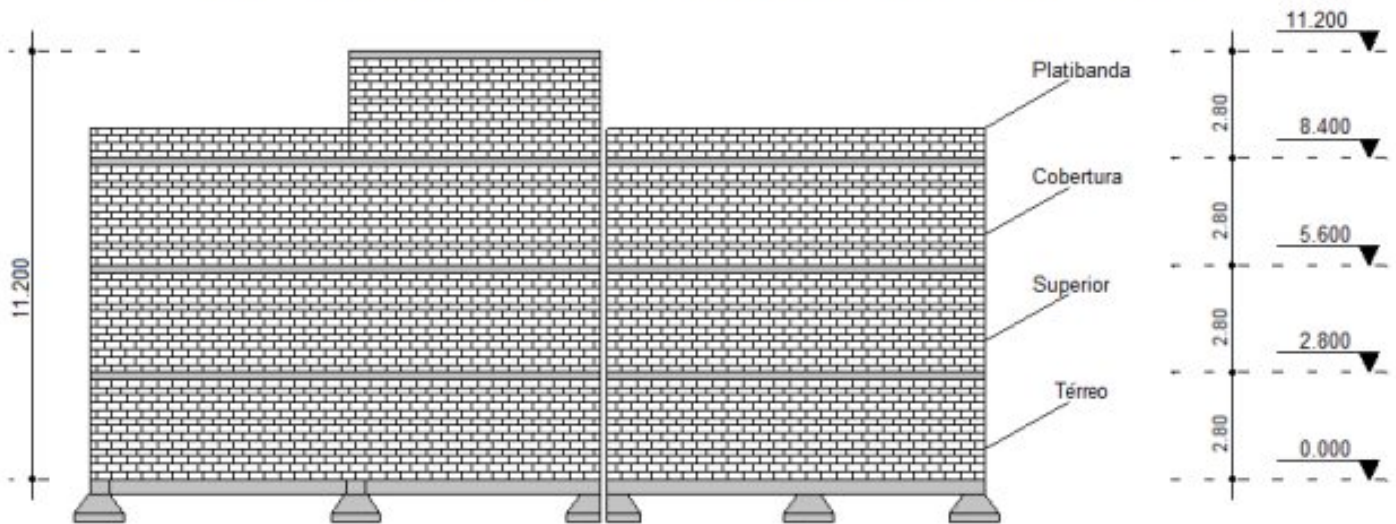


## Consideração da Ação do Vento com Separação de Torres

Podemos executar processamentos de Edifícios de Alvenaria Estrutural onde duas torres são separadas apenas por uma junta ao longo de toda a altura da edificação.

Veja na figura abaixo o corte esquemático do edifício que vamos utilizar para ilustrar como considerar de maneira aproximada a ação do vento nas direções principais atuando em um edifício com duas torres separadas:

### Corte esquemático do edifício com duas torres separadas



A partir da versão 15.4, foi implementado no Alvest os coeficientes multiplicadores nas direções X e Y e sentido +X, -X, +Y e -Y para considerar, de forma aproximada, a presença de juntas em edifícios de alvenaria estrutural.

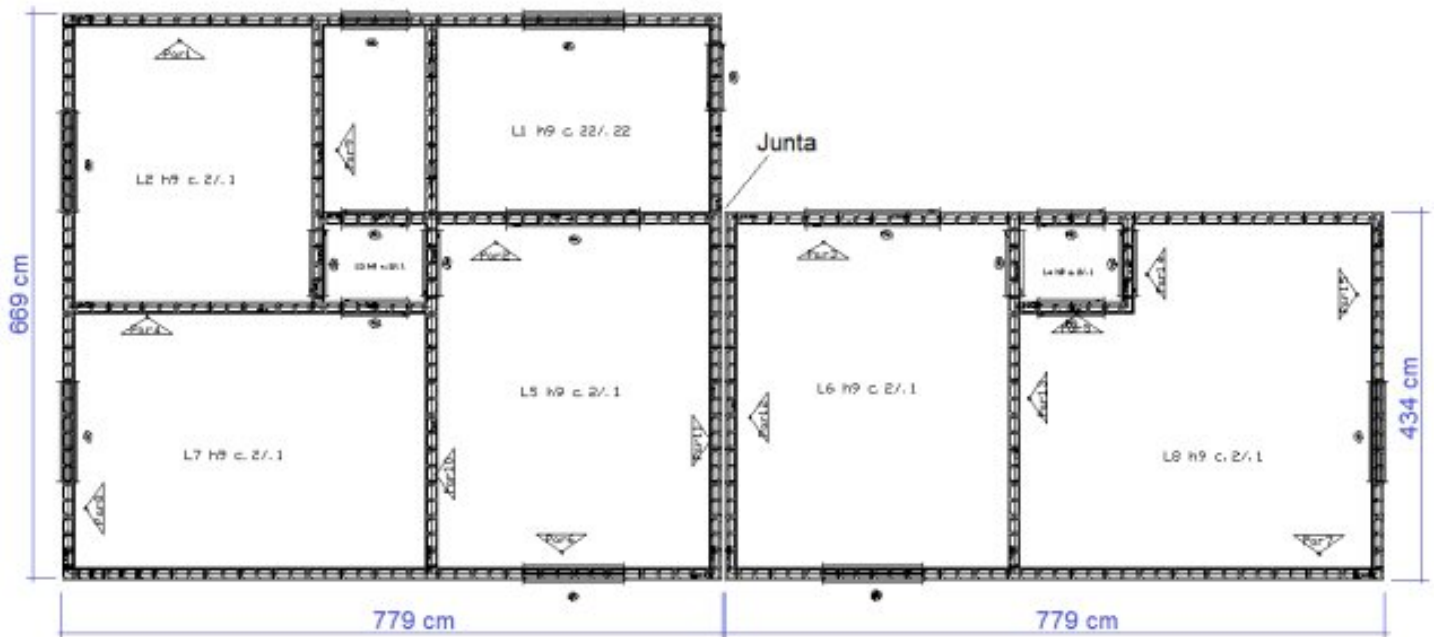
O conceito básico desta implementação é calcular as forças devido à ação do vento para cada uma das estruturas independentes de alvenaria (separadas pela junta) e aplicar nestas forças coeficientes multiplicadores simulando os efeitos da pressão e sucção do vento, conforme coeficientes da NBR 6123.

Cada um dos dois trechos do edifício de alvenaria separados pela junta é calculado isoladamente para efeito de vento. Os relatórios contendo os resultados gerais não mudam, o que ficou alterado foi o quinhão de carga que cada subestrutura suporta ao vento.

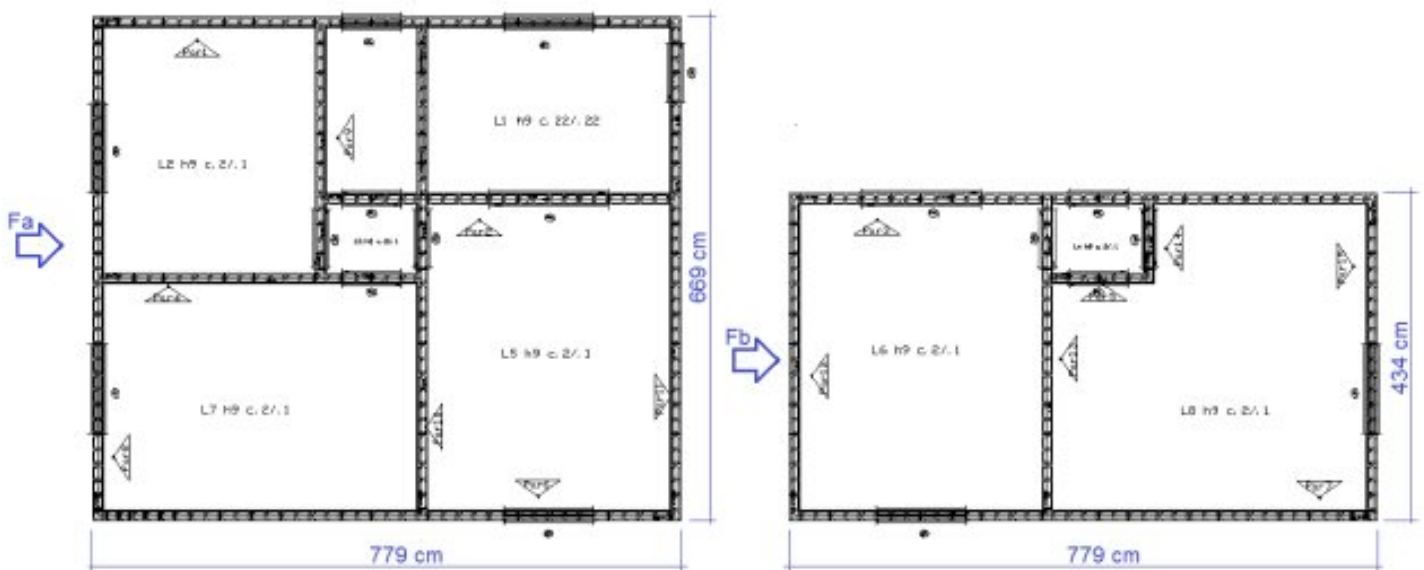
Neste texto temos um exemplo simples e ilustramos uma maneira de se utilizar os coeficientes de multiplicação/forma (Coeficientes para ventos).

Segue abaixo uma ilustração da planta de alguns dos pavimentos do edifício que vamos calcular os coeficientes, serão então duas torres e cada torre com sua respectiva força horizontal (pressão do vento multiplicada por sua respectiva área de projeção e suas respectivas dimensões).

Planta dos pavimentos: Térreo, Superior e cobertura



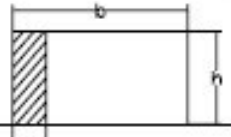
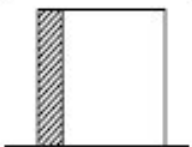
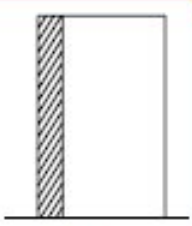
Neste nosso exemplo a altura total da edificação é de 11,20 m e a largura inicialmente considerada será 6,69m:



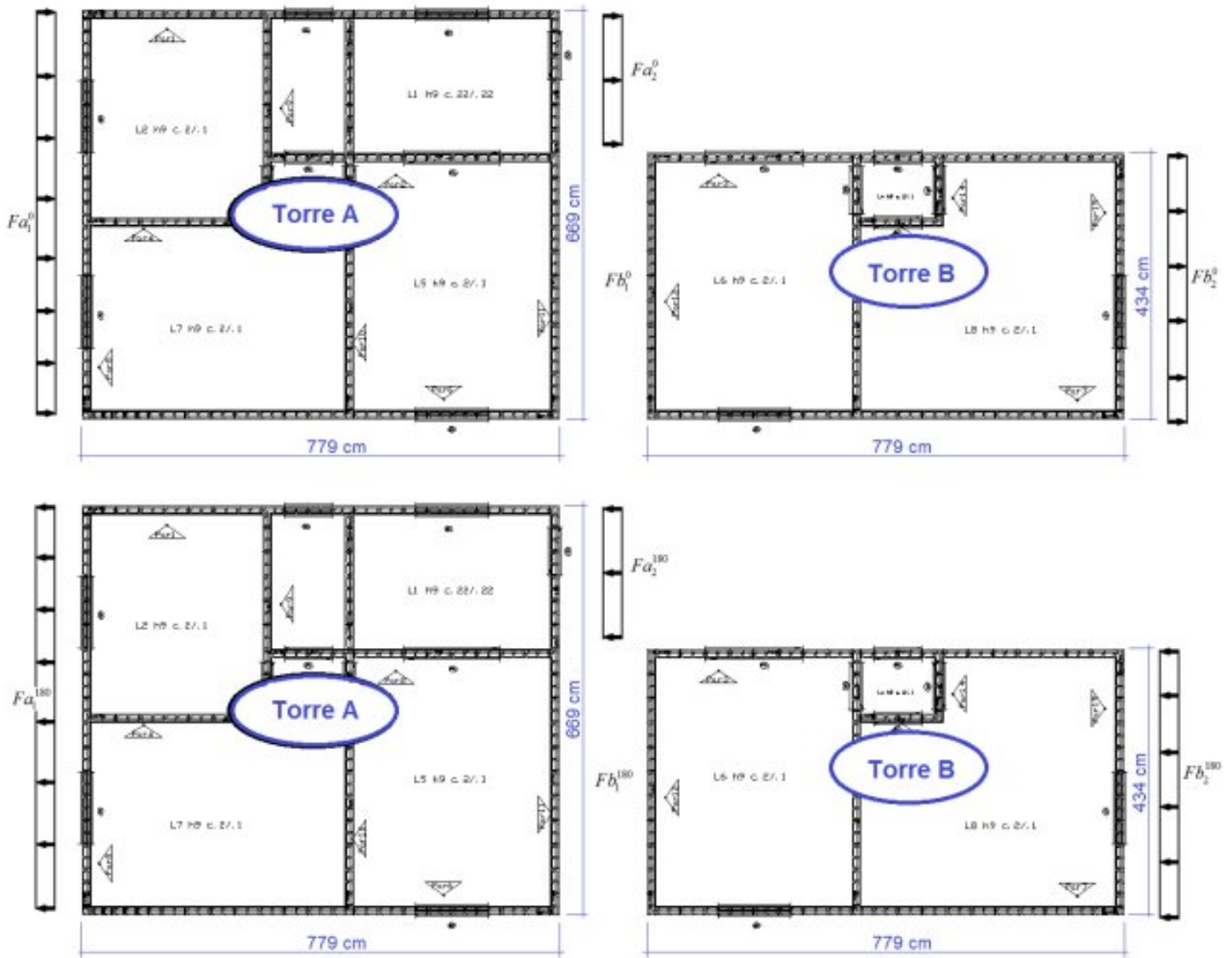
$$\frac{h}{b} = \frac{11,20}{6,69} = 1,67 \quad ; \quad \frac{a}{b} = \frac{7,79 + 7,79}{6,69} = 2,33 \quad ; \quad \alpha = 0^0$$

Com a utilização da Tabela 4 da norma de Forças devidas ao Vento em edificações (NBR 6123:1988), chega-se aos coeficientes de forma 0,8/0,3 (ver figura abaixo).

**Coefficientes de Pressão e de Forma, Externos, para Paredes de Edificações de Planta Retangular. Fonte: NBR 6123:1988**

Altura relativa	Valores de Ce para				Cpe médio
	$\alpha = 0^\circ$		$\alpha = 90^\circ$		
	C	D	A	B	
 $1 \leq \frac{a}{b} \leq \frac{3}{2}$	0,7	-0,4	0,7	-0,4	-0,9
$0,2b \text{ ou } h$ (o menor dos dois) $\frac{h}{b} \leq \frac{1}{2}$	0,7	-0,3	-0,5	-0,5	-1,0
 $1 \leq \frac{a}{b} \leq \frac{3}{2}$	0,7	-0,5	-0,5	0,7	-1,1
$\frac{1}{2} < \frac{h}{b} \leq \frac{3}{2}$	0,7	-0,3	0,7	-0,6	-1,1
 $1 \leq \frac{a}{b} \leq \frac{3}{2}$	0,8	-0,6	0,8	-0,6	-1,2
$\frac{3}{2} < \frac{h}{b} \leq 6$	0,8	-0,3	0,8	-0,6	-1,2

Porém, como as torres apresentam dimensões diferentes, podemos definir algumas relações, como pode ser observado nas forças representadas nas figuras e no equacionamento abaixo para os ângulos de  $0^\circ$  e  $180^\circ$ , respectivamente:



Torre A

Vento 0°

$$\left. \begin{aligned} Fa_1^0 &= Fa \cdot \frac{0,8}{0,8 + 0,3} \cdot \frac{L_1}{L_1} = Fa \cdot 0,7272 \\ Fa_2^0 &= Fa \cdot \frac{0,3}{0,8 + 0,3} \cdot \frac{L_1 - L_2}{L_1} = Fa \cdot 0,2727 \cdot \frac{6,69 - 4,34}{6,69} = Fa \cdot 0,0958 \end{aligned} \right\} 0^\circ \rightarrow 0,73 + 0,09 = 0,82$$

Vento 180°

$$\left. \begin{aligned} Fa_1^{180} &= Fa \cdot \frac{0,3}{0,3 + 0,8} \cdot \frac{L_1}{L_1} = Fa \cdot 0,2727 \\ Fa_2^{180} &= Fa \cdot \frac{0,8}{0,8 + 0,3} \cdot \frac{L_1 - L_2}{L_1} = Fa \cdot 0,7272 \cdot \frac{6,69 - 4,34}{6,69} = Fa \cdot 0,255 \end{aligned} \right\} 0^{180} \rightarrow 0,27 + 0,26 = 0,53$$

Torre B

Vento 0°

$$Fb_1^0 = 0$$

$$Fb_2^0 = Fb \cdot \frac{0,3}{0,8 + 0,3} \cdot \frac{L_2}{L_2} = Fb \cdot 0,2727 \left. \vphantom{Fb_2^0} \right\} 0^0 \rightarrow 0 + 0,2727 = 0,27$$

Vento 180º

$$Fa_1^{180} = 0$$

$$Fb_2^{180} = Fb \cdot \frac{0,8}{0,8 + 0,3} \cdot \frac{L_2}{L_2} = Fb \cdot 0,7272 \left. \vphantom{Fb_2^{180}} \right\} 180^0 \rightarrow 0 + 0,7272 = 0,73$$

A partir das equações e das figuras acima, pode se notar que, estes cálculos foram realizados de forma apenas a melhorar o entendimento do problema, como por exemplo, as forças  $Fb_1$  tanto com vento a 0º quanto a 180º foram iguais a zero, pois, teoricamente, aquela região (dependendo da distância entre as torres), não recebe força de pressão nem de sucção.

The screenshot shows the 'CAD/Alvest - Critérios de Projeto do Edifício' window. It includes a table for wind force coefficients and a diagram for wind force distribution.

Piso	Pé-direito (m)	CoefG	fp (fbk)
04 Platibanda	2,80	1	-1
03 Cobertura	2,80	1	-1
02 Superior	2,80	1	-1
01 Térreo	2,80	1	-1

The diagram, titled 'Cercas de separação, Juntas de dilatação e Coeficientes para ventos', shows a plan view of two towers. It includes input fields for wind force coefficients: Ax = 0,53, Bx = 0,27, Ay = 0,73, and By = 0,27. The diagram is labeled '(Representação em planta)'.

Atenciosamente.

Eng. Armando – Suporte Técnico TQS.