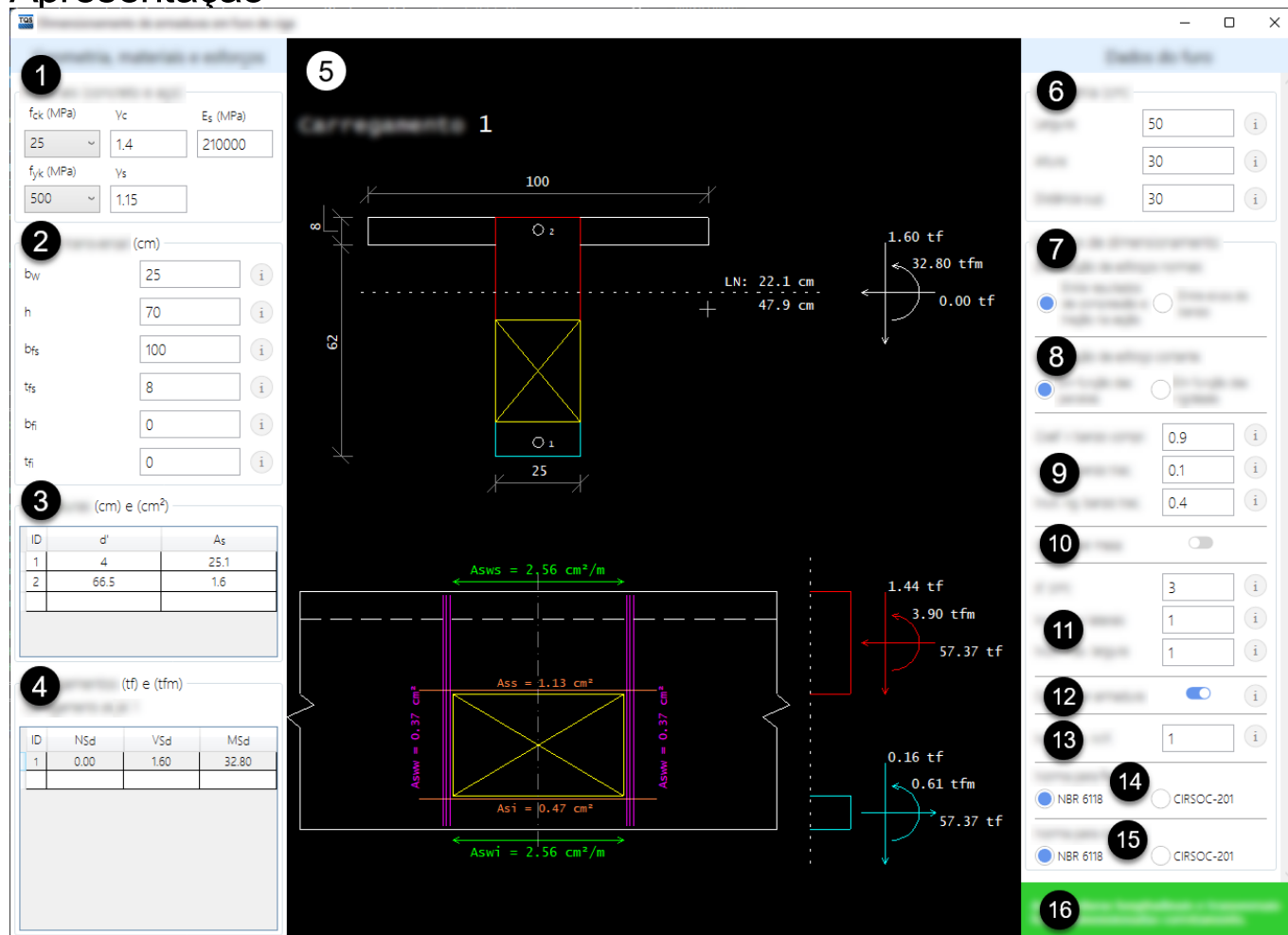


## Furos em Vigas

### Calculadora de Furos em Vigas

A partir da versão V23 foi disponibilizada uma nova calculadora de furos em vigas, renovando a que já existia nas versões anteriores e incluindo mais recursos. Com esta calculadora pode-se conferir resultados de cálculo, otimizar, ajustar, alterar e compreender o comportamento de um elemento de viga com furo já definido em projeto ou como ferramenta de estudo para uma situação hipotética.

### Apresentação



The screenshot shows the software interface for calculating beam holes. It includes input fields for material properties (concrete strength  $f_{ck}$ , yield strength  $f_{yk}$ , modulus of elasticity  $E_s$ , and concrete density  $\gamma_c$ ), section dimensions (width  $b_w$ , height  $h$ , flange width  $b_{fs}$ , flange thickness  $t_{fs}$ , bottom flange width  $b_{fi}$ , bottom flange thickness  $t_{fi}$ ), reinforcement details (ID, diameter  $d'$ , area  $A_s$ ), and load data (ID, normal load  $NS_d$ , shear load  $VS_d$ , moment  $MS_d$ ). A central diagram shows a beam with a hole, detailing dimensions like hole width (100 cm), hole depth (62 cm), and reinforcement areas ( $A_{sw} = 2.56 \text{ cm}^2/\text{m}$ ,  $A_{ss} = 1.13 \text{ cm}^2$ ,  $A_{si} = 0.47 \text{ cm}^2$ ). Load diagrams show normal and shear forces. A right-hand panel contains additional parameters and standards (NBR 6118, CIRSOC-201).

- 1 Propriedades dos materiais (concreto e aço).
- 2 Definição da seção transversal.
- 3 Posição e área de armaduras.
- 4 Carregamentos.
- 5 Detalhamento.
- 6 Geometria do furo.
- 7 Critério de distribuição de esforços normais.
- 8 Critério de distribuição de esforço cortante.
- 9 Parcelas do esforço cortante no banzo comprimido, tracionado e multiplicador de rigidez no banzo tracionado.

- 10 Opção para consideração da mesa.
- 11 d' para dimensionamento das armaduras e multiplicadores para cálculo da área de aço nas laterais e largura máxima do furo.
- 12 Opção para considerar a armadura longitudinal positiva e negativa.
- 13 Multiplicador para cálculo do momento fletor nos banzos.
- 14 Norma para cálculo da flexão.
- 15 Norma para cálculo do esforço cortante.
- 16 Área de mensagens sobre o dimensionamento da seção, esforços e critérios definidos.

## Acesso à calculadora

### Lista de calculadoras

Uma maneira de acessar a calculadora é através do Gerenciador:

No *Menu Ribbon*, clique na aba "Ferramentas"

No grupo "Utilidades", clique na opção "Calculadoras"

Uma janela se abrirá mostrando as opções de Calculares de Dimensionamento disponíveis, entre elas está a opção "Furos em Vigas".

Nesta opção, a calculadora será aberta com valores pré-definidos do item 1 ao item 15.

### Edição Rápida de Armaduras

A acesso também pode ser feito através do Editor Rápido de Armaduras de vigas:

Através do Gerenciador, acesse um dos pavimentos do edifício.

No *Menu Ribbon*, clique na aba "Sistemas".

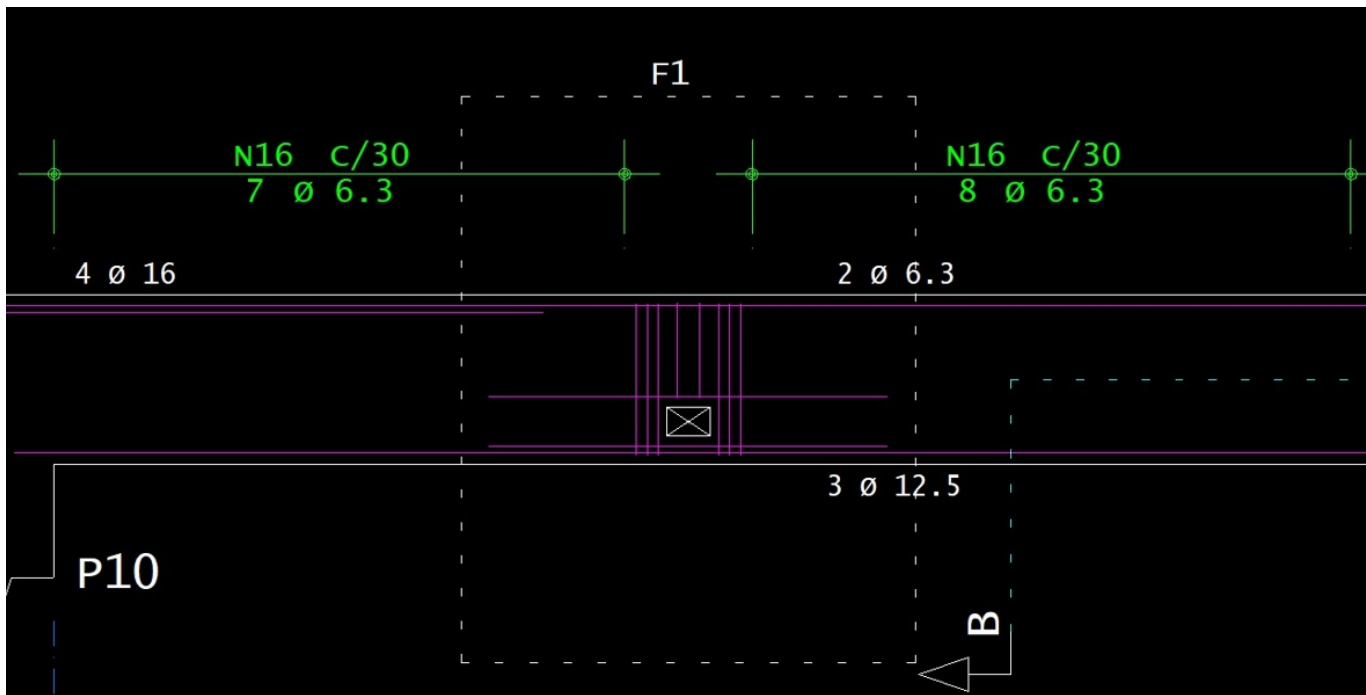
No grupo "Dimensionamento, Detalhamento e Desenho", clique no botão "TQS Vigas".

Nas opções referentes ao Sistema "TQS Vigas", dentro do grupo "Visualizar", clique no botão "Edição Rápida de Armadura".

Na janela que se abre, referente à edição de armaduras de vigas, clique na aba "Furos / acabamentos".

Dentro do grupo "Furos", clique no botão "Calculadora".

Clique sobre o furo no gabarito da viga.



Desta forma os itens ①, ②, ③ e ⑥ são definidos de acordo com os materiais, geometria da viga, da mesa caso exista, e da geometria do furo definido na viga. Como novidade desta versão, no item ④ as combinações de esforços do pórtico espacial, presentes na seção onde o furo está presente, para verificar a seção, serão carregadas, de forma que o usuário consiga alterar entre elas e ver de forma imediata os resultados de armadura referentes a cada combinação.

Deve-se observar que para acessar esta ferramenta desta forma, o projeto de vigas do pavimento deve estar processado, desenhado e detalhado. Caso não haja furo em vigas no projeto, pode-se adicionar um furo na Edição Rápida de Armaduras na mesma aba "Furos / acabamentos", no grupo "Furos" e clicando no botão "Inserir furo".

## Utilização

O desenho do detalhamento da armadura do item ⑤ é atualizado automaticamente a cada alteração feita pelo usuário nos itens de ① a ④ e de ⑥ a ⑮. Nas caixas de texto e nas células das tabelas a alteração é feita após apertar a tecla "Enter" ou caso seja selecionado outra opção.

Os itens ③ e ④ são tabelas onde o usuário tem a liberdade para posicionar quantas armaduras e definir quantas combinações de esforços que achar necessário.

No item ⑯, as possíveis mensagens mostradas são:

"As armaduras longitudinais e transversais foram dimensionadas corretamente".

"A seção como um todo não passou".

"Impossível dimensionar armadura longitudinal sobre o furo".

"Impossível dimensionar armadura longitudinal sob o furo".

"Impossível dimensionar armadura transversal sobre o furo".

"Impossível dimensionar armadura transversal sob o furo".

"Impossível dimensionar armadura transversal nas laterais do furo".

"Furo está demasiadamente na zona comprimida".

"Furo com largura máxima acima do limite".

Ou seja, existem 8 situações pelas quais podem não haver equilíbrio entre a seção e esforços definidos pelo usuário.

As unidades utilizadas na calculadora seguem a definição do edifício pelo qual ela for aberta.