

## Modelagem do consolo para edifícios do PREO

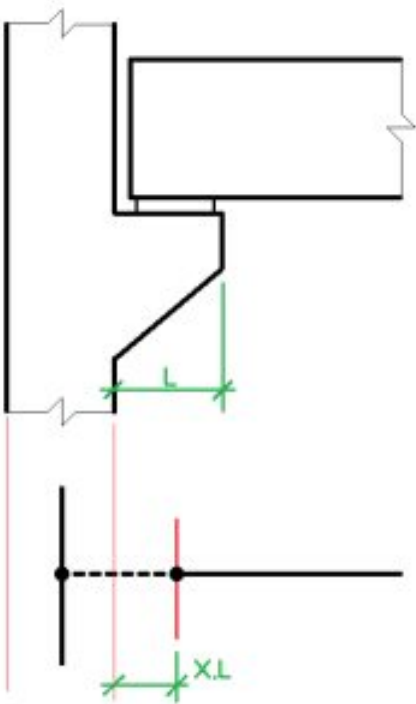
### Introdução

Os edifício pré-moldados tem diversas particularidades na criação de seu modelo estrutural. A primeira e mais óbvia é a existencia do que chamamos de “peso-próprio articulado”. Outra particularidade, a qual este texto pretende abordar, é a ligação viga X pilar com consolo.

Este texto tem o objetivo de analisar o modo como os consolos são representados nos modelos utilizados durante a análise estrutural de edifício pré-moldados.

### Funcionamento

Nos modelos onde as vigas se apoiam em consolo, o consolo é representado como uma barra rígida no modelo estrutural. Abaixo podemos observar o modo como uma ligação via X pilar é criada:



O funcionamento segue a seguinte lógica:

É criado um apoio ou barra no CG do pilar;

O ponto de apoio da viga é calculado de acordo com o critério de projeto;

Um nó é criado neste ponto;

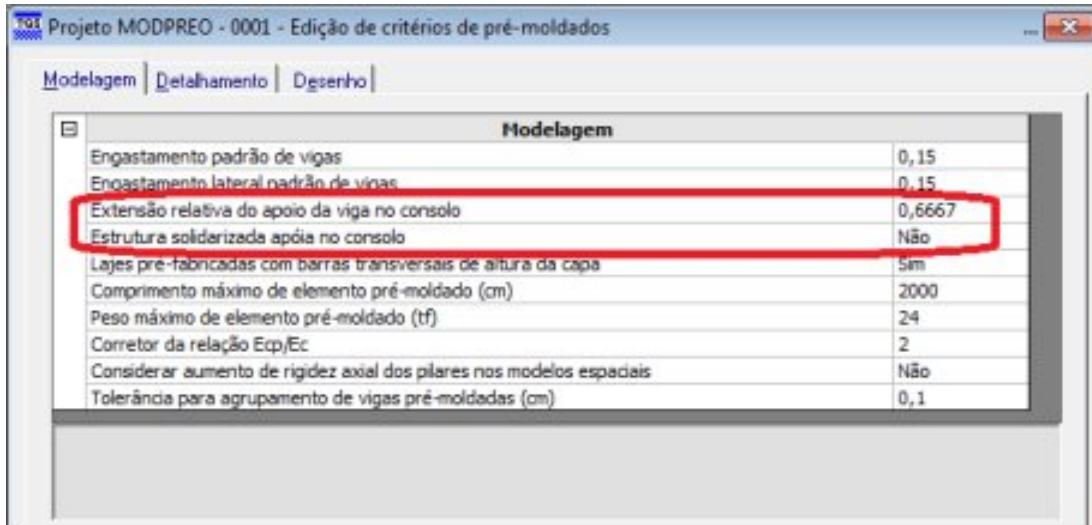
A viga começa neste ponto;

A barra rígida liga este ponto ao apoio ou barra de pilar;

O ponto de apoio da viga deve ser definido/verificado pelo engenheiro. Este pode ser considerado no meio do aparelho de apoio (que em geral representaria o meio do consolo) ou ainda estar mais afastado da face do pilar.

# Critério de projeto

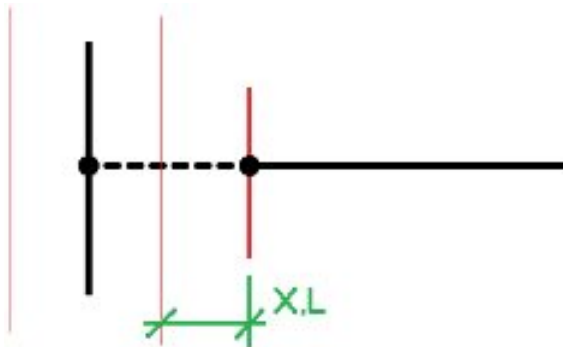
Existem dois critérios de projeto que afetam o comportamento desta ligação; ambos estão localizados nos critérios de projeto do TQS/PREO:



Modelagem	
Engastamento padrão de vigas	0,15
Engastamento lateral padrão de vigas	0,15
Extensão relativa do apoio da viga no consolo	0,6667
Estrutura solidarizada após no consolo	Não
Lajes pré-fabricadas com barras transversais de altura da capa	5m
Comprimento máximo de elemento pré-moldado (cm)	2000
Peso máximo de elemento pré-moldado (tf)	24
Corretor da relação $E_{cp}/E_c$	2
Considerar aumento de rigidez axial dos pilares nos modelos espaciais	Não
Tolerância para agrupamento de vigas pré-moldadas (cm)	0,1

## Extensão relativa do apoio da viga no consolo

Este valor, que vai de 0 à 1, equivale à parcela do comprimento do consolo onde a viga se apoia. Este valor é contado a partir da face do pilar que contém o consolo:

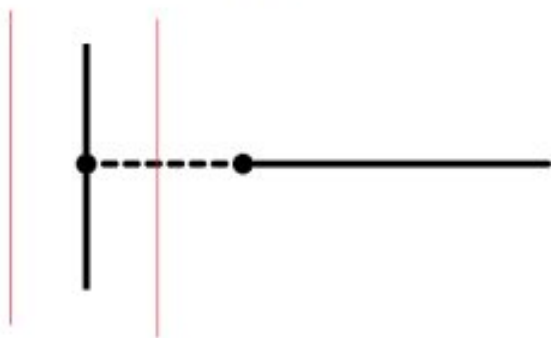


## Estrutura solidarizada após no consolo

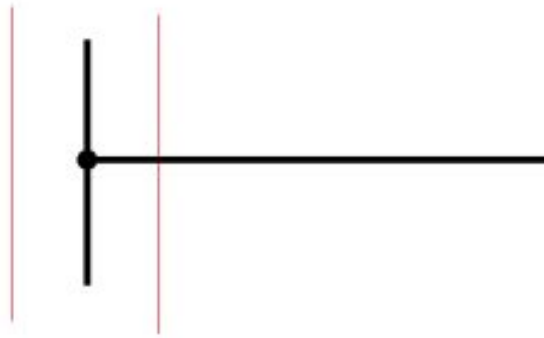
Através deste critério é possível determinar a viga, ao ser solidarizada, apoia no consolo ou no CG do pilar. As duas opções possíveis são: Sim ou Não.

A seguir como a ligação viga X pilar é tratada no modelo de cálculo para estas duas opções. A diferença entre elas é a existência ou não da barra rígida:

Sim



Não



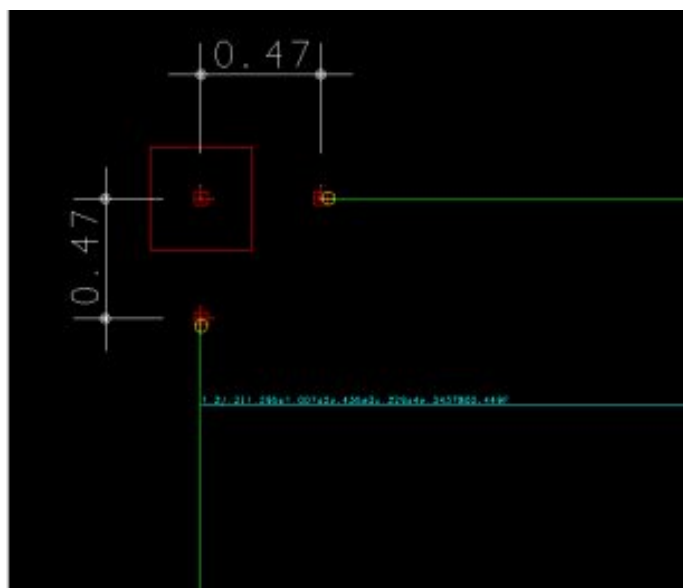
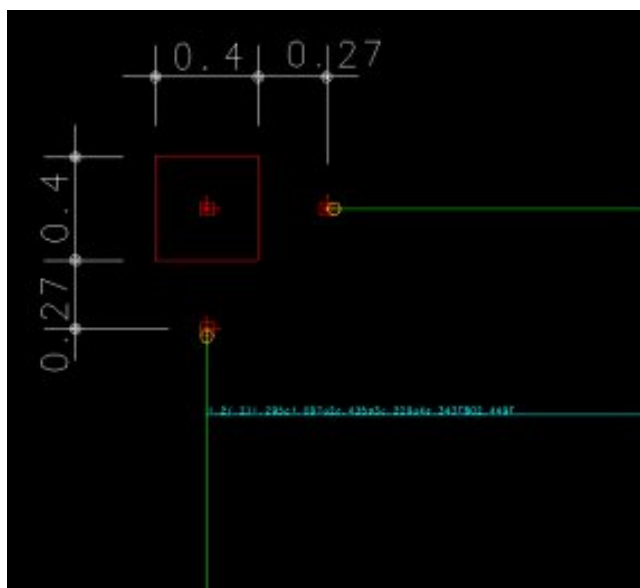
## Exemplo de modelos

A seguir iremos analisa um exemplo simples, demonstrando o funcionamento nos modelos de grelha e pórtico espacial do Modelo 4; o mesmo ocorre no pórtico único do Modelo 6.



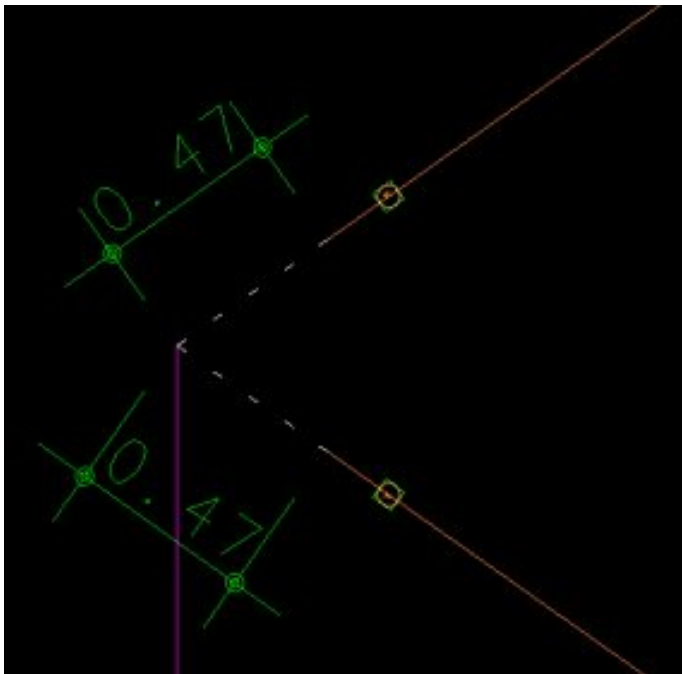
O exemplo representa um pilar com dois consolos. Iremos utilizar os critérios da instalação do TQS, então teremos que as vigas se apoiam à 0,6667 do comprimento do consolo. Ou seja, o ponto de apoio das vigas está à 40cm \* 0,6667 da face do pilar; teremos então 26,67 cm.

Após o processamento da estrutura podemos observar o modelo de grelha de uma etapa não solidarizada:



Lembre-se que no desenho de grelha a unidade de comprimento é metro.

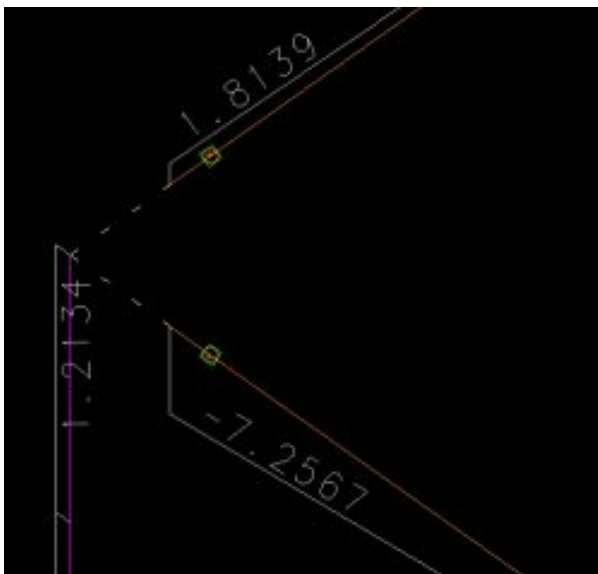
No pórtico espacial temos o mesmo comportamento:



## Esforços nos pilares

Nos modelos onde a viga está apoiada no consolo e existe a barra rígida, a excentricidade de aplicação da carga da viga faz com que o pilar seja submetido a esforços adicionais de momentos fletores.

Para um caso de carregamento, temos os seguintes esforços cortantes nas vigas:



Para a viga inferior da figura, teríamos o seguinte momento fletor aplicado ao pilar, devido à excentricidade de aplicação da carga:

$$7.2567 \text{ tf} * 0,4667 \text{ m} = 3,3867 \text{ tf.m}$$

A seguir o momento fletor no pilar para o mesmo caso.

