

# Análise dos esforços: Diferenças no comportamento da estrutura de acordo com a vinculação adotada

//

Aplice-se às versões: EBv5, EBv5Gold,EBv6, EBv6Gold,EBv7, EBv7Gold, PMv7, PMv7G, PMv8, PMv8G

## Assunto

Quais os efeitos de alterar a vinculação nas estruturas aperticadas?

## Vídeo

Para visualizar o vídeo em tela cheia (Full Screen) acesse o link direto:

<http://youtu.be/7XXBdyd-Qzw>

## Artigo

Com este artigo pretende-se demonstrar, de uma maneira simples, o comportamento estrutural global quando se altera a vinculação para um mesmo modelo. Para isso, será adotada uma estrutura exemplo composta por dois pilares de fundação e uma viga interligando-os. Sobre esta viga foi aplicado um carregamento adicional de 1400 kgf/m. Neste artigo serão abordados os esforços de dimensionamento, suas respectivas redistribuições, de acordo com o modelo, e os aspectos voltados à diferença resultante nos detalhamentos.



Figura 1 - Modelo 3D.

Análise 1: Estrutura com as duas ligações de extremidade da V1 engastadas.

# Análise dos esforços: Diferenças no comportamento da estrutura de acordo com a vinculação adotada

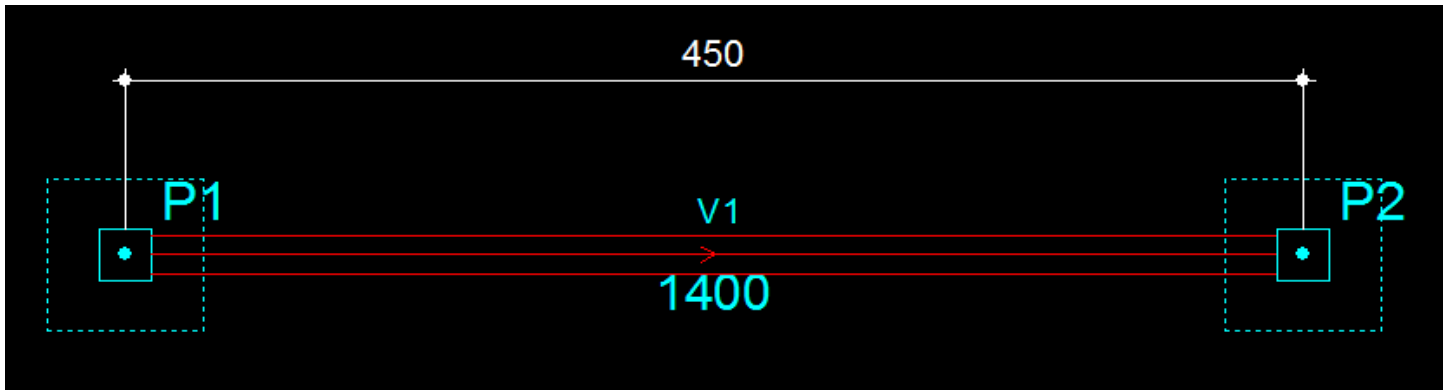


Figura 2 - Modelo com as extremidades da V1 engastadas.

Analisando o “ Pórtico Unifilar ” , selecionando para serem apresentados os momentos fletores do modelo elástico, pode-se visualizar que existem momentos negativos da ordem de 3042.75 kgf.m sobre os apoios do P1 e P2, o que caracteriza o engastamento.

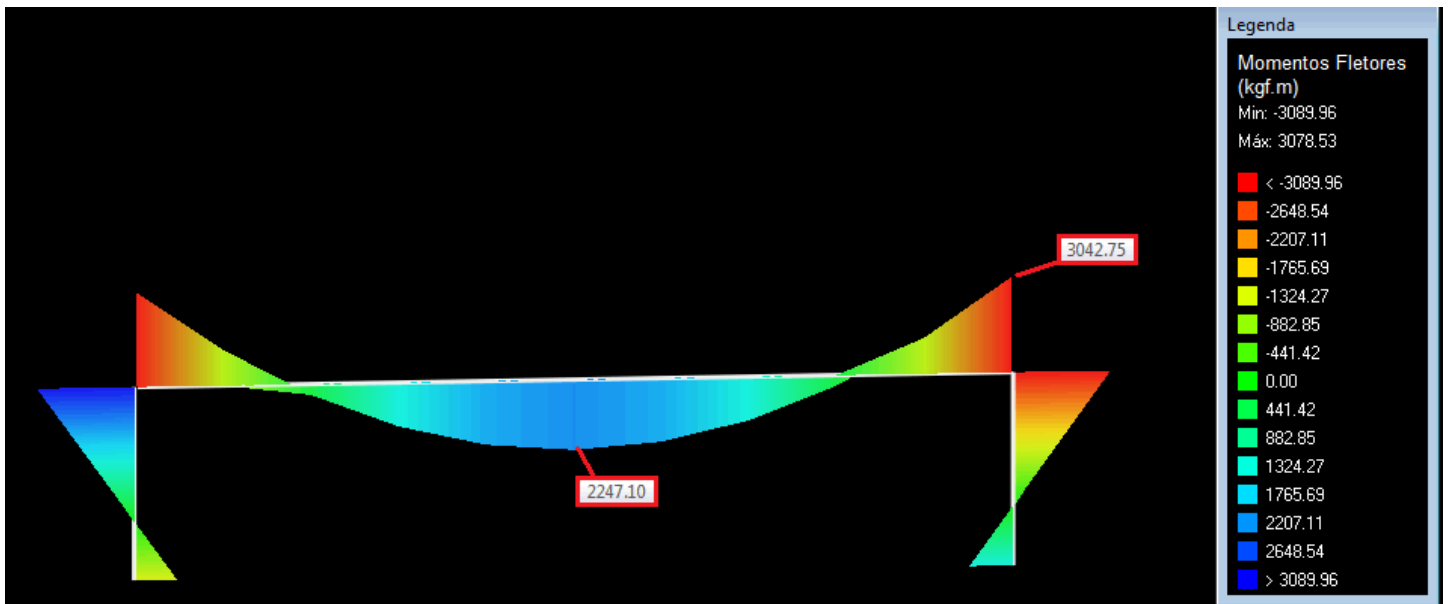


Figura 3 - Pórtico unifilar para o modelo engastado

Nesta análise também é importante avaliar o valor do momento positivo, pois a medida que alteramos a vinculação em um modelo estrutural, os esforços são redistribuídos para os elementos adjacentes.

Solicitando o detalhamento da viga V1, observa-se que a armadura negativa se estende quase até o meio do vão da viga.

# Análise dos esforços: Diferenças no comportamento da estrutura de acordo com a vinculação adotada

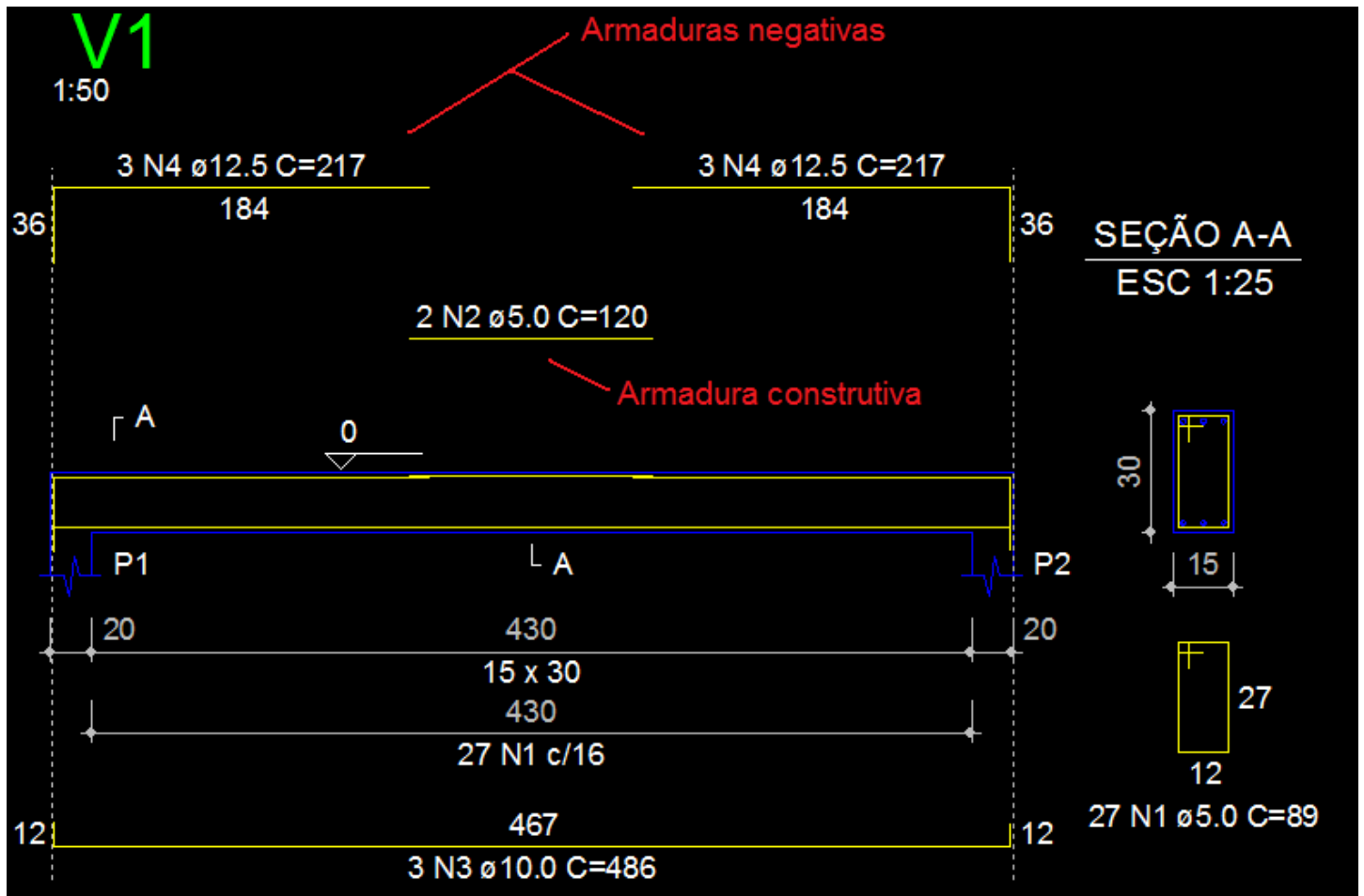


Figura 4 - Detalhamento da viga V1 com as extremidades engastadas.

## Análise 2: Estrutura com as duas ligações de extremidade da V1 semi-rígidas.

Sabe-se que em uma estrutura, após a sua execução, não se garante 100 % da rigidez da ligação entre os elementos, sempre irá existir certa deformação e fissuração do elemento. Sendo assim, pode-se considerar uma redistribuição de esforços devido a este efeito. Para maiores informações sobre esta redistribuição consulte o artigo técnico "[Redistribuição de esforços](#)".

O valor desta redistribuição pode ser configurado no Eberick através do menu " Configurações – Análise – Redução no engaste para nós semi-rígidos ". Para a aplicação destes sobre a estrutura, basta acessar o menu " Elementos – Vigas – Nós semi-rígidos " e escolher as barras e respectivos nós onde deseja-se aplicar este tipo de vinculação.

# Análise dos esforços: Diferenças no comportamento da estrutura de acordo com a vinculação adotada

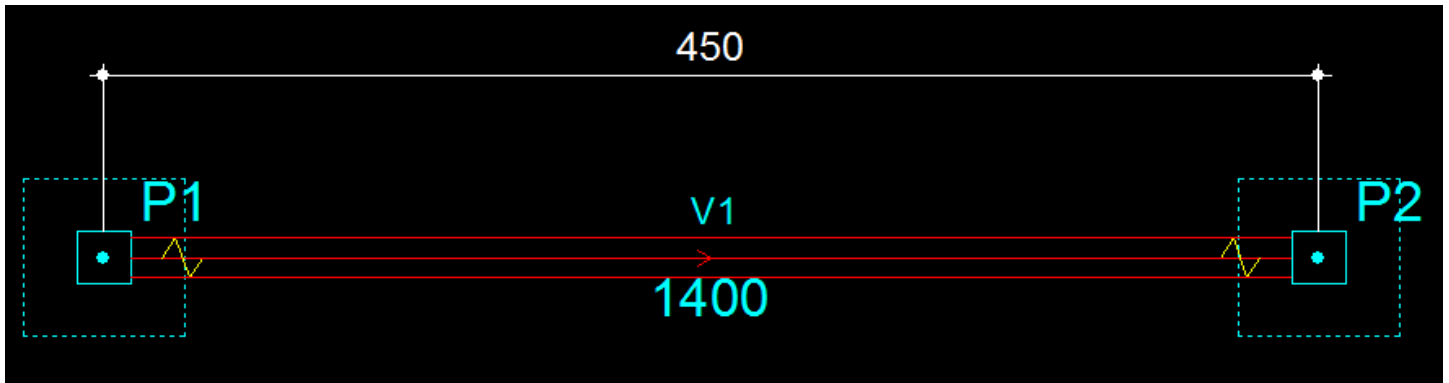


Figura 5 - Modelo com as extremidades da V1 semi-rígidas.

Analisando o “ Pórtico Unifilar ” , avaliando os momentos fletores para o pórtico, pode-se reparar numa redistribuição dos momentos.

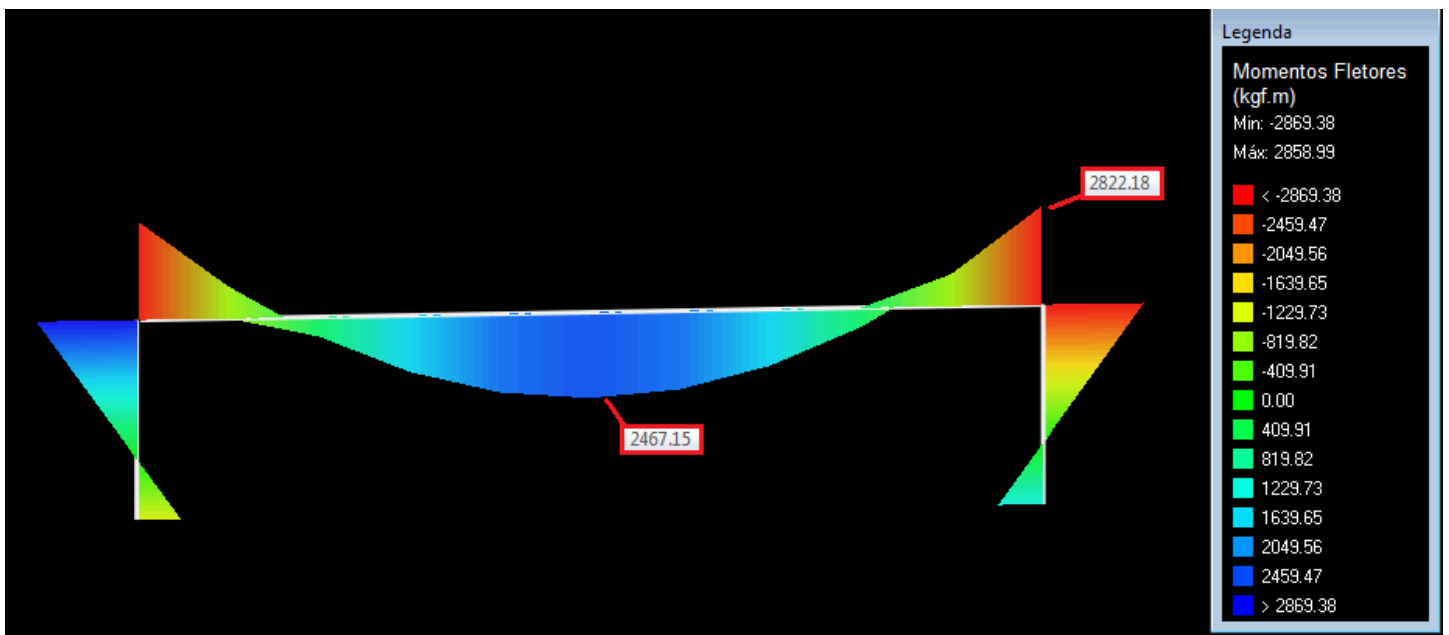


Figura 6 - Pórtico unifilar para o modelo semi-rígido

Pode-se perceber que em relação ao modelo anterior, houve uma redução no momento negativo e um pequeno acréscimo no momento positivo da viga. Esta pequena redução do momento fletor na ligação da viga com o pilar pode não ser tão significativa para o dimensionamento da viga, mas para o dimensionamento do pilar, quanto menor for o momento fletor em que este encontra-se submetido, menor será a sua taxa de armadura, isso considerando um mesmo esforço de compressão.

Solicitando o detalhamento da viga V1, observa-se que houve ainda uma pequena redução no comprimento total dos ferros negativos, o que resulta em uma relativa economia de aço. Repare que apesar do momento positivo ser maior, manteve-se a mesma armadura que a do modelo

# Análise dos esforços: Diferenças no comportamento da estrutura de acordo com a vinculação adotada

anterior.

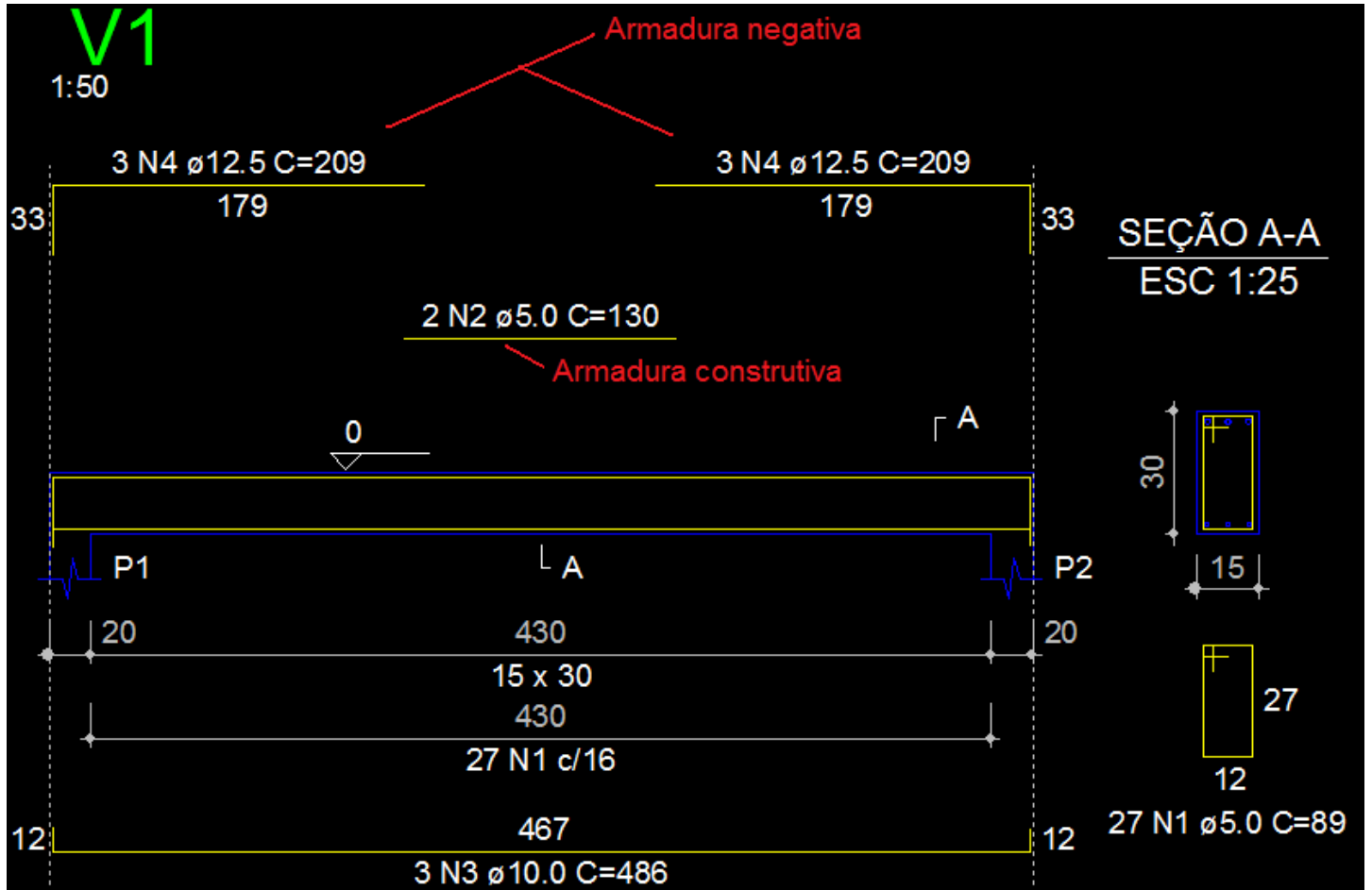
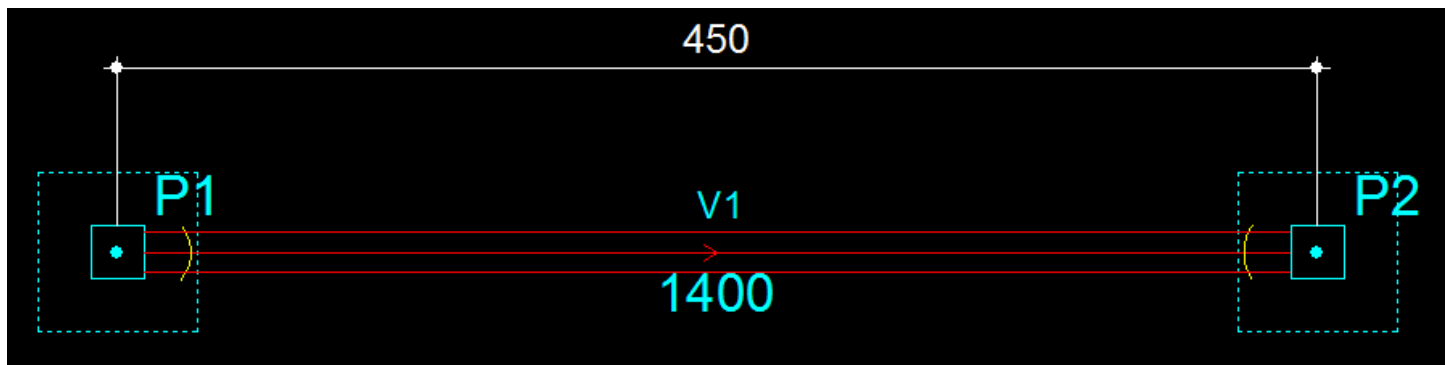


Figura 7 - Detalhamento da viga V1 com as extremidades semi-rígidas.

## Análise 3: Estrutura com as duas ligações de extremidade da V1 rotuladas.

Rotular uma ligação na estrutura implica em considerar o momento nulo nesta ligação, redistribuído-o totalmente para os elementos adjacentes.

Para a aplicação destes sobre a estrutura, basta acessar o menu “ Elementos – Vigas – Rotular ” e escolher as barras e respectivos nós onde deseja-se aplicar este tipo de vinculação.



# Análise dos esforços: Diferenças no comportamento da estrutura de acordo com a vinculação adotada

Figura 8 - Modelo com as extremidades da V1 rotuladas.

Analisando o “ Pórtico Unifilar ” , avaliando os momentos fletores para o pórtico pode-se reparar que o momento sobre os apoios é nulo. Sendo que este foi totalmente redistribuído para o momento positivo da viga.

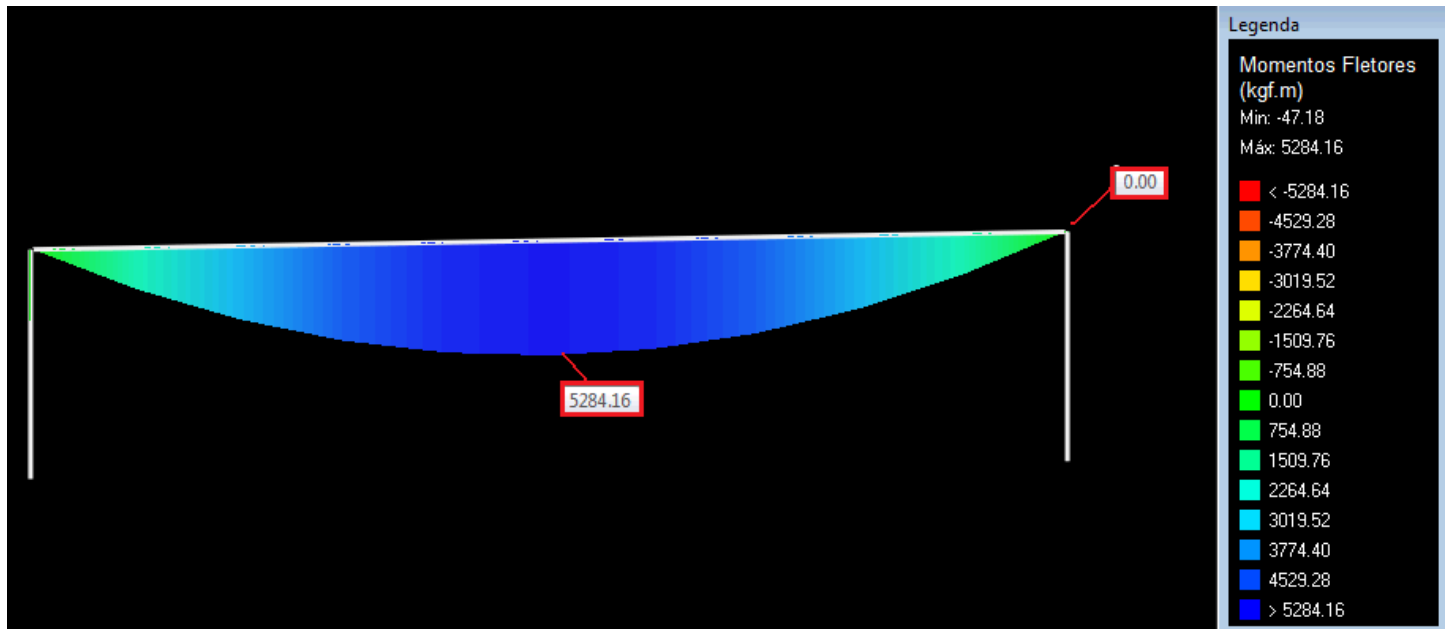


Figura 9 - Pórtico unifilar para o modelo rotulado

Solicitando o detalhamento da viga V1, observa-se que houve uma significativa mudança nos resultados obtidos do dimensionamento.

# Análise dos esforços: Diferenças no comportamento da estrutura de acordo com a vinculação adotada

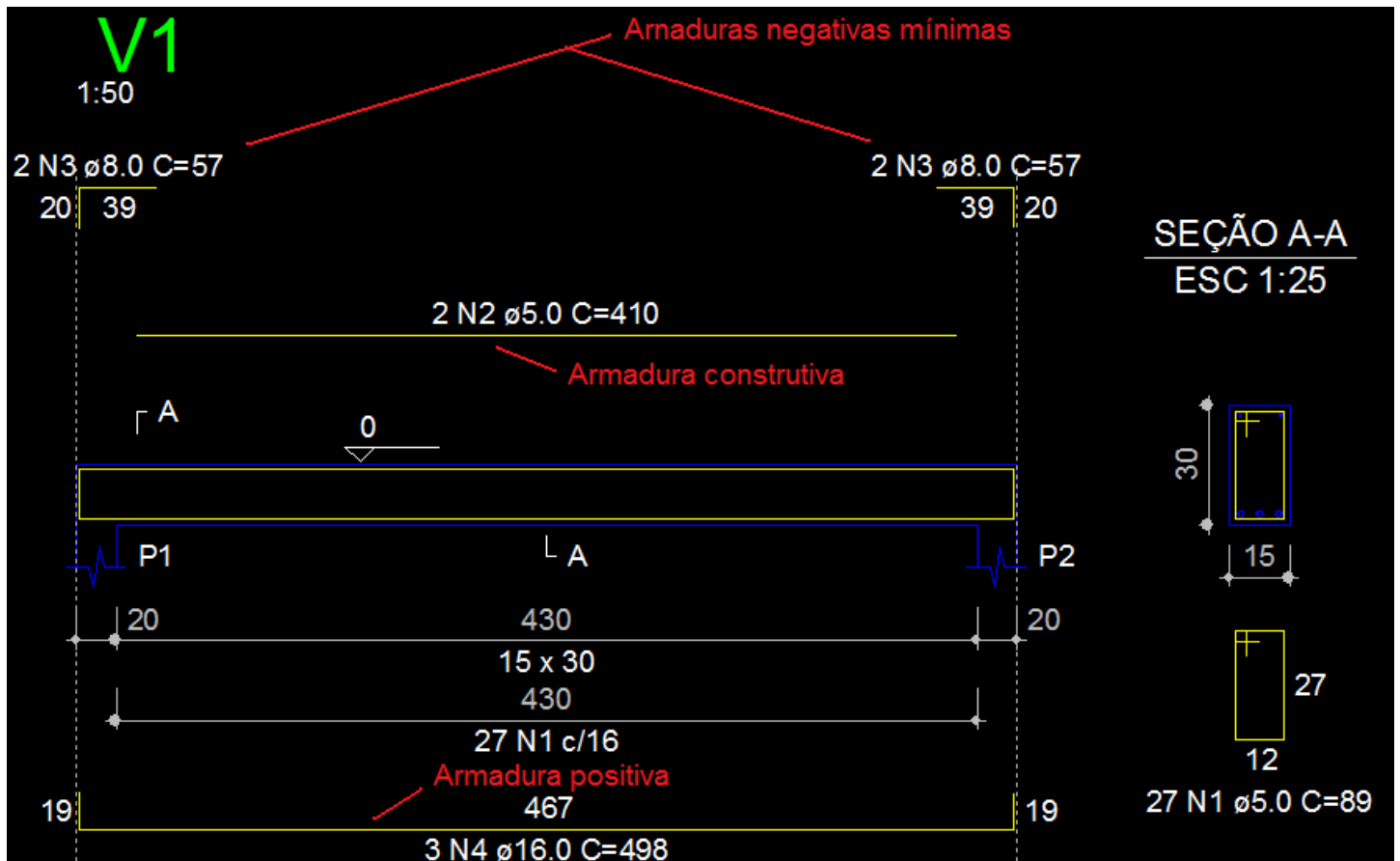


Figura 10 - Detalhamento da viga V1 com as extremidades rotuladas.

Pode-se visualizar que a armadura negativa detalhada é a armadura mínima, preconizada pelo item 17.3.5.2 da NBR 6118/2007 e o restante da armadura superior é meramente construtiva. Como o acréscimo de momento positivo foi grande, devido à redistribuição do momento negativo, a bitola das barras positivas teve de ser aumentada para atender à área de aço calculada para o novo valor de momento fletor do vão.

De uma maneira geral, foram apresentados 3 modelos com lançamentos iguais onde foram alteradas apenas as vinculações extremas das vigas com o objetivo de demonstrar o comportamento quanto ao dimensionamento e detalhamento dos elementos. Cabe a observação que à medida que se flexibiliza uma estrutura, aplicando nós semi-rígidos ou rótulas, a estrutura tende a apresentar maiores deformações. Cabe ao engenheiro responsável avaliar o modelo lançado e aplicar as vinculações de acordo com as rigidezes desejadas para cada região.

ID de solução único: #1908

Autor: : Engº Paulo R. Cassias Pereira

Última atualização: 2017-12-19 18:56