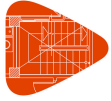


1.- ACÇÃO DO VENTO.....	2
1.1.- Dados gerais.....	2
1.2.- Pressão dinâmica.....	2
1.2.1.- Coeficiente de exposição.....	3
1.2.2.- Factor topográfico.....	3
1.2.3.- Pressão dinâmica por planta.....	3
1.3.- Pressão de cálculo.....	4
1.3.1.- Coeficientes de pressão.....	4
1.3.2.- Coeficiente de efeito de rajada.....	4
1.3.3.- Pressão de cálculo por planta.....	6
1.4.- Cargas de vento por planta.....	6



## 1.- ACÇÃO DO VENTO

Norma utilizada: CIRSOC 102-2005

Reglamento Argentino de Acción del Viento sobre las Construcciones

Método de cálculo: Procedimiento analítico (CIRSOC 102-2005, Capítulo 5)

### 1.1.- Dados gerais

Dados da localização

V: Velocidade de referência do vento (CIRSOC 102-2005, 5.4)

V : 67.5 m/s

Categoria de utilização (CIRSOC 102-2005, 5.5): Categoria II

Tipo de estructura (CIRSOC 102-2005, Anexo III)

Direcção X [0° - 180°]: C

Direcção X [0° - 180°]: C

Categoria do terreno (CIRSOC 102-2005, 5.6)

Categoria D

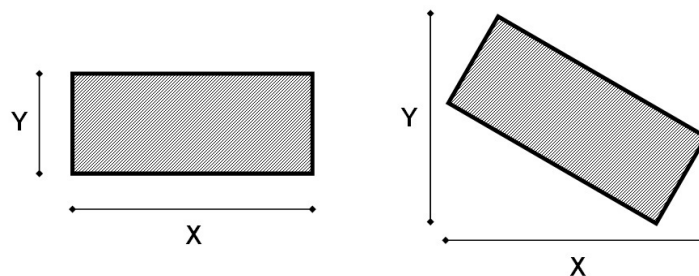
Orografia do terreno (CIRSOC 102-2005, 5.7)

Direcção X [0° - 180°]: Plano

Direcção Y [90° - 270°]: Plano

Larguras de banda

Larguras de banda são os comprimentos da fachada exposta na direcção perpendicular à acção do vento.



Planta	Largura X (m)	Largura Y (m)
Piso 4	5.0	15.0
Piso 3	5.0	15.0
Piso 2	5.0	15.0
Piso 1	5.0	15.0

Coefficientes aplicados à acção do vento

+X: 1.00 -X: 1.00

+Y: 1.00 -Y: 1.00

### 1.2.- Pressão dinâmica

A pressão dinâmica  $q_z$ , avaliada à altura  $z$ , calcula-se através da seguinte expressão:

$$q_z = 0.613 \cdot K_z \cdot K_{zt} \cdot K_d \cdot V^2 \cdot I$$

Parâmetros necessários para a definição da pressão dinâmica

V: Velocidade de referência do vento (CIRSOC 102-2005, 5.4)

V : 67.5 m/s



# Justification of wind action

Exemplo

Data: 16/10/18

I: Factor de importância (CIRSOC 102-2005, Tabela 1)

I : 1.00

Categoria de utilização (CIRSOC 102-2005, 5.5): Categoria II

K<sub>d</sub>: Factor de direccionalidade (CIRSOC 102-2005, 5.4.4)

K<sub>d</sub> : 0.85

K<sub>z</sub>: Coeficiente de exposição (CIRSOC 102-2005, 5.6.4)

K<sub>zt</sub>: Factor topográfico (CIRSOC 102-2005, 5.7.2)

## 1.2.1.- Coeficiente de exposição

K<sub>z</sub>: Coeficiente de exposição (CIRSOC 102-2005, 5.6.4)

$$K_z = 2.01 \left( z / z_g \right)^{2/\alpha} \quad 5m \leq z \leq z_g$$

$$K_z = 2.01 \left( 5 / z_g \right)^{2/\alpha} \quad z < 5m$$

Constantes de exposição do terreno (CIRSOC 102-2005, Tabela 4)

Direcção	Vento a 0°	Vento a 90°	Vento a 180°	Vento a 270°
Exposição	Categoria D	Categoria D	Categoria D	Categoria D
a	11.5	11.5	11.5	11.5
z <sub>g</sub> (m)	213.0	213.0	213.0	213.0

Coeficiente de exposição K<sub>z</sub> por planta (CIRSOC 102-2005, Tabela 5)

K <sub>z</sub>				
Planta	Vento a 0°	Vento a 90°	Vento a 180°	Vento a 270°
Piso 1	1.047	1.047	1.047	1.047
Piso 2	1.123	1.123	1.123	1.123
Piso 3	1.191	1.191	1.191	1.191
Piso 4	1.219	1.219	1.219	1.219

K <sub>z</sub>				
Planta	Vento a 0°	Vento a 90°	Vento a 180°	Vento a 270°
MAX(5, h)	1.219	1.219	1.219	1.219

## 1.2.2.- Factor topográfico

K<sub>zt</sub>: Factor topográfico (CIRSOC 102-2005, 5.7.2)

K<sub>zt</sub> : 1

## 1.2.3.- Pressão dinâmica por planta

Pressão dinâmica q<sub>z</sub> por planta (CIRSOC 102-2005, 5.10)

q <sub>z</sub> (kN/m <sup>2</sup> )				
Planta	Vento a 0°	Vento a 90°	Vento a 180°	Vento a 270°
Piso 1	2.48	2.48	2.48	2.48
Piso 2	2.67	2.67	2.67	2.67
Piso 3	2.83	2.83	2.83	2.83
Piso 4	2.89	2.89	2.89	2.89

q <sub>h</sub> (kN/m <sup>2</sup> )				
Planta	Vento a 0°	Vento a 90°	Vento a 180°	Vento a 270°
h	2.89	2.89	2.89	2.89

Produzido por uma versão para desktop da Construção de CYPE



## 1.3.- Pressão de cálculo

As pressões de cálculo exercidas pelo vento para o sistema principal resistente à força do vento devem ser determinadas através da seguinte expressão:

$$p = (q_z C_{p,bv} - q_h C_{p,sv}) \cdot G \quad (\text{CIRSOC 102-2005, 5.12 e Figura 3})$$

Onde:

$q_z$ : Pressão dinâmica avaliada à altura  $z$

$q_h$ : Pressão dinâmica avaliada à altura  $h$

$C_{p,w}$ : Coeficiente de pressão a barlavento

$C_{p,i}$ : Coeficiente de pressão a sotavento

$G$ : Coeficiente de efeito de rajada

### 3.1.- Coeficientes de pressão

Direcção X [0° - 180°]

$C_{p,w}$ : Coeficiente de pressão a barlavento (CIRSOC 102-2005, Figura 3)

$$C_{p,w} : \underline{0.80}$$

$C_{p,i}$ : Coeficiente de pressão a sotavento (CIRSOC 102-2005, Figura 3)

$$C_{p,i} : \underline{-0.50}$$

L/B: Relação

$$L/B : \underline{0.33}$$

L: Dimensão horizontal do edifício medida paralelamente à direcção do vento

$$L : \underline{5.0} \text{ m}$$

B: Dimensão horizontal do edifício medida perpendicularmente à direcção do vento

$$B : \underline{15.0} \text{ m}$$

Direcção X [90° - 270°]

$C_{p,w}$ : Coeficiente de pressão a barlavento (CIRSOC 102-2005, Figura 3)

$$C_{p,w} : \underline{0.80}$$

$C_{p,i}$ : Coeficiente de pressão a sotavento (CIRSOC 102-2005, Figura 3)

$$C_{p,i} : \underline{-0.25}$$

L/B: Relação

$$L/B : \underline{3.00}$$

L: Dimensão horizontal do edifício medida paralelamente à direcção do vento

$$L : \underline{15.0} \text{ m}$$

B: Dimensão horizontal do edifício medida perpendicularmente à direcção do vento

$$B : \underline{5.0} \text{ m}$$

### 3.2.- Coeficiente de efeito de rajada

Estrutura flexível: estrutura que tem uma frequência própria fundamental é inferior a 1Hz.

Estrutura rígida: estrutura que tem uma frequência própria fundamental superior ou igual a 1Hz.

Factor de efeito rajada para estrutura rígida

Para as estruturas rígidas, o factor de efeito de rajada determina-se através da expressão:

$$G = 0.925 \left( \frac{1 + 1.7 g_Q I_z Q}{1 + 1.7 g_V I_z} \right) \quad (\text{CIRSOC 102-2005, 5.8.1})$$

$I_z$ : Intensidade de turbulência à altura  $z$

$$I_{z_s} = c \left( \frac{10}{z} \right)^{1/6}$$

$z$ : Altura equivalente da estrutura

$$\bar{z} = \text{MAX}(0.6 \cdot h, z_{\min})$$



# Justification of wind action

Exemplo

Data: 16/10/18

h: Altura média da cobertura do edifício

h : 12.0 m

$z_{\min}$ : Coeficiente de exposição (CIRSOC 102-2005, Tabela 4)

c: Factor de intensidade da turbulência (CIRSOC 102-2005, Tabela 4)

$g_o$ : Factor de pico para a resposta base (CIRSOC 102-2005, 5.8.1)

$g_o$  : 3.4

$g_v$ : Factor de pico para a resposta ao vento (CIRSOC 102-2005, 5.8.1)

$g_v$  : 3.4

Q: Resposta base (CIRSOC 102-2005, 5.8.1)

$$Q = \sqrt{\frac{1}{1 + 0.63 \left( \frac{B+h}{L_z} \right)^{0.63}}}$$

B: Dimensão horizontal do edifício medida perpendicularmente à direcção do vento

h: Altura média da cobertura do edifício

$L_z$ : Escala de comprimento integral de turbulência

$$L_z = l \left( \frac{z}{10} \right)^e$$

l: Factor de escala de comprimento integral (CIRSOC 102-2005, Tabela 4)

e: Expoente para a lei potencial da escala de comprimento integral (CIRSOC 102-2005, Tabela 4)

Produzido por uma versão para demonstração de CYPE

Constantes de exposição do terreno (CIRSOC 102-2005, Tabela 4)

Direcção	Vento a 0°	Vento a 90°	Vento a 180°	Vento a 270°
Exposição	Categoria D	Categoria D	Categoria D	Categoria D
$z_{\min}$ (m)	2.1	2.1	2.1	2.1
c	0.15	0.15	0.15	0.15
l	198.0	198.0	198.0	198.0
e	0.13	0.13	0.13	0.13
b	-	-	-	-
a	-	-	-	-

Cálculo do factor de efeito de rajada, G

Direcção	Vento a 0°	Vento a 90°	Vento a 180°	Vento a 270°
$z_{\min}$ (m)	2.1	2.1	2.1	2.1
$l_z$	0.16	0.16	0.16	0.16
$L_z$	190.03	190.03	190.03	190.03
Q	0.92	0.94	0.92	0.94
$g_o$	3.40	3.40	3.40	3.40
$g_v$	3.40	3.40	3.40	3.40
$g_R$	-	-	-	-
$V_z$	-	-	-	-
R	-	-	-	-
G	0.89	0.90	0.89	0.90



## 1.3.3.- Pressão de cálculo por planta

Pressão de cálculo,  $p$  (CIRSOC 102-2005, 5.12 e Figura 3)

p (kN/m <sup>2</sup> )				
Planta	Vento a 0°	Vento a 90°	Vento a 180°	Vento a 270°
Piso 1	3.05	2.43	3.05	2.43
Piso 2	3.18	2.56	3.18	2.56
Piso 3	3.30	2.68	3.30	2.68
Piso 4	3.34	2.73	3.34	2.73

## 1.4.- Cargas de vento por planta

As cargas de vento para o cálculo do sistema principal resistente à força do vento devem ser determinadas através da seguinte expressão:

$$F_i = (p_i \cdot A_i) \cdot c$$

Onde:

$F_i$ : Carga de vento que actua na planta 'i'

$p_i$ : Pressão de dimensionamento na planta 'i'

$A_i$ : Área da planta 'i' sobre a qual actua a pressão de dimensionamento do vento

$$A_i = b_i \cdot h_i$$

$b_i$ : Largura de banda da planta 'i' perpendicular à direcção de análise

$h_i$ : Altura da planta 'i'

$c$ : Coeficiente aplicado à acção do vento

Vento a 0° (+X)				
Planta	p (kN/m <sup>2</sup> )	b (m)	h (m)	F (kN)
Piso 1	3.05	15.0	3.0	137.427
Piso 2	3.18	15.0	3.0	143.239
Piso 3	3.30	15.0	3.0	148.382
Piso 4	3.34	15.0	1.5	75.254

Vento a 90° (-Y)				
Planta	p (kN/m <sup>2</sup> )	b (m)	h (m)	F (kN)
Piso 1	2.43	5.0	3.0	-36.496
Piso 2	2.56	5.0	3.0	-38.451
Piso 3	2.68	5.0	3.0	-40.182
Piso 4	2.73	5.0	1.5	-20.448

Vento a 180° (-X)				
Planta	p (kN/m <sup>2</sup> )	b (m)	h (m)	F (kN)
Piso 1	3.05	15.0	3.0	-137.427
Piso 2	3.18	15.0	3.0	-143.239
Piso 3	3.30	15.0	3.0	-148.382
Piso 4	3.34	15.0	1.5	-75.254



# Justification of wind action

Exemplo

Data: 16/10/18

Vento a 270° (+Y)				
Planta	p (kN/m <sup>2</sup> )	b (m)	h (m)	F (kN)
Piso 1	2.43	5.0	3.0	36.496
Piso 2	2.56	5.0	3.0	38.451
Piso 3	2.68	5.0	3.0	40.182
Piso 4	2.73	5.0	1.5	20.448

[Produzido por uma versão para demonstração de CYPE](#)