

## Impacto de Veículos

### Impacto de Veículos

A partir da versão v23, é possível considerar o impacto lateral de veículos em pilares de garagens, conforme está previsto na ABNT NBR 6120.

A verificação dos efeitos da colisão de veículos é feita para as combinações últimas excepcionais, que são transferidas para o dimensionamento de pilares. Os coeficientes ponderadores de esforços e das resistências dos materiais específicos dessas combinações são considerados na análise.

A análise com a força lateral do veículo é feita no modelo local do pilar e pode ser realizada por qualquer um dos métodos de determinação dos efeitos locais de segunda ordem: pilar-padrão ou método geral.

No método geral, a força horizontal de impacto é aplicada no modelo de primeira ordem. Depois, a análise de segunda ordem segue o seu caminho usual, porém com a deformada inicial que contemplou o impacto do veículo.

Para os demais métodos, os efeitos do impacto do veículo são adicionados aos esforços locais na seção do meio, de modo que, ao momento de primeira ordem decorrente das ações excepcionais, é somado o efeito da força horizontal. O coeficiente  $\alpha_b$  é considerado fixo e igual a 1, independente do formato do diagrama de momentos fletores. Em seguida, o efeito de segunda ordem é calculado considerando o acréscimo gerado no momento de primeira ordem pelo impacto de veículo.

Partindo do princípio de que a orientação do pilar em relação ao fluxo de veículos é desconhecida, a força horizontal de maior magnitude ( $F_x$ ) é aplicada na direção de menor rigidez do pilar, e a força de menor magnitude ( $F_y$ ), na direção de maior rigidez do pilar. No caso em que ambas as direções do pilar têm a mesma rigidez, a força  $F_x$  é aplicada na direção onde o momento atuante é maior.

O dimensionamento e detalhamento da armadura longitudinal do pilar leva em conta os efeitos de primeira e segunda ordem gerados pelo impacto do veículo. Além disso, considera-se um detalhamento de armadura transversal diferenciado neste pilar.

## Utilização

Para a montagem automática das combinações últimas excepcionais necessárias para o adequado dimensionamento dos pilares sujeitos ao impacto lateral de veículos, é preciso indicar que essa ação (impacto de veículos) será considerada no edifício. Isso é feito por meio dos seguintes comandos:

Acesse os Dados do Edifício;

Selecione a aba "Cargas"-"Adicionais"-"Impacto";

Marque a opção "Ativar o carregamento lateral de veículos."

As combinações excepcionais são geradas automaticamente em edifícios que possuem ação de vento.

Em virtude da possibilidade de diversas áreas de garagens em uma edificação, bem como diferentes categorias de veículos por andar, a categoria do veículo foi definida para ser indicada por lance de pilar. Para fazer essa definição, execute:

Abra o Modelador Estrutural do pavimento onde há circulação de veículos;

Acesse os dados do pilar sujeito a colisão;

Na aba Detalhamento escolha a categoria do veículo;

Clique em "OK".

Após processar normalmente os pilares, os resultados são apresentados no relatório de pilares, abrangendo os momentos adicionais decorrentes da colisão, a categoria do veículo e os coeficientes ponderadores da resistência para a combinação excepcional. Os resultados podem também ser visualizados no comando de verificação "Calcular efeitos locais no pilar" do Editor Rápido de Armaduras do TQS Pilar.

## Critérios

Os coeficientes de ponderação das resistências dos materiais para combinações últimas excepcionais podem ser editados em:

No Gerenciador TQS, selecione a aba Sistemas;

Clique no botão TQS Pilar;

Na aba TQS Pilar, clique no botão "Critérios"- "Projeto";

Na janela de Edição dos critérios de projeto, acesse "Dimensionamento"- "Ponderadores"- "Minoradores e majoradores".

A tabela de forças horizontais e altura de aplicação destas por categoria de veículo segue os valores da ABNT NBR 6120, mas permite edição pelo usuário. Para isso, execute:

No Gerenciador TQS, selecione a aba Sistemas;

Clique no botão TQS Pilar;

Na aba TQS Pilar, clique no botão "Critérios"- "Projeto";

Na janela de Edição dos critérios de projeto, acesse a tabela em "Esforços"- "Impacto Veículo";

Defina a Tabela de impacto de veículos como desejar.

Os lances de pilares sujeitos a colisão de veículos recebem armaduras transversais com espaçamento diferenciado. Para editar o espaçamento dos estribos, execute:

No Gerenciador TQS, selecione a aba Sistemas;

Clique no botão TQS Pilar;

Na aba TQS Pilar, clique no botão "Critérios"- "Projeto";

Na janela de Edição dos critérios de projeto, acesse "Arm. Transversal"- "Bitolas/Seleção";

No item "Espaçamento máximo para pilares sujeitos a impacto de veículo" defina o espaçamento que achar adequado.