

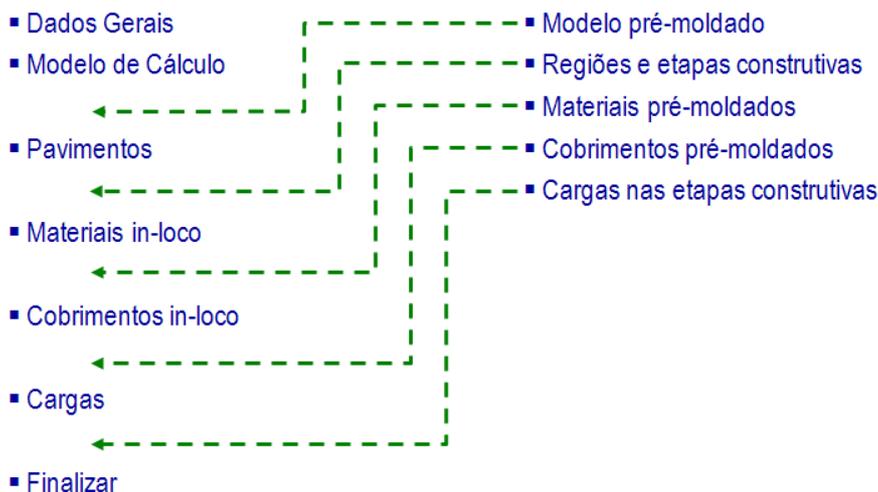
## Definição do Edifício

O processo de definição de edifícios pré-moldados é muito semelhante ao de definição de edifícios moldados in-loco. Basicamente devemos indicar algumas características e informações adicionais para o que o TQS® possa tratar adequadamente o edifício pré-moldado.

De forma esquemática, podemos apresentar as etapas de definição do edifício com a figura a seguir:

### In-Loco

### Pré-Moldada



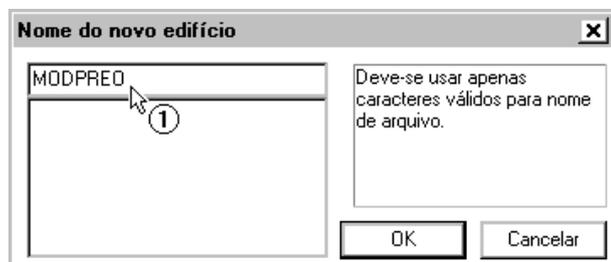
Como podemos observar, de modo simplificado, devemos informar, adicionalmente, ao sistema:

- As regiões e etapas construtivas;
- Concretos utilizados;
- Cobrimentos utilizados;
- Cargas nas etapas construtivas.

## Criação do edifício

Primeiramente iremos criar o edifício que servirá de modelo para nosso exemplo. Para isto, no Gerenciador do TQS®, clique na aba "Edifício". Depois, no grupo "Edifício", clique no botão "Novo" ou clique no botão .

Será apresentada a janela "Nome do novo edifício"



(1) Digite o nome do edifício: <MODPREO>.

Na pasta "Gerais" informe os dados conforme apresentado a seguir:

(1) Digite o "Título do edifício": Exemplo do TQS PREO;

(2) Digite o "Número do projeto": 1;

(3) Defina a "Norma em uso": NBR-6118:2014.

(4) No campo "Tipo de estrutura", marque a opção "Concreto Pré-moldado".

## Modelos de cálculo

Na pasta "Modelo" iremos definir os critérios de cálculo do edifício.

Gerais | Modelo | Pavimentos | Materiais | Cobrimentos | Cargas | Critérios

Modelo estrutural do edifício:

- I  Modo manual ?
- II  Esforços verticais por vigas contínuas ou grelhas, sem vento ?
- III  Esforços verticais por vigas ou grelha, vento por pórtico espacial ?
- IV  Modelo de vigas e pilares, flexibilizado conforme critérios. ?
- V  Modelo conjunto de Pórtico/Grelhas/Vigas (versão 10 e anteriores) ?
- VI  Modelo de vigas, pilares e lajes, flexibilizado conforme critérios. ?

Modelos independentes:

- A estrutura se comporta como um corpo único, sem juntas ou torres separadas
- Comportamento de corpos separados por espaços ou juntas, sob ação de vento

Vigas de transição / tirantes    Processo P-Delta    Análise dinâmica

Interação Solo-Estruturas    Pré-moldados    Efeito incremental

O edifício (vigas e pilares) e pórtico permitidos para além de uma plastificação

**Escolha do método de análise dos efeitos de 2a ordem glob...** X

Método de análise dos efeitos de 2a ordem globais:

- GamaZ
- P-Delta

Fechar

(1) Escolha o "Modelo estrutural do edifício": <IV>;

(2) Clique no botão "Processo P-Delta";

(3) Selecione o método de análise estrutural: <P-Delta>;

(4) Clique no botão "Fechar".

Posteriormente voltaremos a esta pasta, para definição das etapas e regiões construtivas.

## Pavimentos

Durante a definição dos pavimentos, crie os seguintes pavimentos:

Fundação (Automático)

PISO1

Número de pisos: 2;

Pé-direito: 5m;

Classe: Primeiro;

PISO2

Número de pisos: 1;

Pé-direito: 5m;

Classe: Cobertura.

| Pavimento Fundacao  | Pavimento PISO1  | Pavimento PISO2  |
|---|--|--|
| Título: <input type="text" value="Fundação"/>                           | Título: <input type="text" value="PISO1"/>                             | Título: <input type="text" value="PISO2"/>                             |
| Núm. do projeto: <input type="text" value="2"/>                         | Núm. do projeto: <input type="text" value="3"/>                        | Núm. do projeto: <input type="text" value="4"/>                        |
| Número de pisos: <input type="text" value="1"/>                         | Número de pisos: <input type="text" value="2"/>                        | Número de pisos: <input type="text" value="1"/>                        |
| Pé-direito (m): <input type="text" value="0"/>                          | Pé-direito (m): <input type="text" value="5"/>                         | Pé-direito (m): <input type="text" value="5"/>                         |
| Classe: <input type="text" value="Fundação"/>                           | Classe: <input type="text" value="Primeiro"/>                          | Classe: <input type="text" value="Cobertura"/>                         |
| Título opcional: <input type="text" value="Fundacao"/>                  | Título opcional: <input type="text" value="PISO1"/>                    | Título opcional: <input type="text" value="PISO2"/>                    |
| Prefixo de plantas: <input type="text"/>                                | Prefixo de plantas: <input type="text"/>                               | Prefixo de plantas: <input type="text"/>                               |
| Modelo estrutural: <input type="text" value="Grelha somente de vigas"/> | Modelo estrutural: <input type="text" value="Grelha de lajes planas"/> | Modelo estrutural: <input type="text" value="Grelha de lajes planas"/> |
| <input type="button" value="Avançado..."/>                              | <input type="button" value="Avançado..."/>                             | <input type="button" value="Avançado..."/>                             |
| <input type="checkbox"/> Elemen inclinados/pisos auxiliares             | <input type="checkbox"/> Elemen inclinados/pisos auxiliares            | <input type="checkbox"/> Elemen inclinados/pisos auxiliares            |
| <input type="button" value="Pisos auxiliares..."/>                      | <input type="button" value="Pisos auxiliares..."/>                     | <input type="button" value="Pisos auxiliares..."/>                     |

## Regiões e etapas construtivas

Agora, devemos voltar à pasta "Modelo" e indicar que este edifício será pré-moldado e suas regiões e etapas construtivas.

Na aba "Modelo", clique no botão "Pré-moldados";

Na janela "Estruturas pré-moldadas", campo "Tipo de edificação", escolha a opção "Edifício com até 4 pavimentos";

No dado "Números de etapas", digite o valor "4";

No dado "Número de regiões", digite o valor de "4";

Preencha a tabela de acordo com a figura abaixo;

| Região | A      |             | B      |             | C      |             | D      |             |
|--------|--------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|
|        | Etapas | Solidarizar | Etapas | Solidarizar | Etapas | Solidarizar | Etapas | Solidarizar |
| 1      | 3      | -1          | -1     | -1          | -1     | -1          | -1     | -1          |
| 2      | 3      | 3           | 3      | -1          | -1     | -1          | -1     | -1          |
| 3      | 3      | 3           | 3      | 3           | 3      | -1          | -1     | -1          |
| 4      | 3      | 3           | 3      | 3           | 3      | 3           | 3      | -1          |

Clique no botão "OK".

## Classe de agressividade e o concreto

Na pasta "Materiais" iremos definir a classe de agressividade ambiental e o concreto que será utilizado.

Primeiramente, selecione a classe de agressividade ambiental:

Gerais | Modelo | Pavimentos | **Materiais** | Cobrimentos | Cargas | Critérios

Modo de fornecimento de Fck

Definir valores em kgf/cm<sup>2</sup>

Usar somente valores tabelados

Concreto para elementos estruturais em:

Concreto armado

Concreto protendido

Classe de agressividade ambiental

II - Moderada - Urbana

Alterar

Fcks gerais

Classe

Vigas/Lajes: C25

Pilares: C25

Fundações: C25

Desativar a verificação de Fck mínimo

Fcks diferenciados por piso/planta

Vigas/Lajes

Pilares

**Classes de agressividade ambiental**

Classe de agressividade

| Classe de agressividade                        | Tipo de ambiente                                    | Riscos de deterioração | Concreto armado | Concreto protendido |
|--|---|------------------------|-----------------|---------------------|
| <input type="radio"/> I - Fraca                | Rural ou submerso                                   | Insignificante         | >=C20           | >=C25               |
| <input checked="" type="radio"/> II - Moderada | Urbano  | Pequeno                | >=C25           | >=C30               |
| <input type="radio"/> III - Forte              | Marinho   | Grande                 | >=C30           | >=C35               |
| <input type="radio"/> IV - Muito forte         | Industrial ou sob ação de respingos de água salgada | Elevado                | >=C40           | >=C40               |

Fatores atenuantes

Região de clima seco com umidade relativa do ar menor ou igual a 65%. Ambientes internos secos ou revestidos de argamassa e pintura

OK Cancelar

- (1) Clique no botão "Alterar";
- (2) Selecione "II - Moderada";
- (3) Clique em "OK".

Agora iremos seleccionar o fck do concreto utilizado nos elementos moldados in-loco (caso existam), na solidarização de vigas e capas de lajes:

Gerais | Modelo | Pavimentos | Materiais | Cobrimentos | Cargas | Critérios

Modo de fornecimento de Fck

Definir valores em kgf/cm<sup>2</sup>

Usar somente valores tabelados

Concreto para elementos estruturais em:

Concreto armado

Concreto protendido

Classe de agressividade ambiental

II - Moderada - Urbana

Alterar

Fcks gerais

Classe

Vigas/Lajes: C30 (1)

Pilares: C30 (2)

Fundações: C30 (3)

Desativar a verificação de Fck mínimo

Fcks diferenciados por piso/planta

Vigas/Lajes

Pilares

Elementos pré-moldados

Alterar

Alvenaria estrutural

Blocos vazados de CONCRETO

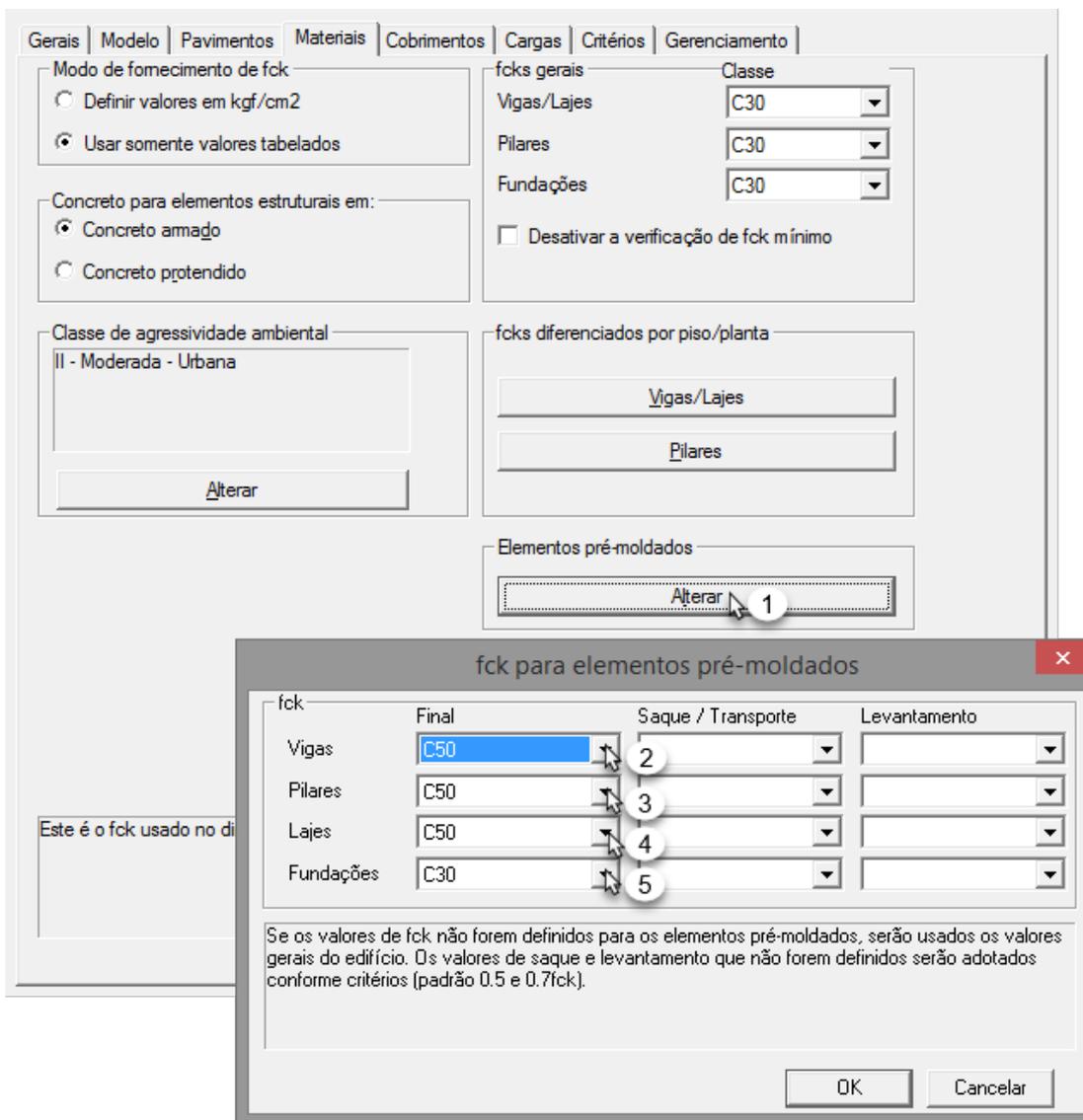
Fabricantes p/o projeto

(1) Altere o valor de "Vigas/lajes": <C30>;

(2) Altere o valor de "Pilares": <C30>;

(3) Altere o valor de "Fundações": <C30>.

Por último iremos definir o valor de fck utilizado nos elementos pré-moldados:



- (1) Clique no botão "Alterar" que fica dentro do quadro "Elementos pré-moldados";
- (2) Altere o valor de fck para "Vigas": <50>;
- (3) Altere o valor de fck para "Pilares": <50>;
- (4) Altere o valor de fck para "Lajes": <50>;
- (5) Altere o valor de fck para "Fundações": <30>;
- (6) Clique em "OK".

## Cobrimentos

Para definirmos os cobrimentos que serão utilizados em cada um dos elementos estruturais devemos acessar a pasta "Cobrimentos".

Iremos utilizar os cobrimentos prescritos por norma:

- (1) Selecione a aba "Cobrimentos";
- (2) Clique no botão "Valores de norma"
- (3) Clique no botão "Aceitar cobrimentos".

## Cargas

Iremos iniciar com a definição das características dos carregamentos de vento na estrutura:

# Vento

A definição do vento será feita de acordo com a figura a seguir:

Gerais | Modelo | Pavimentos | Materiais | Cobrimentos | Cargas | Critérios

Verticais | **Vento** | Adicionais | Pré-Moldados | Combinações

V0 - Velocidade básica: 40

S1 - Fator do terreno: 1.00

S2 - Categoria de rugosidade: I

S2 - Classe da edificação: A

S3 - Fator estatístico: 1.00

| Ângulo | C.A. | Def Cot | Cot ini |
|--------|------|---------|---------|
| 1      | 90   | 1 Não   | 0       |
| 2      | 270  | 1 Não   | 0       |
| 3      | 0    | 1 Não   | 0       |
| 4      | 180  | 1 Não   | 0       |

Cota inicial para aplicação de vento

Inserir | Apagar | Calcular CAs

Tabelas de excentricidades e forças impostas

Excentricidades do caso selecionado

Carregar tabelas de túnel de vento

Forças impostas no sistema global

Inverter o sinal das forças impostas

Ângulo de incidência de vento

90°  
180° 0°  
270°

Avançado...

(1) Clique na pasta "Vento";

(2) Defina a "Velocidade básica" do vento: <40>;

(3) Defina o "S3 - Fator estatístico": 1.00;

(4) Preencha os coeficientes de arrasto, "C.A.", de acordo com a imagem acima.

## Cargas nas etapas construtivas

Nas etapas construtivas iremos considerar apenas o carregamento de desaprumo da estrutura. Iremos utilizar uma relação de 1/300:

Gerais | Modelo | Pavimentos | Materiais | Cobrimentos | **Cargas** | Critérios

Verticais | Vento | Adicionais | Pré-Moldados | Combinações

Carregamentos nas etapas construtivas - parcelas do carregamento final

Carga permanente: 0 %

Sobrecargas: 0 %

Vento: 0 %

Temperatura: 0 %

Empuxo: 0 %

Retração: 0 %

Carregamento de desaprumo exclusivo das etapas construtivas

Número de casos de desaprumo: 4

Razão de desaprumo: 1: 300

Carregamento adicionais - todas as etapas

PP Engastado: 0 %

Ponderador ELU p/etapas construtivas

GamaF - ponderador de ações: 1.2

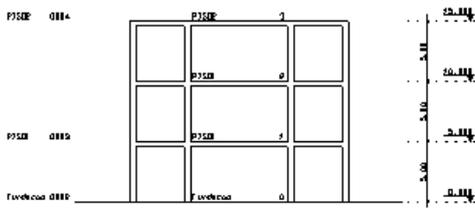
(1) Defina a "Razão de desaprumo": <1/300>;

(2) Altere o "Número de casos de desaprumos": <4>.

## Salvando o edifício

Para finalizar a definição do edifício, iremos criar e salvar o esquema da estrutura:

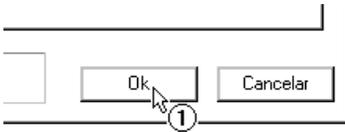
Corte esquemático



(1) Clique no botão "Atualizar Dwg";

(2) Clique no botão "Salvar Dwg".

Por fim, clique no botão "OK" para finalizar a edição dos dados do edifício:



(1) Clique no botão "OK".