

## Vigas Pré-Moldadas Protendidas

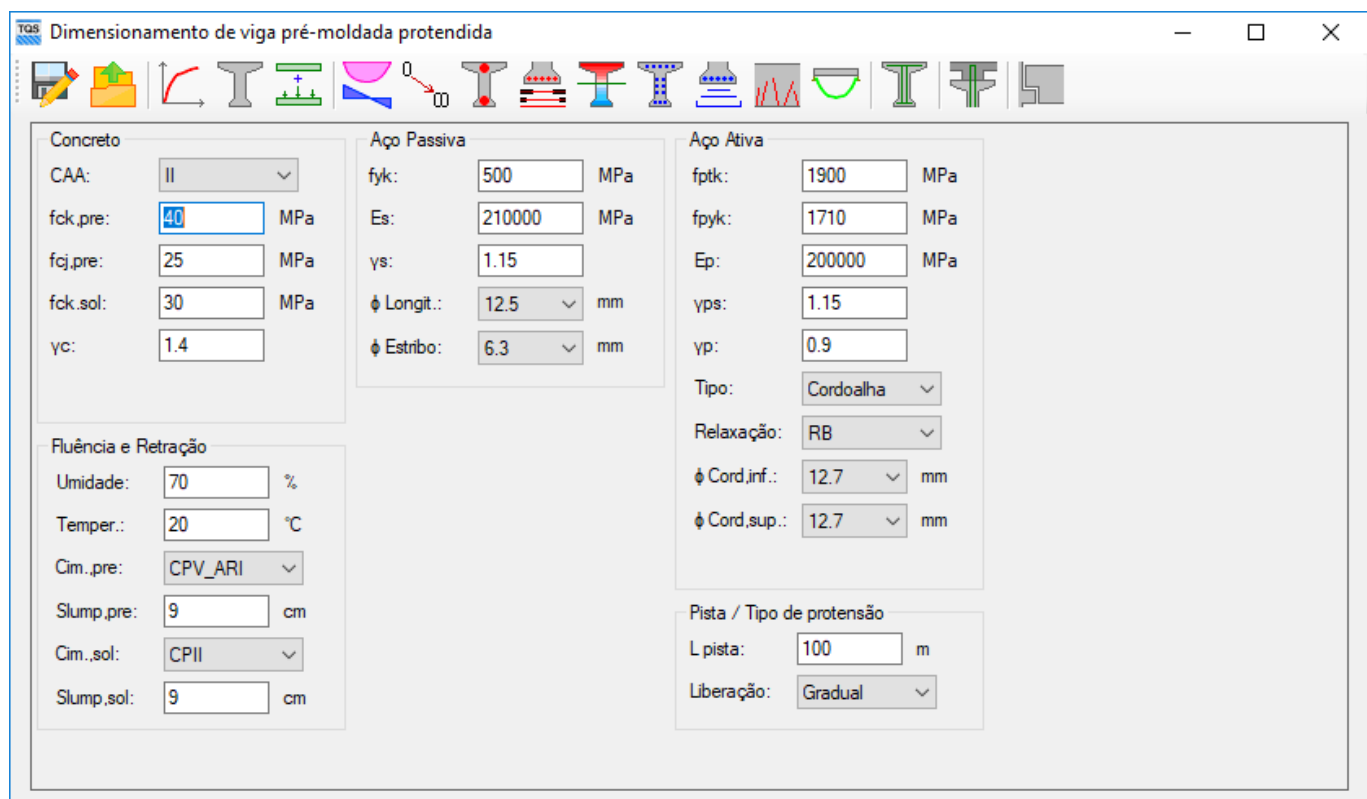
A calculadora de vigas pré-moldadas protendidas permite o dimensionamento de vigas, com a indicação de todos os parâmetros utilizados e com apresentação de relatório gráficos e em forma de texto para verificação completa do dimensionamento.

O dimensionamento é feito de forma automático, toda vez que algum dado de entrada seja alterado.

O cálculo de flechas é feito levando em conta a rigidez efetiva da viga, que leva em conta a equação de Branson, conforme item 17.3.2.1.1 da ABNT NBR 6118.

## Teoria Utilizada

Todo o cálculo e dimensionamento é feito com base na ABNT NBR 6118:2014 e ABNT NBR 9062:2017.



Concreto	Aço Passiva	Aço Ativa
CAA: II	fyk: 500 MPa	fptk: 1900 MPa
fck.pre: 40 MPa	Es: 210000 MPa	fpyk: 1710 MPa
fcj.pre: 25 MPa	ys: 1.15	Ep: 200000 MPa
fck.sol: 30 MPa	φ Longit.: 12.5 mm	yps: 1.15
yc: 1.4	φ Estribo: 6.3 mm	yp: 0.9
		Tipo: Cordoalha
		Relaxação: RB
		φ Cord.inf.: 12.7 mm
		φ Cord.sup.: 12.7 mm
		Pista / Tipo de protensão
		L pista: 100 m
		Liberção: Gradual

**Fluência e Retração**

Umidade: 70 %
Temper.: 20 °C
Cim.pre: CPV_ARI
Slump.pre: 9 cm
Cim.sol: CPII
Slump.sol: 9 cm

## Etapas de cálculo

As seguintes etapas são levadas em conta no cálculo:

Protensão e perdas imediatas

Peso próprio da viga

Peso próprio da laje

Execução da capa

Execução da alvenaria

Execução do revestimento

Atuação da carga acidental

Perdas diferidas

## Cálculo de perdas

Perdas iniciais

O cálculo das perdas iniciais leva em conta as seguintes perdas:

Deformação da ancoragem

Relação da armadura

Deformação imediata do concreto

## Perdas diferidas

O cálculo das perdas iniciais leva em conta as seguintes perdas:

Perda por fluência

Perda por retração do concreto

Relaxação da armadura

Simultaneidade das perdas (inferior e superior)

# Dados Necessários

## Materiais

### Concreto

CAA: classe de agressividade

$f_{ck,pre}$ : resistência característica do concreto pré-moldado

$f_{cj,pre}$ : resistência característica do concreto pré-moldado na data de XXX

$f_{cj,soi}$ : resistência característica do concreto moldado in-loco

$\gamma_c$ : ponderador de resistência

Fluência e Retração

umidade relativa do ar (U)

temperatura média (T)

abatimento (slump): concreto pré-moldado e moldado in-loco

tipo de cimento: concreto pré-moldado e moldado in-loco

Aço da Armadura Passiva

$f_{yk}$ : resistência ao escoamento

$E_s$ : módulo de elasticidade

$\gamma_s$ : ponderador de resistência

$\emptyset_{longit}$ : bitola preferencial para armadura longitudinal

$\emptyset_{estribo}$ : bitola preferencial para armadura transversal

Aço da Armadura Ativa

$f_{ptk}$ : resistência à tração

$f_{pyk}$ : resistência ao escoamento

$E_p$ : módulo de elasticidade

$\gamma_{ps}$ : ponderador de resistência

Tipo: tipo de armadura (cordoalha, fio ou barra)

Tipo de relaxação: baixa (RB) ou normal (RN)

$\emptyset_{cord,inf}$ : bitola preferencial para armaduras superiores

$\emptyset_{cord,sup}$ : bitola preferencial para armaduras inferiores

Pista de protensão

$L_{pista}$ : comprimento da pista de protensão

Liberação: tipo de liberação dos cabos (gradual ou não gradual)

## Seção

Seção da viga

Seção solidarizada

Vão da viga

Perímetro exposto: cálculo de coeficientes de fluência e restrição

## Carregamentos/Histórico

Carregamentos

Histórico de carregamento

## Resultados Apresentados

### Diagramas de carregamentos e combinações

São apresentados os diagramas tanto para os casos individuais quanto para as combinações de carregamentos. Os seguintes esforços são apresentados:

Esforço Normal;

Momento Fletor;

Esforço Cortante;

### Protensão - Pré-dimensionamento

Um resumo do pré-dimensionamento é apresentado. Posteriormente, caso o número de cabos seja alterado, estes dados são atualizados.

Área mínima e máxima para atendimento ao CAA

Tensão inicial nos cabos

Tensão com perdas imediatas

Tensão com perdas diferidas (no infinito)

Porcentagem da perda em relação a tensão inicial

### Protensão - Detalhamento

São apresentados os pontos de armaduras utilizados, sua bitola e isolamentos inicial e final.

### Tensões

São apresentados os diagramas de tensões para as seguintes combinações:

ELS Ato da protensão: ATOPRO

ELS-F: formação de fissuras (combinação frequente ou rara, dependendo da classe de agressividade)

ELS-D: descompressão (combinação quase permanente ou frequente, dependendo da classe de agressividade)

No caso de vigas na classe de agressividade I, onde a ABNT NBR 6118 especifica que deve ser verificar o limite de fissuração, são apresentadas as tensões apenas como parâmetro qualitativo.

### Armadura Passiva - Dimensionamento

São apresentadas as armaduras necessárias para cada uma das etapas de solicitação da viga.

### Armadura Passiva - Detalhamento

São apresentados os pontos de armaduras utilizados e sua bitola.

### Fissuração

Com as armaduras ativa e passiva definidas nos itens anteriores, é feito o cálculo de estimativa de abertura de fissuras.

## Deslocamentos

Para cada etapa de calculo são apresentados os valores de flecha, coeficiente de fluência e flecha acumulada. Valores intermediários também são apresentados, como rigidez efetiva, momento de fissuração e demais valores para cálculo da rigidez efetiva.

## Cisalhamento - Dimensionamento

São apresentadas as armaduras necessárias para cada uma das etapas de solitação da viga.

## Cisalhamento - Detalhamento

Ainda não implementado.

## Extremidades

Ainda não implementado.