

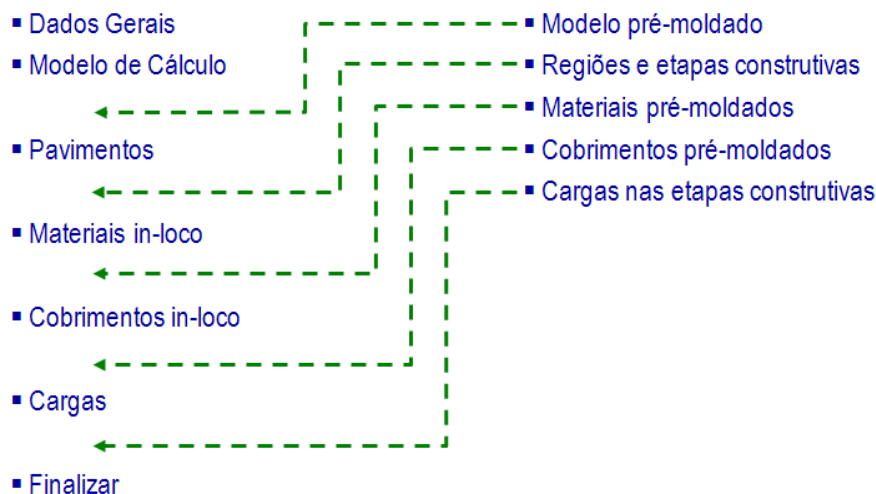
Definição do Edifício

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



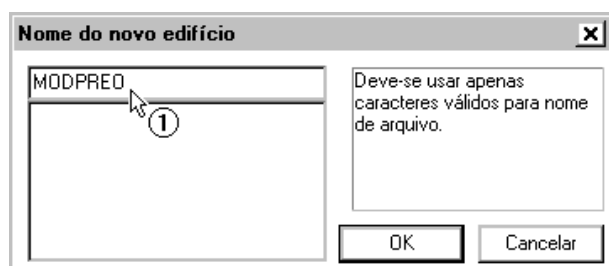
Como podemos observar, de modo simplificado, devemos informar, adicionalmente, ao sistema:

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) de pórtico permite a análise além de uma plastificação

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

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

Título Fundaçaõ

Núm. do projeto 2

Número de pisos 1

Pé-direito (m) 0

Classe ... Fundaçaõ

Título opcional Fundacao

Prefixo de plantas

Modelo estrutural Grelha somente de vigas

Avançado...

☐ Elemen inclinados/pisos auxiliares

Pisos auxiliares...

Pavimento PISO1

Título PISO1

Núm. do projeto 3

Número de pisos 2

Pé-direito (m) 5

Classe ... Primeiro

Título opcional PISO1

Prefixo de plantas

Modelo estrutural Grelha de lajes planas

Avançado...

☐ Elemen inclinados/pisos auxiliares

Pisos auxiliares...

Pavimento PISO2

Título PISO2

Núm. do projeto 4

Número de pisos 1

Pé-direito (m) 5

Classe ... Cobertura

Título opcional PISO2

Prefixo de plantas

Modelo estrutural Grelha de lajes planas

Avançado...

☐ Elemen inclinados/pisos auxiliares

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	Piso	Solidarizar	Piso	Solidarizar	Piso	Solidarizar	Piso	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/cm²
☒ Usar somente valores tabelados

Concreto para elementos estruturais em:
☒ Concreto armado
☐ Concreto protendido

Classe de agressividade ambiental
 II - Moderada - Urbana

Fcks gerais
 Classe
 Vigas/Lajes: C25
 Pilares: C25
 Fundações: C25
☐ Desativar a verificação de Fck mínimo

Fcks diferenciados por piso/planta

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

- (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/cm²
☒ 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
 Pilares: C30
 Fundações: C30
☐ 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:

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

Modo de fornecimento de fck

☐ Definir valores em kgf/cm²

☒ 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

Pilares C30

Fundações C30

☐ Desativar a verificação de fck mínimo

fcks diferenciados por piso/planta

Vigas/Lajes

Pilares

Elementos pré-moldados

Alterar 1

Este é o fck usado no di

fck para elementos pré-moldados

fck	Final	Saque / Transporte	Levantamento
Vigas	C50	2	
Pilares	C50	3	
Lajes	C50	4	
Fundações	C30	5	

Se os valores de fck não forem definidos para os elementos pré-moldados, serão usados os valores gerais do edifício. Os valores de saque e levantamento que não forem definidos serão adotados conforme critérios (padrão 0.5 e 0.7fck).

OK Cancelar

(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:

Verticals 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

☐ Casos de vento nas plantas de formas

90° 180° 0° 270°

Ângulo de incidência de vento

Avançado...

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

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

(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:

Verticals Vento Adicionais Pré-Moldados Combinações

Carregamentos nas etapas construtivas - parcelas do carregamento final

Carga permanente 0 %

Vento 0 %

Empuxo 0 %

Sobrecargas 0 %

Temperatura 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

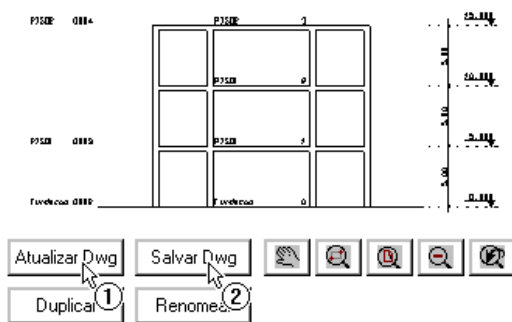
(1) Defina a "Razão de desaprumo": <1/300>;

(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:

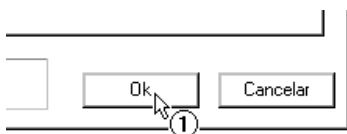
Corte esquemático



(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".