentro dos elementos de fundação, no menu DETALHAMENTO, na edição de dados de pilares.

Dados de pilares

Identificação | Seção | Modelo | Grelha | Pórtico | Detalhamento | Cargas | Plantas/Seções

Fundação

Altura da fundação (cm)

Rebaixo da base do pilar

Desconto da altura da viga no pé-direito do pilar

☒ Desconta conforme critérios de projeto

☐ Desconta sempre

☐ Não desconta

Exclusivamente para o CAD/Pilar. Serve como referência para ancorar os ferros do pilar na fundação.

OK Cancelar

Estes são os parâmetros que devemos ativar no lançamento estrutural.

Agora vamos falar do modelo que o sistema gera. Nos dados de pilares temos dois submenus para definição de condições de apoio para a modelagem de grelha e pórtico espacial. Nestes menus podemos definir a rigidez real dos nossos elementos de fundação.

Dados de pilares

Identificação | Seção | Modelo | Grelha | Pórtico | Detalhamento | Cargas | Plantas/Seções

Grelha

☐ Modelo de apoio conforme critérios

☐ Apoio articulado contínuo

☐ Apoio articulado independente

☒ Apoio elástico contínuo

☐ Apoio elástico independente

Coef mola rotação Σ

Coef mola rotação Υ

Coef mola translação Σ

Estas informações se aplicam a:

☒ Todas as plantas com a mesma seção

☐ Exclusivamente na planta atual

Estas informações podem valer para todas as plantas com esta mesma seção, ou exclusivamente para a seção atual.

OK Cancelar

Neste exemplo considerei apropriado adotar Apoio Elastico Continuo e declarei as molas de rotação do elemento de fundação (Bloco ou sapata). Esta definição será utilizada no processamento dos pavimentos utilizando modelos de grelha e placas.

Para o pórtico espacial, também encontramos campos para a definição do tipo de apoio, em seus 6 graus de liberdade.

Coeficientes de mola	Padrão	Articulado	Elástico	Recalque
Coef mola rotação X	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	456
Coef mola rotação Y	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	654
Coef mola rotação Z	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	5550
Coef mola translação X	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	2000
Coef mola translação Y	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	2000
Coef mola translação Z	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	0

Coeficiente de mola à rotação ou translação na direção global considerada. Para rotação, equivale à rotação em radianos causada por momento de 1 tfm. Para translação, equivale à translação causada por força de 1 tfm.

OK Cancelar

Se não definirmos nenhum dado sobre os apoios, estes serão tratados no pórtico com engaste perfeito e na grelha apoios elásticos com a consideração da rigidez dos apoios, como seções de concreto (inércia e E_c obtidos da seção do apoio), o que não é real para fundações.

Estou citando esta particularidade, porque só conseguiremos bons resultados nos modelos se considerarmos a rigidez real das fundações. Na falta de dados sobre as fundações podemos adotar por simplificação apoios articulados, visando evitar que o balanço da viga engaste (perfeitamente) no apoio (fundação), que pode ser uma condição muito irreal.

Bem, se você estiver utilizando versões anteriores com Entrada Gráfica de Formas, lá você também encontrará pilares como fundação, a altura dos arranques nas fundações, as declarações de mola e tipo de apoio para grelha e pórtico (no MENU Editar >>> Critérios para a geração do pórtico >>> condições de contorno >>> Coef. de mola). As vigas podem ser tratadas normalmente, apesar da ausência da definição de viga Alavanca. Os modelos gerados serão muito parecidos.

Um abraço a todos

Luiz Aurélio

TQS Informática Ltda.