




**LT 500 kV GILBUÉS II - GENTIO DO OURO II, LT 500 kV GENTIO DO OURO II -  
OUROLÂNDIA II, LT 500 kV OUROLÂNDIA II - MORRO DO CHAPÉU II, LT 230 kV  
GENTIO DO OURO II - BROTAS DE MACAÚBAS, LT 230 kV IGAPORÃ III - PINDAÍ II E  
SECCIONAMENTO DA LT 230 kV IRECÊ - SENHOR DO BONFIM PARA A SE  
OUROLÂNDIA II**

A	Emissão Inicial	FBG	EMA	RPG	16/05/15
REV.	DESCRIÇÃO	FEITO	VISTO	APROV.	DATA
APROVAÇÃO	 		 <p>JMM Transmissora José Maria de Macedo de Eletricidade S.A.</p>		
DATA	PROJ. Fabio Gontijo	DATA 11/05/15	<p align="center"><b>LT 230 kV IGAPORÃ III – PINDAÍ II CD</b></p> <p align="center"><b>ESTRUTURA DE SUSPENSÃO ESTAIADA LEVE TIPO ELJ23 MEMÓRIA DE CÁLCULO</b></p>		
	DES.	DATA			
	CONF. Eugênio Anjos	DATA 15/05/15			
	APROV. R. P. Guimarães CREA 24009D	DATA 16/05/15			
<b>JMM</b>	Nº BL-R7084-JMM-112-03-201	Nº 41-L103-4001-ELJ23-MC	FL. 1 DE 74	REV. A	

## SUMÁRIO

<b>1. NOTAS GERAIS DE PROJETO.....</b>	<b>4</b>
1.1. CONDIÇÕES GERAIS DE EMPREGO.....	4
1.2. MATERIAIS.....	4
1.2.1. PERFIS E CHAPAS .....	4
1.2.2. PARAFUSOS .....	4
1.3. NORMAS E ESPECIFICAÇÕES .....	4
1.4. SOFTWARE USADO NO CÁLCULO .....	4
1.5. DADOS PARA CÁLCULO DO CARREGAMENTO.....	5
1.5.1. DADOS DOS CABOS .....	5
1.5.2. CÁLCULO DAS CARGAS DE VENTO NA ESTRUTURA .....	5
1.5.2.1. PRESSÃO VENTO EXTREMO CABOS E CADEIAS ISOLADORES (T = 150 ANOS).....	5
1.5.2.2. PRESSÃO VENTO DE TORMENTAS ELETRICAS CABOS E CADEIAS ISOLADORES.....	5
1.5.2.3. CARGAS DE VENTO EXTREMO NAS ESTRUTURAS (T=150 ANOS) .....	5
1.5.2.4. CARGAS DE VENTO DE ALTA INTENSIDADE NAS ESTRUTURAS.....	6
1.6. COMPOSIÇÃO DAS ESTRUTURAS .....	7
<b>2. ÁRVORES DE CARREGAMENTO .....</b>	<b>8</b>
<b>3. CARGAS DE VENTO .....</b>	<b>18</b>
3.1. PONTOS DE APLICAÇÃO DE CARGAS.....	18
3.1.1. VENTO TRANSVERSAL-ESTRUTURA .....	18
3.1.2. VENTO LONGITUDINAL-ESTRUTURA.....	20
3.2. CÁLCULO DAS CARGAS DE VENTO NA ESTRUTURA .....	22
3.2.1. ÁREAS LÍQUIDAS DOS PAINÉIS DA TORRE .....	22
3.2.1.1. VENTO TRANSVERSAL.....	22
3.2.1.2. VENTO LONGITUDINAL.....	26
3.2.2. CARGAS DE VENTO NOS PAINÉIS PARA VENTO EXTREMO.....	29
3.2.2.1. TORRE H = 21.0M .....	29
3.2.2.2. TORRE H = 39.0M .....	31
3.2.3. CARGAS DE VENTO NOS PAINÉIS PARA VENTO DE ALTA INTENSIDADE .....	33
3.2.4. TORRE H = 21.0M .....	33
3.2.5. TORRE H = 39.0M .....	34
<b>4. DIMENSIONAMENTO .....</b>	<b>35</b>
4.1. RESUMO UTILIZAÇÃO MÁXIMA DOS ESTAIS POR HIPÓTESES .....	44
4.1.1. TORRE H = 39,0 M .....	44
4.1.2. TORRE H = 21,0 M .....	44
<b>5. CARGAS NAS FUNDAÇÕES .....</b>	<b>45</b>
5.1. COMPOSIÇÃO DAS ESTRUTURAS .....	45
5.2. COEFICIENTES DE SEGURANÇA ADICIONAIS .....	45
5.3. CONVENÇÃO ADOTADA .....	46
5.4. TORRE ELJ23 – 39,0 M .....	47
5.5. TORRE ELJ23 – 21,0 M .....	60

<b>6. CÁLCULO DO APOIO DA BASE DO MASTRO .....</b>	<b>73</b>
6.1. CÁLCULO DO PINO E DA CALOTA.....	73
6.1.1. PINO.....	73
6.1.2. CALOTA.....	73

## 1. NOTAS GERAIS DE PROJETO

### 1.1. CONDIÇÕES GERAIS DE EMPREGO

Tensão	: 230 kV
Circuito	: Duplo
Tipo	: Suspensão Leve Estaiada
Cabo condutor	: CAL 1120 1010 kcmil - 2 cabo por fase
Cabo pára-raios	: CAA DOTTEREL, Aço Galvanizado EAR 3/8" e OPGW
Vão de vento	: 530 m a 0°
Deflexão máxima	: 2°
Vão de peso máx. Condutor	: 750 m
Vão de peso máx. Pára-raios	: 850 m
Vão de peso mín. Condutor	: 100 m
Vão de peso mín. Pára-raios	: 50 m
Altura mínima	: 21,0 m
Altura máxima	: 39,0 m

### 1.2. MATERIAIS

#### 1.2.1. PERFIS E CHAPAS

AÇO	Fy (kgf/cm <sup>2</sup> )	Fu (kgf/cm <sup>2</sup> )	Fp (kgf/cm <sup>2</sup> )
ASTM A36	2531	4077	1,083 x Fu = 4417
ASTM A572 G50	3515	4570	1,083 x Fu = 4950

#### 1.2.2. PARAFUSOS

- Parafusos:  
Conforme ISO 898-1 CLASSE 5.8 ou superior;  
ISO 4016 – Dimensões, ISO 4034 – Porcas, ISO 261, 965-2 – Rosca;  
Tensão de cisalhamento: Fv = 2620 kgf/cm<sup>2</sup>.

### 1.3. NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

- Dimensionamento estrutural:  
ASCE 10-97 - Design of Latticed Steel Transmission Structures;  
NBR 8850 - Execução de Suportes Treliçados para Linhas de Transmissão.  
- Cargas de vento:  
IEC-60826 Ed 3.0 – Design criteria of overhead transmission lines;  
Fator de minoração de resistencia :  $\Phi_R = 0,93$ .  
- Especificação Técnica Nº 3.51.20-A4-012 REV A: Definição da série de estruturas, hipóteses de carregamento.

### 1.4. SOFTWARE USADO NO CÁLCULO

A determinação dos esforços nas barras da estrutura foi efetuada através do programa de computador PLS-TOWER próprio para cálculo de treliças espaciais, por meio do método dos elementos finitos, considerando análise não linear estática.

JMM Data : 05/05/2015	<b>ESTRUTURA DE SUSPENSÃO ESTAIADA LEVE TIPO ELJ23</b>	BL-R7084-JMM-112-03-001 REVISÃO: A Folha: 4 de 74
--------------------------	------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------

## 1.5. DADOS PARA CÁLCULO DO CARREGAMENTO

### 1.5.1. DADOS DOS CABOS

Cabo Condutor : CAL 1120 1010 kcmil - 2 cabo por fase

Diâmetro	dc =	0,02934	m
Peso cabo		1,402	kgf/m
Tração ruptura	Trc =	11.682	kgf

Cabo Pára-raios : CAA DOTTEREL 176,9 kcmil

Diâmetro	dr =	0,01542	m
Peso unitário	gr =	0,6568	kgf/m
Tração ruptura	Trr =	7.865	kgf

Cabo Pára-raios : Aço Galvanizado EAR 3/8"

Diâmetro	dr =	0,00914	m
Peso unitário	gr =	0,4070	kgf/m
Tração ruptura	Trr =	6.990	kgf

Cabo Pára-raios : OPGW 159 mm<sup>2</sup>

Diâmetro	dr =	0,01675	m
Peso unitário	gr =	0,7680	kgf/m
Tração ruptura	Trr =	9.891	kgf

Cabo Pára-raios : OPGW 85 mm<sup>2</sup>

Diâmetro	dr =	0,01240	m
Peso unitário	gr =	0,6020	kgf/m
Tração ruptura	Trr =	8.489	kgf

Peso adotado de 0,7 kgf/m, para cálculo do pára-raios, prevendo a instalação de cabo OPGW.

### 1.5.2. CÁLCULO DAS CARGAS DE VENTO NA ESTRUTURA

#### 1.5.2.1. PRESSÃO VENTO EXTREMO CABOS E CADEIAS ISOLADORES (T = 150 ANOS)

Pressão de vento pára-raios (kgf/m <sup>2</sup> ):	81
Pressão de vento condutor (kgf/m <sup>2</sup> ):	77
Pressão de vento isolador (kgf/m <sup>2</sup> ):	112

#### 1.5.2.2. PRESSÃO VENTO DE TORMENTAS ELETRICAS CABOS E CADEIAS ISOLADORES

Pressão de vento pára-raios (kgf/m <sup>2</sup> ):	28
Pressão de vento condutor (kgf/m <sup>2</sup> ):	28
Pressão de vento isolador (kgf/m <sup>2</sup> ):	133

#### 1.5.2.3. CARGAS DE VENTO EXTREMO NAS ESTRUTURAS (T=150 ANOS)

$$AT = 37,2 \times G_T (1 + 0,2 \times \text{sen}^2 2\theta) \times \{(ST_1 \times C_{XT1} \times \text{cos}^2\theta) + (ST_2 \times C_{XT2} \times \text{sen}^2\theta)\} \text{ kgf}$$

#### 1.5.2.4. CARGAS DE VENTO DE ALTA INTENSIDADE NAS ESTRUTURAS

$$AT = 111 \times (1 + 0.2 \times \text{sen}^2 2\theta) \times \{(ST1 \times C_{XT1} \times \text{cos}^2\theta) + (ST2 \times C_{XT2} \times \text{sen}^2\theta)\} \text{ kgf}$$

Onde :

- AT - força de vento aplicada no centro de cada painel, atuando na direção do vento ( em kgf )
- qo - pressão de vento na torre ( em kgf/m<sup>2</sup> )
- $\theta$  - ângulo de incidência do vento, formado pela direção do vento com a perpendicular à face 1 (ver figura 1)
- ST1, ST2 - área líquida total dos perfis de uma face projetada ortogonalmente sobre o plano vertical situado na direção das faces 1 e 2 respectivamente ( em m<sup>2</sup> )
- C<sub>xT1</sub>, C<sub>xT2</sub> - Coeficiente de arrasto próprio de cada um das faces ( 1 e 2 ), para um vento perpendicular a cada face, cujo valor já leva em conta as faces a sotavento e a barlavento

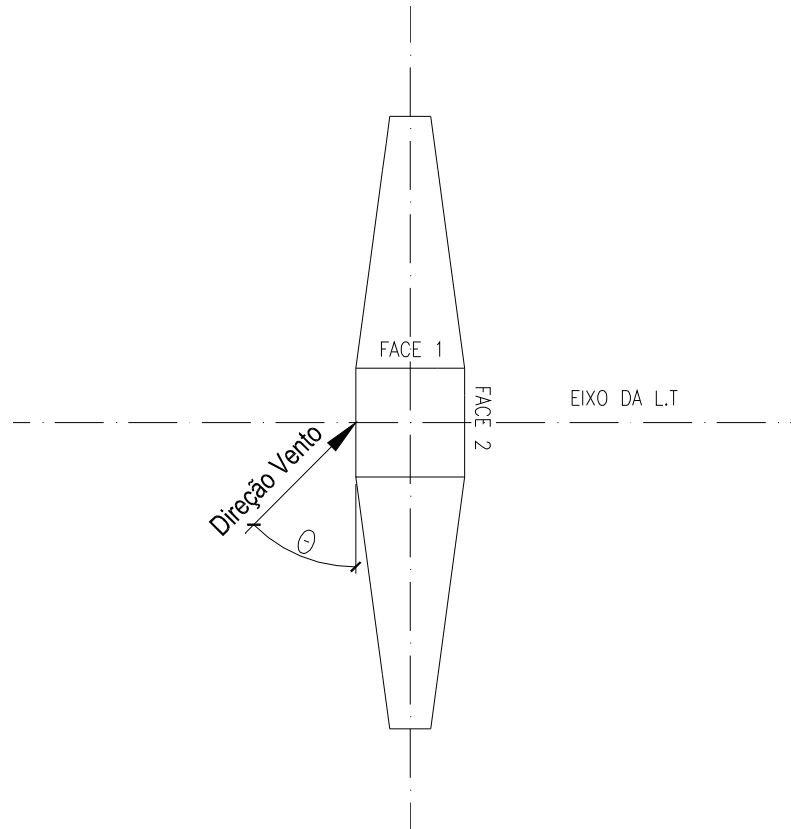


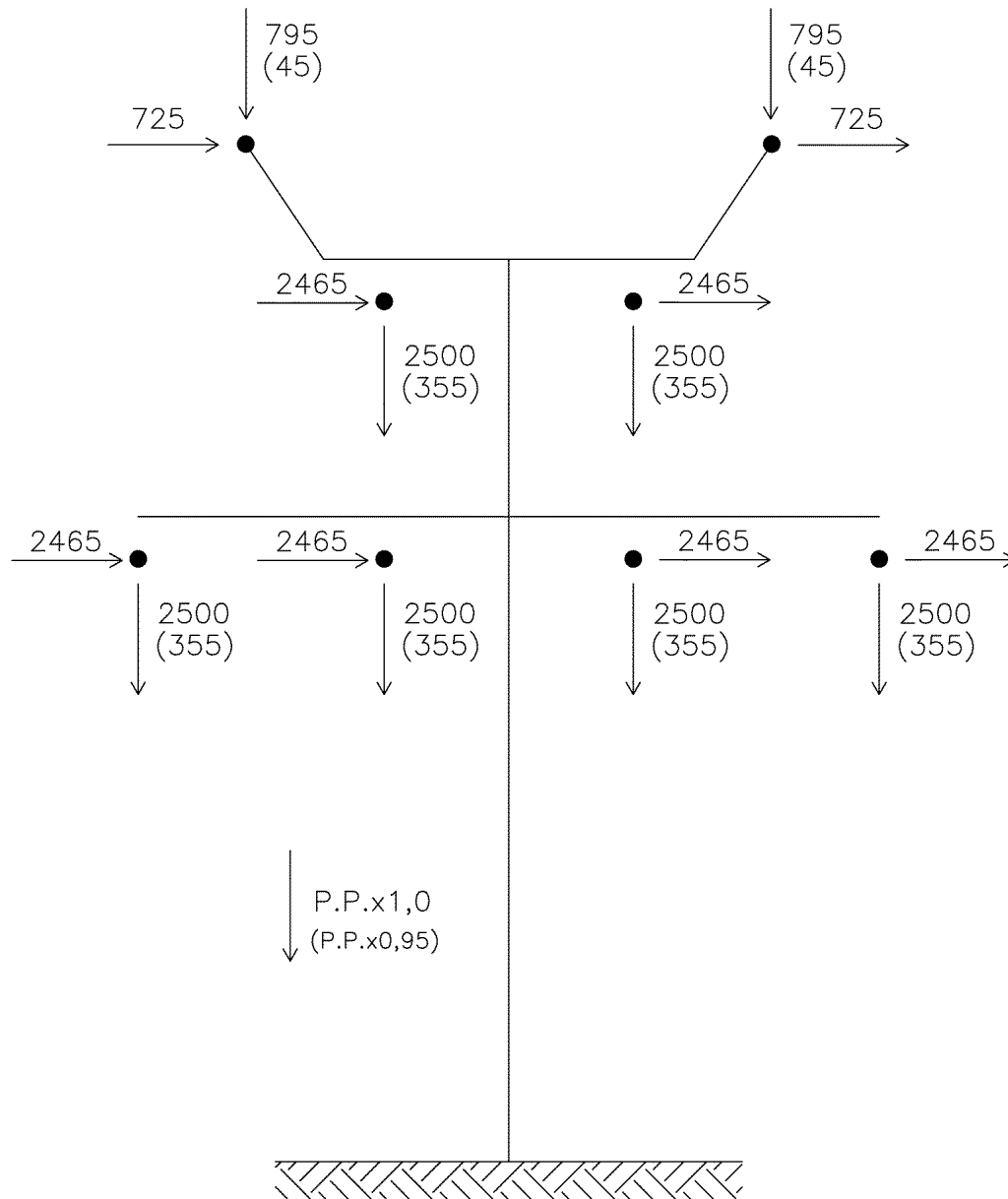
FIGURA 1 – Definição do ângulo de incidência do vento



## 1.6. COMPOSIÇÃO DAS ESTRUTURAS

ESTRUTURA	ALTURA (m)	COMPOSIÇÃO
H=21.0m	26.55	T. BAS. + MOD. INF. COMUM
H=22.5m	28.05	T. BAS. + MOD 1.5 M + MOD. INF. COMUM
H=24.0m	29.55	T. BAS. + MOD 3.0 M + MOD. INF. COMUM
H=25.5m	31.05	T. BAS. + MOD 4.5 M + MOD. INF. COMUM
H=27.0m	32.55	T. BAS. + MOD 6.0 M + MOD. INF. COMUM
H=28.5m	34.05	T. BAS. + MOD 3.0 M + MOD 4.5 M + MOD. INF. COMUM
H=30.0m	35.55	T. BAS. + MOD 3.0 M + MOD 6.0 M + MOD. INF. COMUM
H=31.5m	37.05	T. BAS. + MOD 4.5 M + MOD 6.0 M + MOD. INF. COMUM
H=33.0m	38.55	T. BAS. + 2 MOD 6.0 M + MOD. INF. COMUM
H=34.5m	40.05	T. BAS. + MOD 3.0 M + MOD 4.5 M + MOD 6.0 M + MOD. INF. COMUM
H=36.0m	41.55	T. BAS. + MOD 3.0 M + 2 MOD 6.0 M + MOD. INF. COMUM
H=37.5m	43.05	T. BAS. + MOD 4.5 M + 2 MOD 6.0 M + MOD. INF. COMUM
H=39.0m	44.55	T. BAS. + 3 MOD 6.0 M + MOD. INF. COMUM

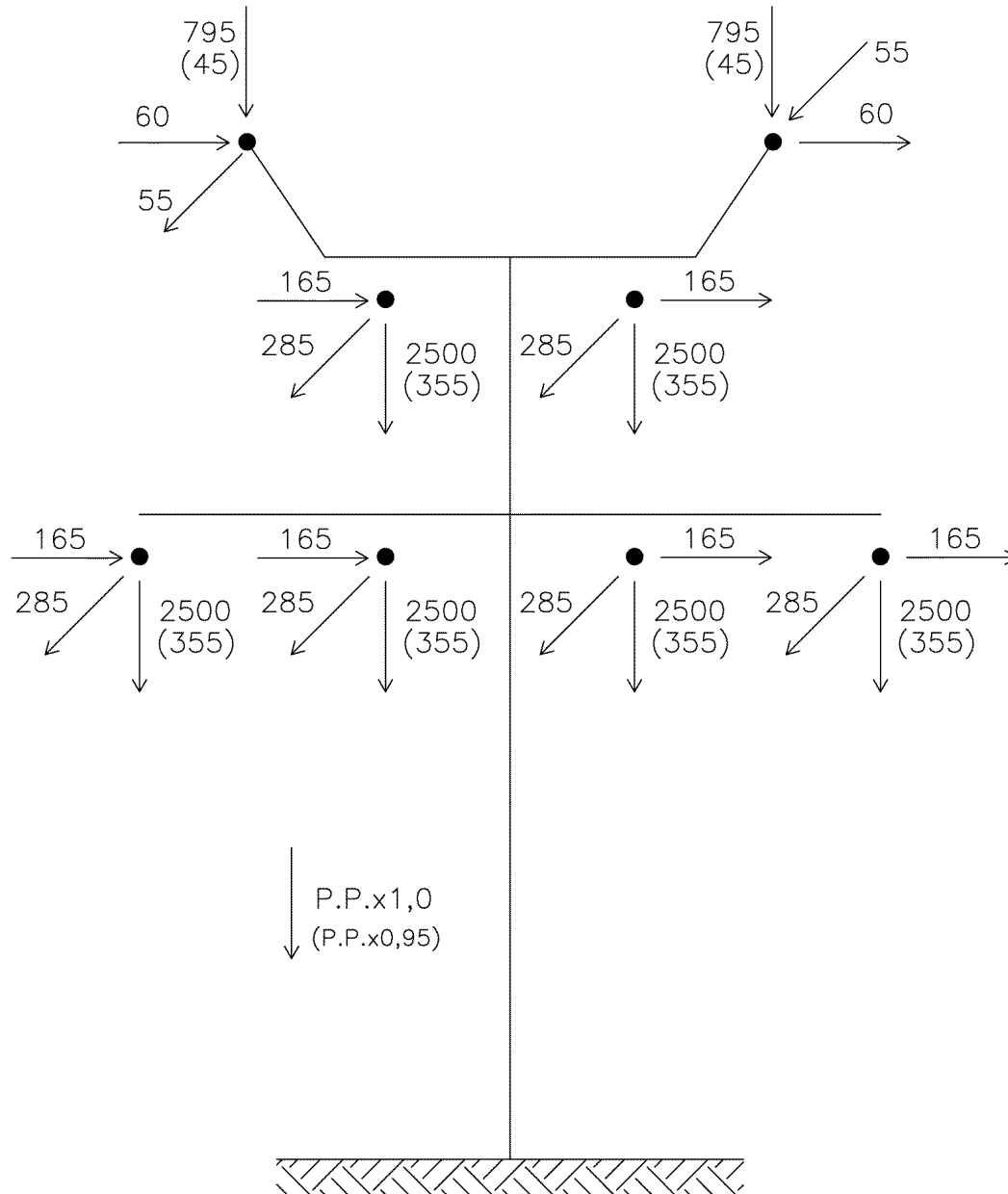
## 2. ÁRVORES DE CARREGAMENTO



### HIPÓTESES 1, 1R, 1I, 1RI, 1X, 1RX, 1IX, 1RIX VENTO TRANSVERSAL EXTREMO (T=150 ANOS).

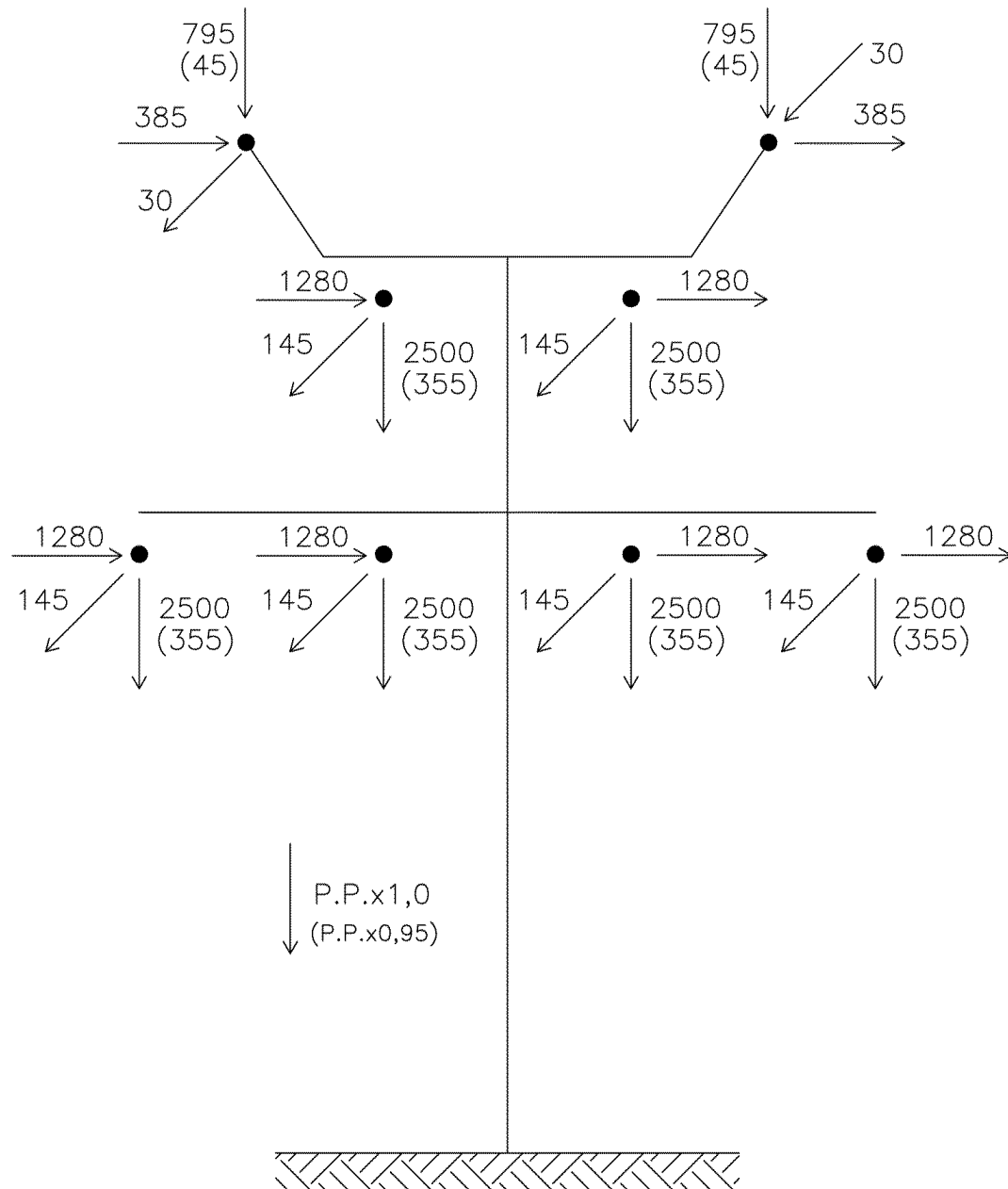
- Peso próprio da torre (P.P.) x 1.0 para hipóteses normais;
- Peso próprio da torre (P.P.) x 0.95 para hipóteses com carga vertical reduzida;
- Pressão de vento  $q_0(h) = 37,2 \times G_T \text{ kgf/m}^2$ ;
- Ângulo de incidência do vento  $0^\circ$ ;
- Cargas verticais máximas, indicadas em kgf;
- Fator de resistência da torre  $\Phi_R = 0.93$ ;
- Hipóteses indicadas com letra "R": carga vertical reduzida (valores entre parêntesis);
- Hipóteses indicadas com letra "I": carga transversal invertida;
- Hipóteses indicadas com letra "X": 36% da carga de vento incidindo da base da torre até o ponto de encontro dos estais e 100% dos estais até o topo;





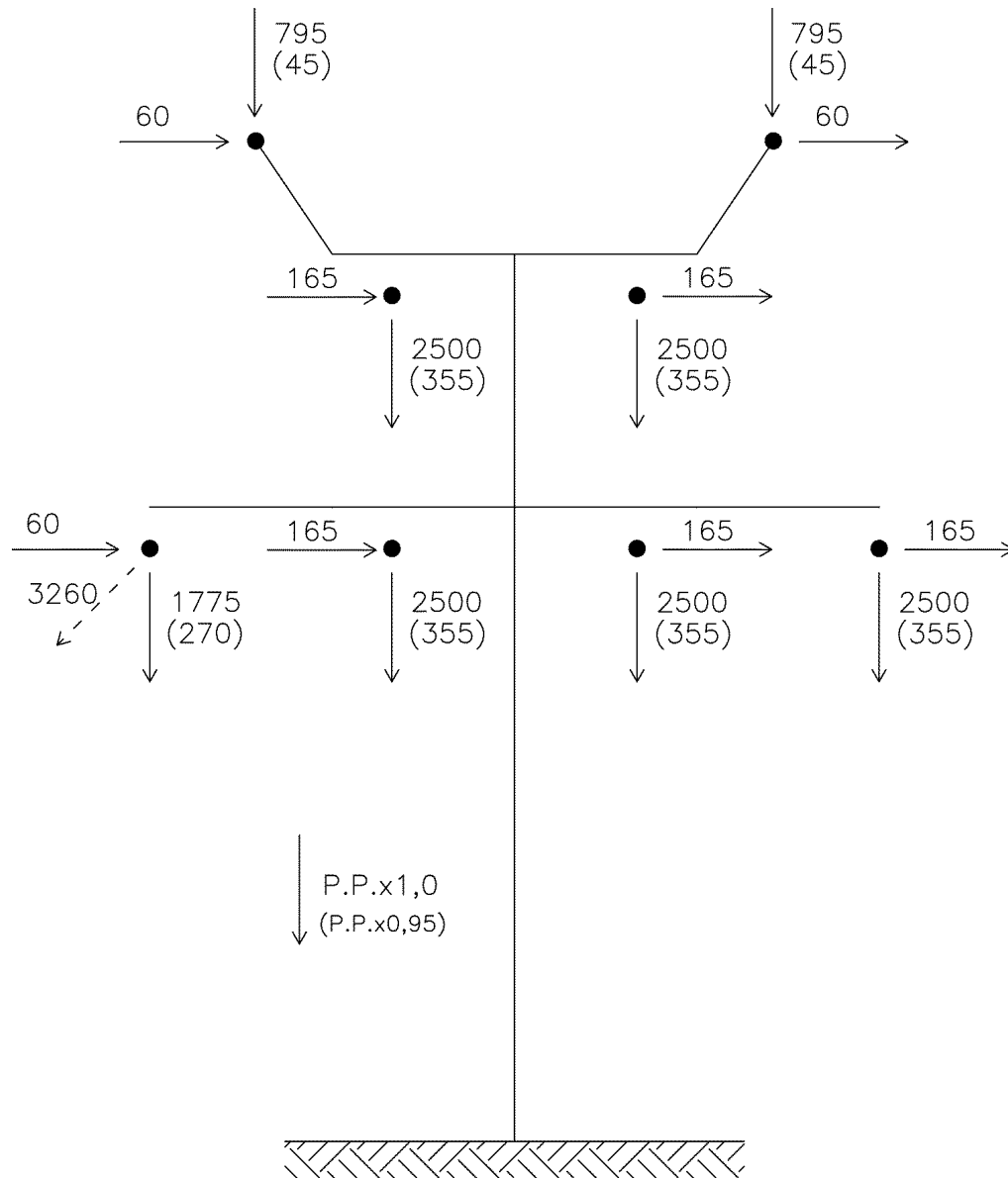
**HIPÓTESES 2, 2R, 2I, 2RI, 2X, 2RX, 2IX, 2RIX  
VENTO LONGITUDINAL EXTREMO (T=150 ANOS).**

- Peso próprio da torre (P.P.) x 1.0 para hipóteses normais;
- Peso próprio da torre (P.P.) x 0.95 para hipóteses com carga vertical reduzida;
- Pressão de vento  $q_0(h) = 37,2 \times GT \text{ kgf/m}^2$ ;
- Ângulo de incidência do vento  $90^\circ$ ;
- Cargas verticais máximas;
- Fator de resistência da torre  $\Phi_R = 0.93$ ;
- Hipóteses indicadas com letra "R": carga vertical reduzida (valores entre parêntesis);
- Hipóteses indicadas com letra "I": carga transversal invertida;
- Hipóteses indicadas com letra "X": 36% da carga de vento incidindo da base da torre até o ponto de encontro dos estais e 100% dos estais até o topo;
- Valores indicados estão em kgf;



**HIPÓTESES 3, 3R, 3I, 3RI, 3X, 3RX, 3IX, 3RIX  
VENTO EXTREMO A 45° (T=150 ANOS)**

- Peso próprio da torre (P.P.) x 1.0 para hipóteses normais;
- Peso próprio da torre (P.P.) x 0.95 para hipóteses com carga vertical reduzida;
- Pressão de vento  $q_0(h) = 37,2 \times GT \text{ kgf/m}^2$ ;
- Ângulo de incidência do vento 45°;
- Cargas verticais máximas;
- Fator de resistência da torre  $\Phi_R = 0.93$ ;
- Hipóteses indicadas com letra "R": carga vertical reduzida (valores entre parêntesis);
- Hipóteses indicadas com letra "I": carga transversal invertida;
- Hipóteses indicadas com letra "X": 36% da carga de vento incidindo da base da torre até o ponto de encontro dos estais e 100% dos estais até o topo;
- Valores indicados estão em kgf;

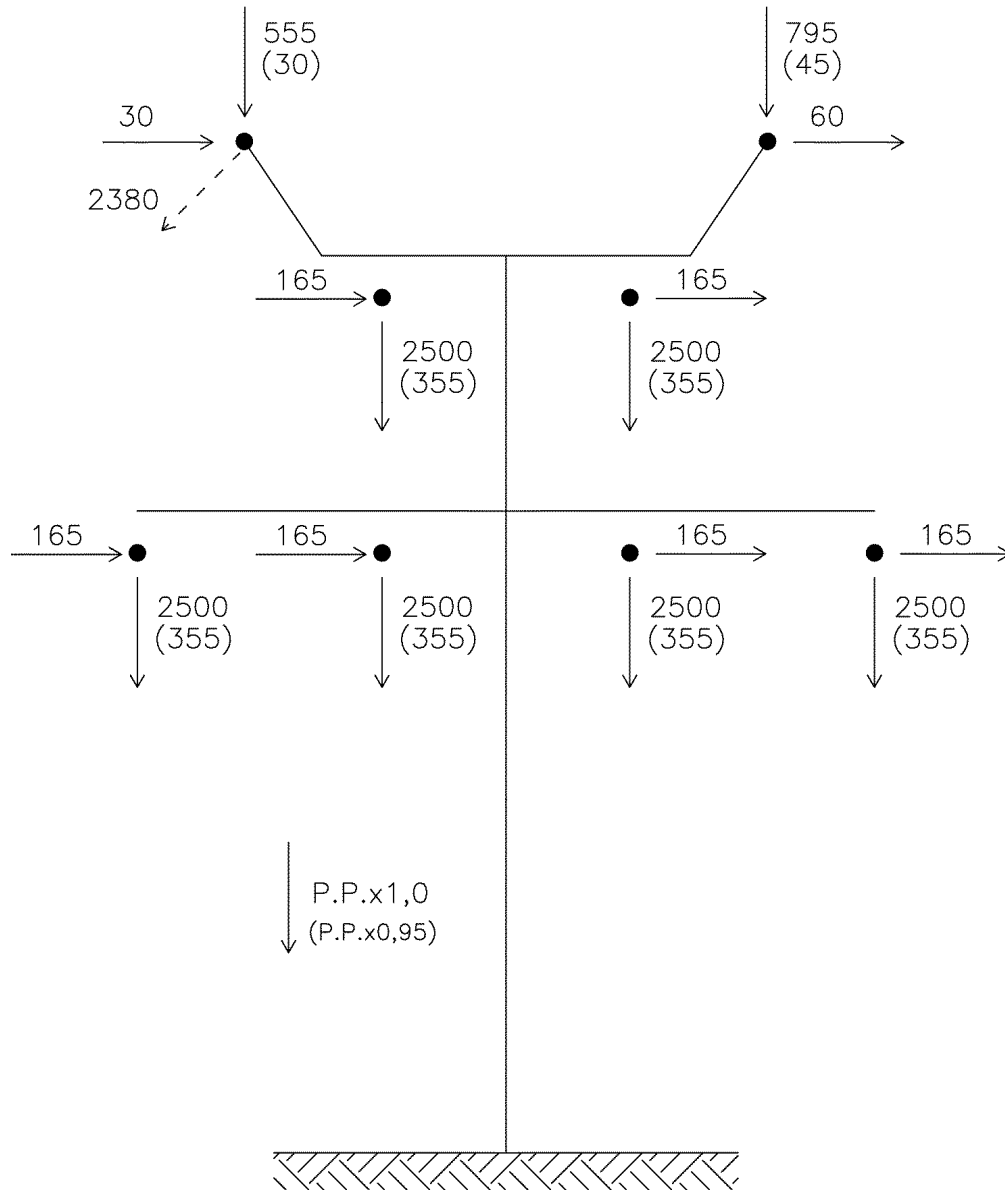


**HIPÓTESES 4.3, 4.3R, 4.3I, 4.3RI, 4.4, 4.4R, 4.4I, 4.4RI, 4.5, 4.5R, 4.5I, 4.5RI  
ROMPIMENTO EM QUALQUER FASE**

- Peso próprio da torre (P.P.) x 1.0 para hipóteses normais;
- Peso próprio da torre (P.P.) x 0.95 para hipóteses com carga vertical reduzida;
- Sem vento;
- Cargas verticais máximas, em kgf;
- Fator de resistência da torre  $\Phi_R = 0.93$ ;
- Hipóteses indicadas com letra "R": carga vertical reduzida (valores entre parêntesis);
- Hipóteses indicadas com letra "I": carga transversal invertida;

Hipóteses	Fase Superior (3)	Fase Inferior Esquerda (4)	Fase Inferior Direita (5)
4.3, 4.3R, 4.3I, 4.3RI	X		
4.4, 4.4R, 4.4I, 4.4RI		X	
4.5, 4.5R, 4.5I, 4.5RI			X

Obs.: Cabos intactos não assinalados no quadro acima

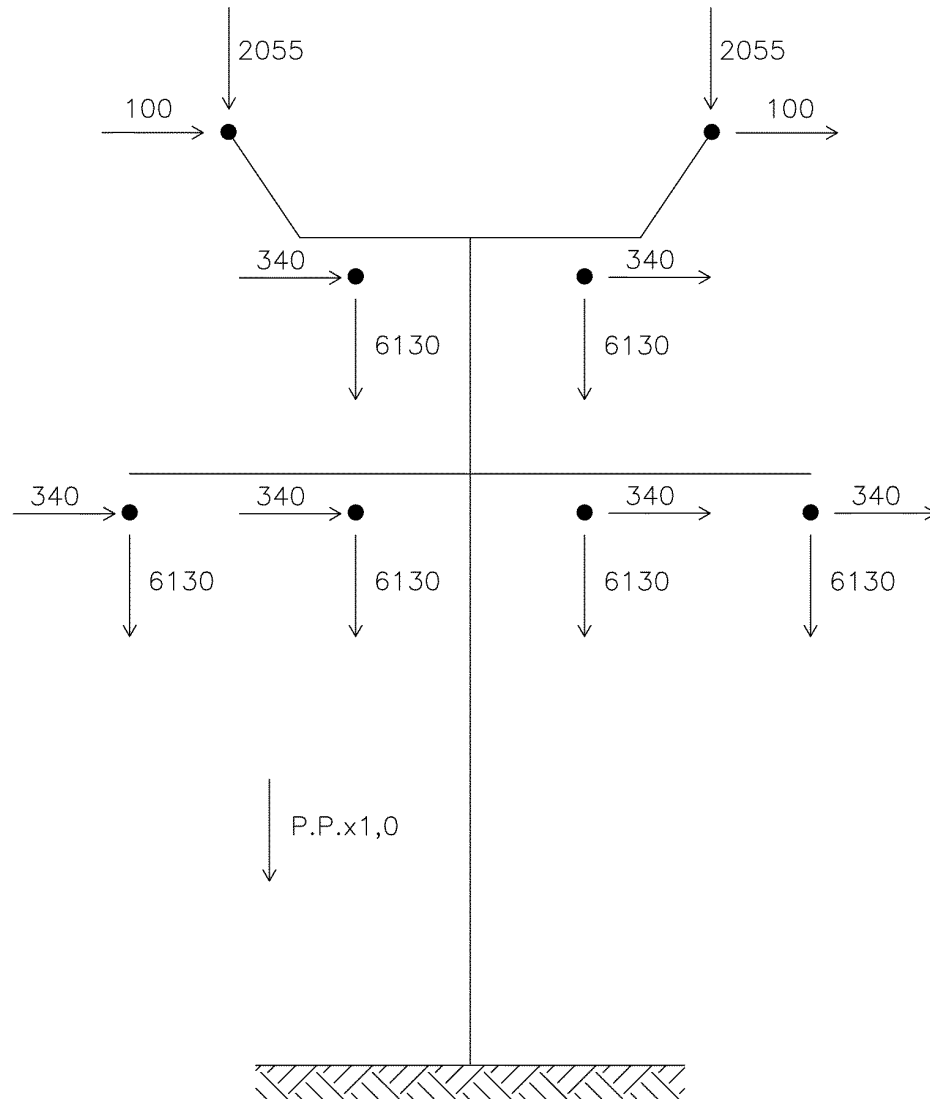


**HIPÓTESES 5.1, 5.1R, 5.1I, 5.1RI, 5.2, 5.2R, 5.2I, 5.2RI**  
**ROMPIMENTO DE QUALQUER PÁRA-RAIOS**

- Peso próprio da torre (P.P.) x 1.0 para hipóteses normais;
- Peso próprio da torre (P.P.) x 0.95 para hipóteses com carga vertical reduzida;
- Sem vento;
- Cargas verticais máximas, em kgf;
- Fator de resistência da torre  $\Phi_R = 0.93$ ;
- Hipóteses indicadas com letra "R": carga vertical reduzida (valores entre parêntesis);
- Hipóteses indicadas com letra "I": carga transversal invertida;

Hipóteses	Pára-Raios Esquerdo	Pára-Raios Direito
5.1, 5.1R, 5.1I, 5.1RI	X	
5.2, 5.2R, 5.2I, 5.2RI		X

Obs.: Cabos intactos não assinalados no quadro acima

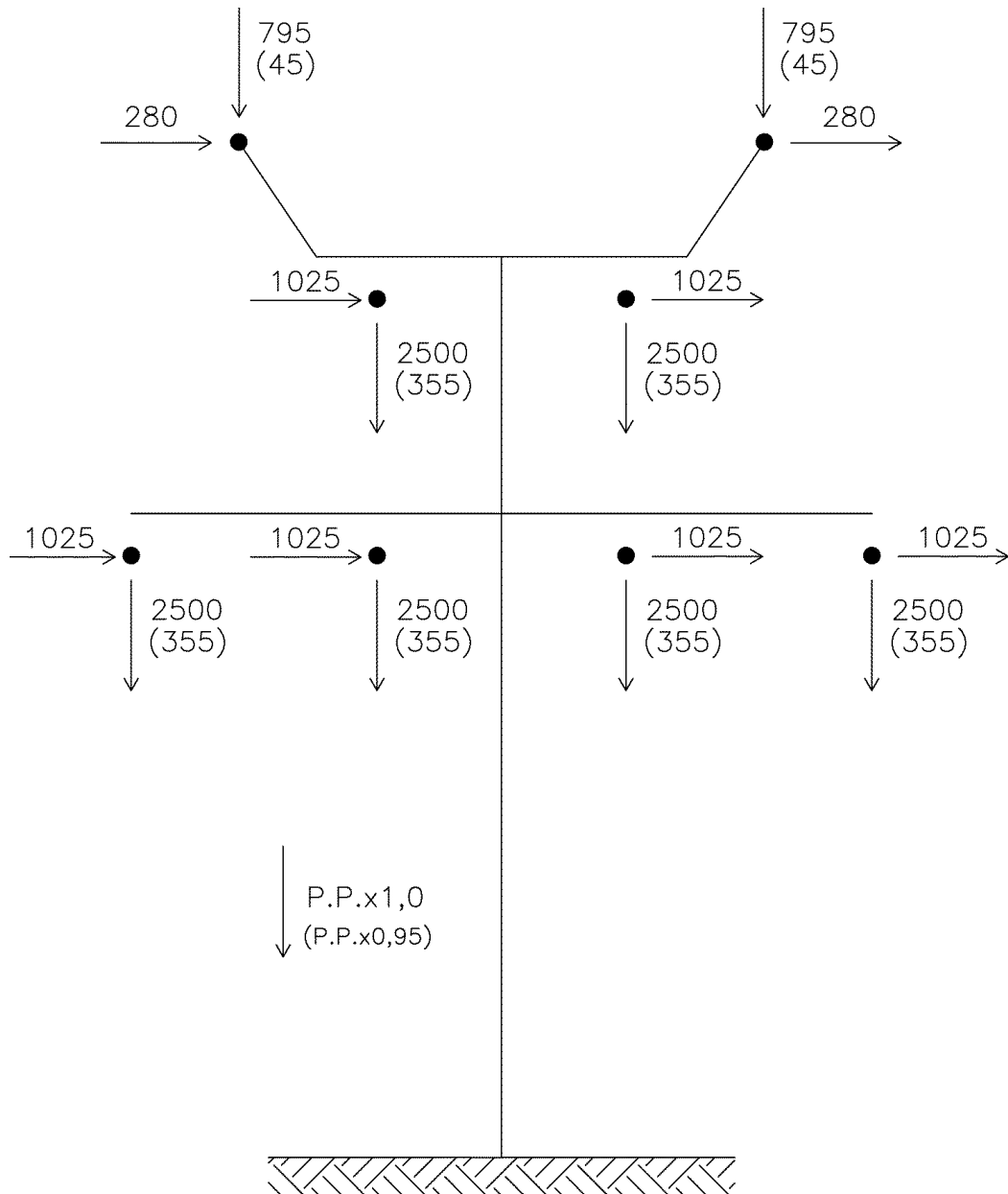


**HIPÓTESES 6, 6I, 6.1, 6.1I, 6.2, 6.2I, 6.123, 6.123I, 6.1234, 6.1234I, 6.1235, 6.1235I**  
**CONSTRUÇÃO**

- Peso próprio da torre (P.P.) x 1.0 para hipóteses normais;
- Sem vento;
- Cargas verticais máximas, em kgf;
- Fator de resistência da torre  $\Phi_R = 0.93$ ;
- Hipóteses indicadas com letra "I": carga transversal invertida;

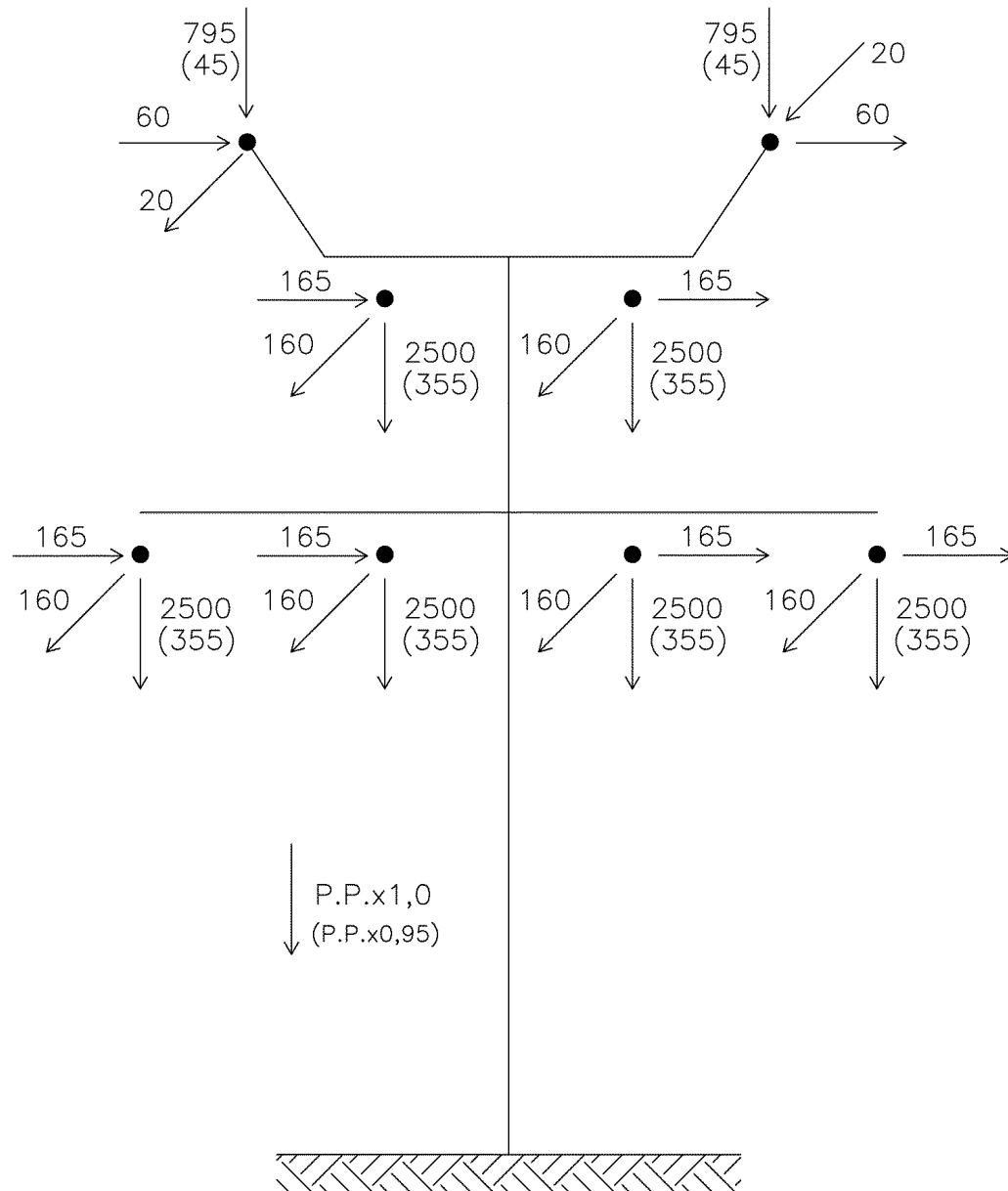
Hipóteses	Pára-Raios Esquerdo	Pára-Raios Direito	Fase Superior (3)	Fase Inferior Esquerda (4)	Fase Inferior Direita (5)
6, 6I	X	X	X	X	X
6.1, 6.1I	X				
6.2, 6.2I		X			X
6.123, 6.123I	X	X	X		
6.1234, 6.1234I	X	X	X	X	
6.1235, 6.1235I	X	X	X		X

Obs.: Os ataques dos cabos com carga de montagem estão assinalados no quadro acima.



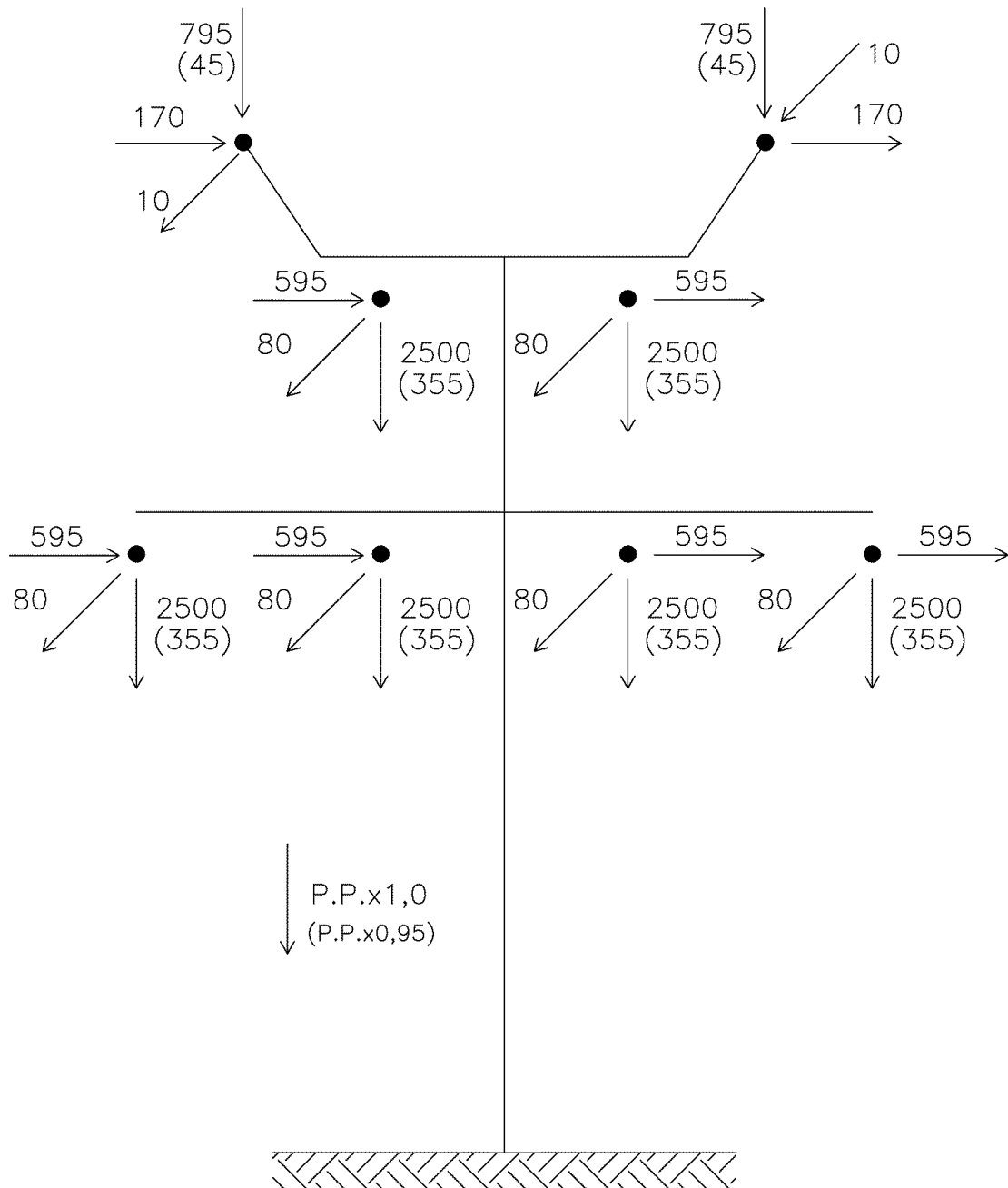
**HIPÓTESES 7, 7R, 7I, 7RI**  
**VENTO DE ALTA INTENSIDADE TRANSVERSAL (T=150 ANOS).**

- Peso próprio da torre (P.P.) x 1.0 para hipóteses normais;
- Peso próprio da torre (P.P.) x 0.95 para hipóteses com carga vertical reduzida;
- Pressão de vento  $q_0(h) = 111 \text{ kgf/m}^2$ ;
- Ângulo de incidência do vento  $0^\circ$ ;
- Cargas verticais máximas, indicadas em kgf;
- Fator de resistência da torre  $\Phi_R = 0.93$ ;
- Hipóteses indicadas com letra "R": carga vertical reduzida (valores entre parêntesis);
- Hipóteses indicadas com letra "I": carga transversal invertida;



**HIPÓTESES 8, 8R, 8I, 8RI**  
**VENTO DE ALTA INTENSIDADE LONGITUDINAL (T=150 ANOS).**

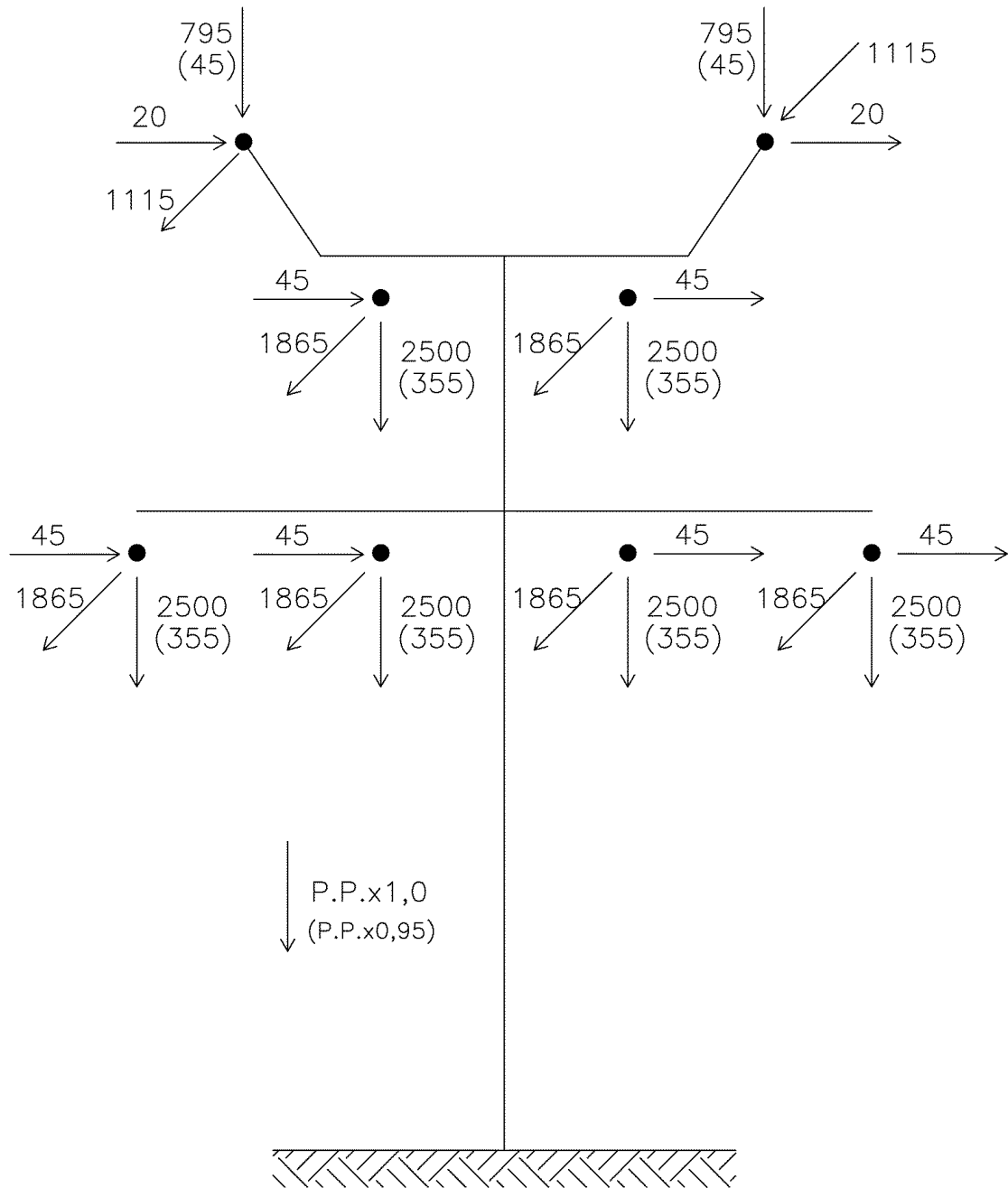
- Peso próprio da torre (P.P.) x 1.0 para hipóteses normais;
- Peso próprio da torre (P.P.) x 0.95 para hipóteses com carga vertical reduzida;
- Pressão de vento  $q_0(h) = 111 \text{ kgf/m}^2$ ;
- Ângulo de incidência do vento  $90^\circ$ ;
- Cargas verticais máximas;
- Fator de resistência da torre  $\Phi_R = 0.93$ ;
- Hipóteses indicadas com letra "R": carga vertical reduzida (valores entre parêntesis);
- Hipóteses indicadas com letra "I": carga transversal invertida;
- Valores indicados estão em kgf;



**HIPÓTESES 9, 9R, 9I, 9RI**  
**VENTO DE ALTA INTENSIDADE A 45°(T=150 ANOS)**

- Peso próprio da torre (P.P.) x 1,0 para hipóteses normais;
- Peso próprio da torre (P.P.) x 0,95 para hipóteses com carga vertical reduzida;
- Pressão de vento  $q_0(h) = 111 \text{ kgf/m}^2$ ;
- Ângulo de incidência do vento  $45^\circ$ ;
- Cargas verticais máximas;
- Fator de resistência da torre  $\Phi_R = 0,93$ ;
- Hipóteses indicadas com letra "R": carga vertical reduzida (valores entre parêntesis);
- Hipóteses indicadas com letra "I": carga transversal invertida;
- Valores indicados estão em kgf;





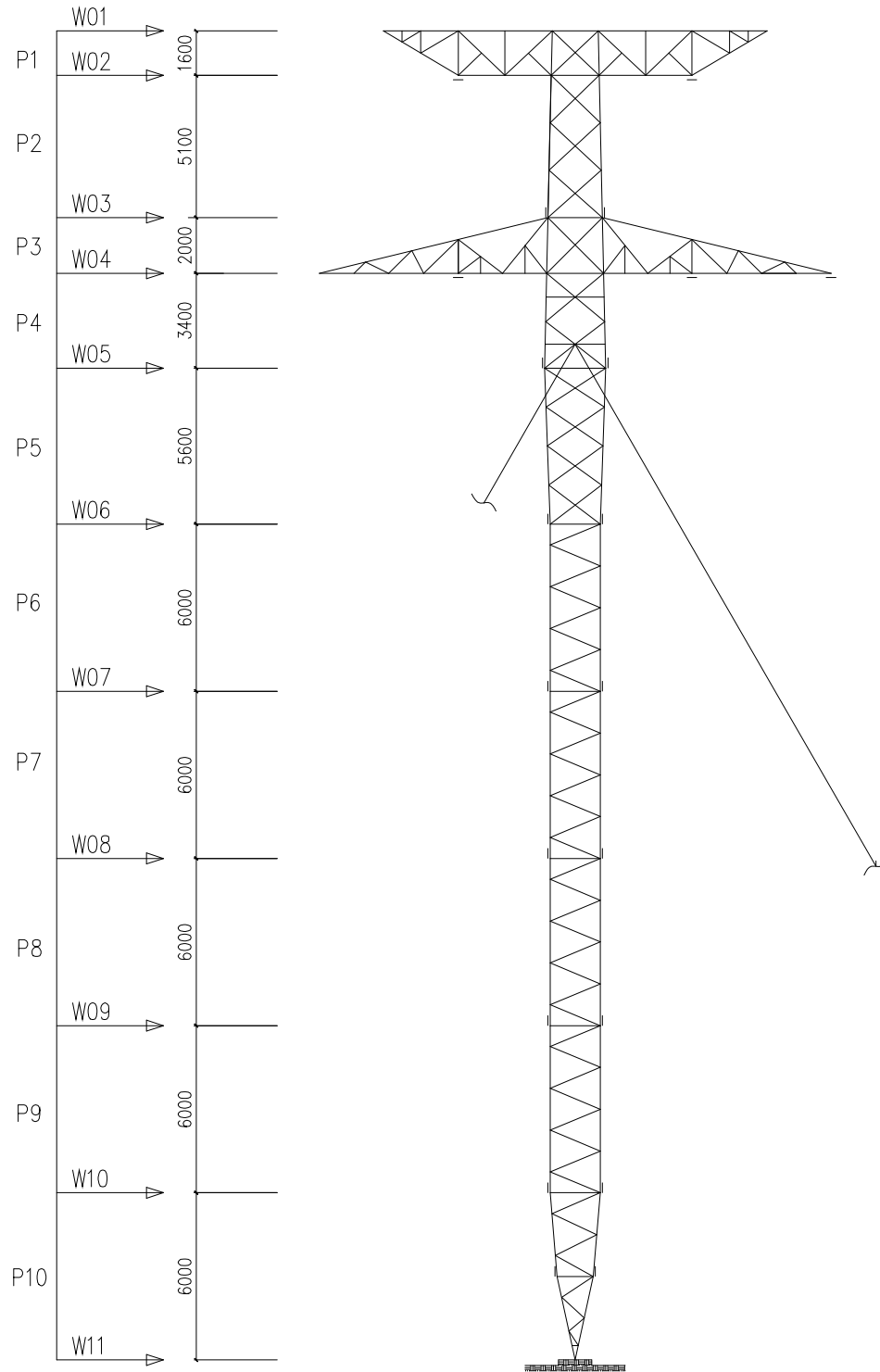
**HIPÓTESES 10, 10R, 10I, 10RI  
CONTENÇÃO DE CASCATA**

- Peso próprio da torre (P.P.) x 1.0 para hipóteses normais;
- Peso próprio da torre (P.P.) x 0.95 para hipóteses com carga vertical reduzida;
- Cargas verticais máximas;
- Fator de resistência da torre  $\Phi_R = 0.93$ ;
- Hipóteses indicadas com letra "R": carga vertical reduzida (valores entre parêntesis);
- Hipóteses indicadas com letra "I": carga transversal invertida;
- Valores indicados estão em kgf;

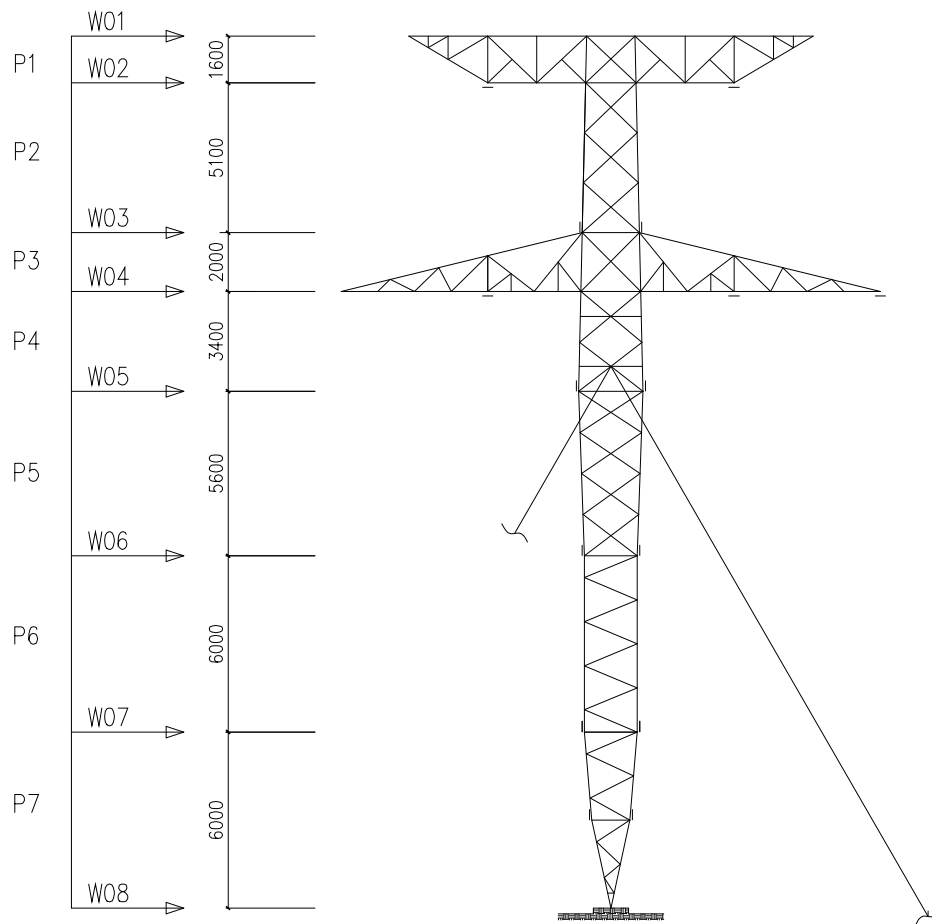
### 3. CARGAS DE VENTO

#### 3.1. PONTOS DE APLICAÇÃO DE CARGAS

##### 3.1.1. VENTO TRANSVERSAL-ESTRUTURA

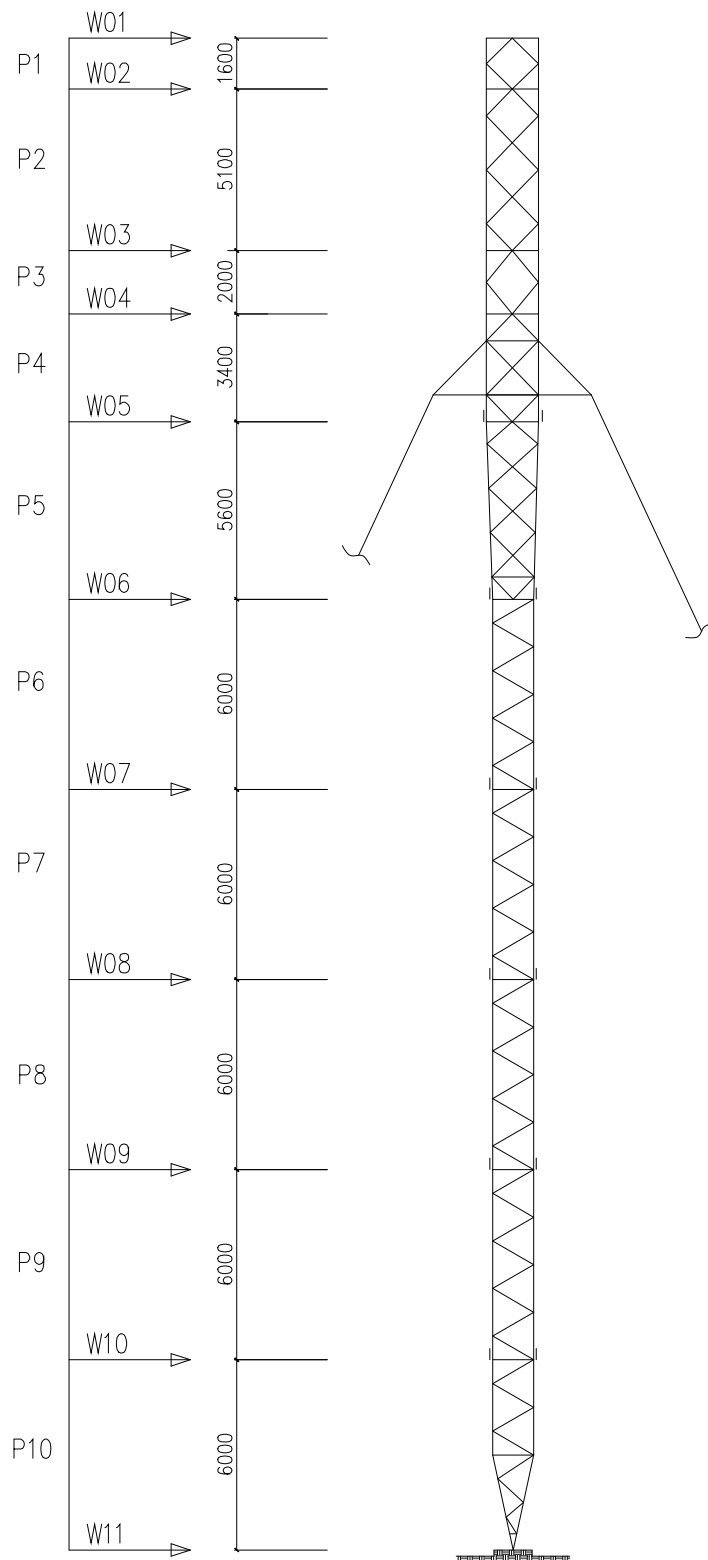


**TORRE H=39,0 m**

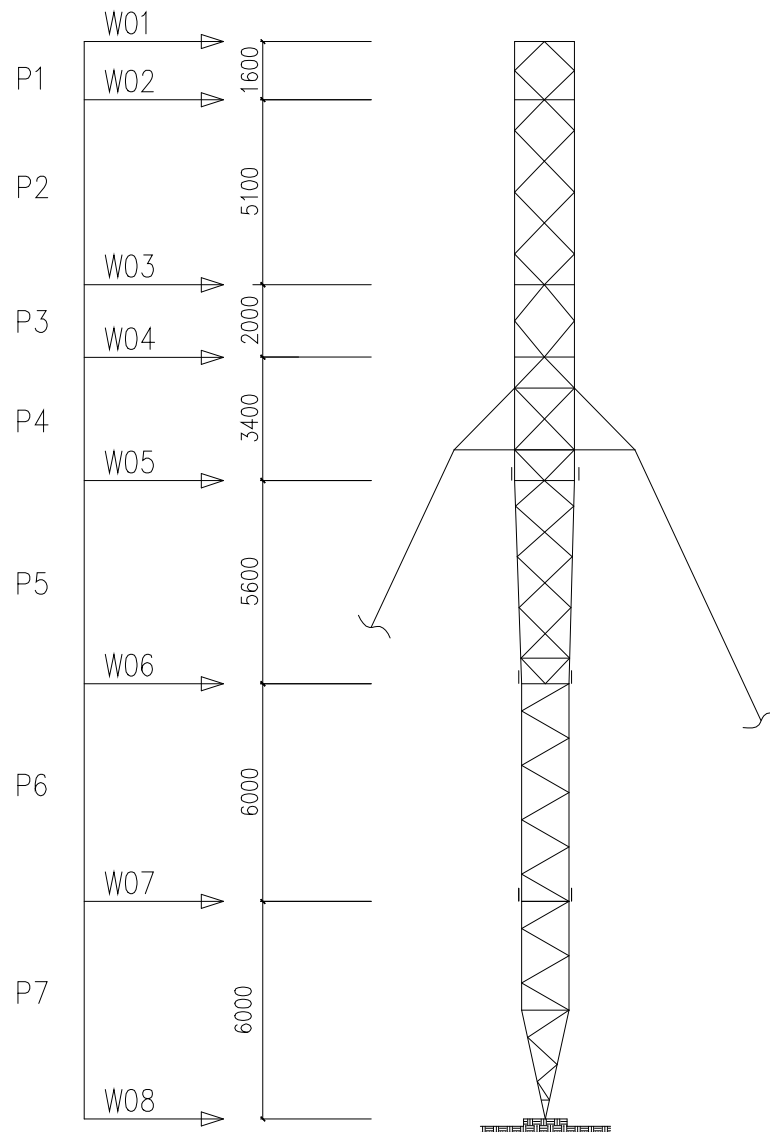


**TORRE H=21,0 m**

**3.1.2. VENTO LONGITUDINAL-ESTRUTURA**



**TORRE H=39,0 m**



**TORRE H=21,0 m**

## 3.2. CÁLCULO DAS CARGAS DE VENTO NA ESTRUTURA

### 3.2.1. ÁREAS LÍQUIDAS DOS PAINÉIS DA TORRE

#### 3.2.1.1. VENTO TRANSVERSAL

PAINEL		1 PÁRA-RAIOS E MÍSULA SUPERIOR						
BARRA		PERFIL					COMPR.	ÁREA
		( mm )						
F1	L	75	x	75	x	5,0	3,20	0,2400
T1L	L	40	x	40	x	3,0	4,60	0,1840
M6L	L	50	x	50	x	4,0	1,65	0,0825
M7L	L	50	x	50	x	4,0	1,65	0,0825
M3T	L	45	x	45	x	4,0	3,30	0,1485
M4T	L	65	x	65	x	4,0	3,30	0,2145
M5T	L	50	x	50	x	3,0	3,20	0,1600
M1A	L	60	x	60	x	4,0	0,92	0,0552
M1B	L	60	x	60	x	4,0	0,73	0,0438
M2A	L	75	x	75	x	5,0	0,88	0,0660
M2B	L	60	x	60	x	4,0	3,30	0,1980
M13L	L	90	x	90	x	7,0	0,77	0,0693
RD01	L	40	x	40	x	3,0	1,60	0,0640
RD02	L	40	x	40	x	3,0	3,20	0,1280
RD03	L	40	x	40	x	3,0	1,60	0,0640
RD04	L	40	x	40	x	3,0	1,70	0,0680
RD05	L	40	x	40	x	3,0	1,60	0,0640
RD06	L	40	x	40	x	3,0	0,90	0,0360
RD07	L	40	x	40	x	3,0	0,80	0,0320
RD08	L	40	x	40	x	3,0	0,95	0,0380
RD09	L	40	x	40	x	3,0	0,45	0,0180
RD10	L	40	x	40	x	3,0	0,50	0,0200
RD11	L	40	x	40	x	3,0	0,25	0,0100
<b>Awy</b>	<b>1</b>						<b>41,05</b>	<b>2,0863</b>

PAINEL		2 TRONCO SUP. COMUM I						
BARRA		PERFIL					COMPR.	ÁREA
		( mm )						
F1	L	75	x	75	x	5,0	9,20	0,6900
F2	L	100	x	100	x	7,0	1,00	0,1000
T2L	L	50	x	50	x	4,0	4,72	0,2360
T3L	L	50	x	50	x	4,0	9,48	0,4740
M26L	L	50	x	50	x	4,0	1,65	0,0825
<b>Awy</b>	<b>2</b>						<b>26,05</b>	<b>1,5825</b>

PAINEL	3	TRONCO SUP. COMUM II E MISULA INFERIOR						COMPR. ( m )	ÁREA ( m <sup>2</sup> )
		PERFIL ( mm )							
F2	L	100	x	100	x	7,0	4,00	0,4000	
T4L	L	60	x	60	x	4,0	5,20	0,3120	
M27L	L	60	x	60	x	4,0	1,65	0,0990	
M22A	L	75	x	75	x	5,0	1,70	0,1275	
M22B	L	75	x	75	x	5,0	2,90	0,2175	
M21A	L	75	x	75	x	6,0	0,15	0,0113	
M21B	2L	75	x	75	x	6,0	1,50	0,1125	
M34L	L	60	x	60	x	4,0	1,50	0,0900	
M23T	L	50	x	50	x	3,0	4,00	0,2000	
M24T	L	50	x	50	x	4,0	2,40	0,1200	
M25T	L	50	x	50	x	3,0	2,40	0,1200	
RD01	L	40	x	40	x	3,0	2,00	0,0800	
RD02	L	40	x	40	x	3,0	2,00	0,0800	
RD03	L	40	x	40	x	3,0	1,20	0,0480	
RD04	L	40	x	40	x	3,0	1,20	0,0480	
RD05	L	40	x	40	x	3,0	2,40	0,0960	
RD06	L	40	x	40	x	3,0	1,70	0,0680	
RD07	L	40	x	40	x	3,0	1,70	0,0680	
RD08	L	40	x	40	x	3,0	1,00	0,0400	
RD09	L	40	x	40	x	3,0	1,00	0,0400	
<b>Awy</b>	<b>3</b>						<b>41,60</b>	<b>2,3778</b>	

PAINEL	4	TRONCO SUP. COMUM II E MISULA ANTI-TORÇOR						COMPR. ( m )	ÁREA ( m <sup>2</sup> )
		PERFIL ( mm )							
F2	L	100	x	100	x	7,0	6,80	0,6800	
T5L	L	65	x	65	x	5,0	2,36	0,1534	
T6L	L	65	x	65	x	5,0	4,74	0,3081	
T7L	L	50	x	50	x	3,0	2,36	0,1180	
Q20L	L	50	x	50	x	4,0	1,65	0,0825	
M53L	L	75	x	75	x	5,0	1,65	0,1238	
M55L	L	75	x	75	x	7,0	1,65	0,1238	
M52	2L	60	x	60	x	5,0	9,60	0,5760	
M51	L	90	x	90	x	6,0	3,35	0,3015	
<b>Awy</b>	<b>4</b>						<b>34,16</b>	<b>2,4670</b>	

PAINEL 5 TRONCO SUP. COMUM III								
BARRA	PERFIL						COMPR.	ÁREA
	( mm )							
F3	L	100	x	100	x	7,0	11,20	1,1200
T31L	L	40	x	40	x	3,0	2,15	0,0860
T32L	L	40	x	40	x	3,0	4,20	0,1680
T33L	L	40	x	40	x	3,0	4,10	0,1640
T34L	L	40	x	40	x	3,0	3,95	0,1580
T35L	L	40	x	40	x	3,0	2,15	0,0860
T36L	L	40	x	40	x	3,0	1,35	0,0540
Q30L	L	45	x	45	x	3,0	1,35	0,0608
<b>Awy</b>	<b>5</b>						<b>13,35</b>	<b>1,8968</b>

PAINEL 6 TRONCO SUP. COMUM IV								
BARRA	PERFIL						COMPR.	ÁREA
	( mm )							
F4	L	100	x	100	x	7,0	12,00	1,2000
T41L	L	45	x	45	x	3,0	12,00	0,5400
Q40L	L	45	x	45	x	3,0	1,30	0,0585
<b>Awy</b>	<b>6</b>						<b>24,00</b>	<b>1,7985</b>

PAINEL 7 EXTENSÃO 6,0M								
BARRA	PERFIL						COMPR.	ÁREA
	( mm )							
F5	L	90	x	90	x	7,0	12,00	1,0800
T51L	L	45	x	45	x	3,0	12,00	0,5400
Q50L	L	45	x	45	x	3,0	1,30	0,0585
<b>Awy</b>	<b>7</b>						<b>25,30</b>	<b>1,6785</b>

PAINEL 8 EXTENSÃO 6.0M								
BARRA	PERFIL						COMPR.	ÁREA
	( mm )							
F6	L	90	x	90	x	7,0	12,00	1,0800
T61L	L	45	x	45	x	3,0	12,00	0,5400
Q60L	L	45	x	45	x	3,0	1,30	0,0585
<b>Awy</b>	<b>8</b>						<b>25,30</b>	<b>1,6785</b>

PAINEL 9 EXTENSÃO 6.0M								
BARRA	PERFIL						COMPR.	ÁREA
	( mm )							
F7	L	90	x	90	x	7,0	12,00	1,0800
T71L	L	45	x	45	x	3,0	12,00	0,5400
Q70L	L	45	x	45	x	3,0	1,30	0,0585
<b>Awy</b>	<b>9</b>						<b>25,30</b>	<b>1,6785</b>



PAINEL	10	TRONCO INFERIOR COMUM						
		BARRA				PERFIL	COMPR.	ÁREA
						( mm )	( m )	( m <sup>2</sup> )
F8	L	90	x	90	x	6,0	6,00	0,5400
T81L	L	45	x	45	x	3,0	6,00	0,2700
Q80L	L	45	x	45	x	3,0	1,30	0,0585
F9	L	75	x	75	x	6,0	6,15	0,4613
RED01	L	40	x	40	x	3,0	1,35	0,0540
RED02	L	40	x	40	x	3,0	1,15	0,0460
RED03	L	40	x	40	x	3,0	0,85	0,0340
RED04	L	40	x	40	x	3,0	0,70	0,0280
RED05	L	50	x	50	x	3,0	0,35	0,0175
<b>Awy</b>	<b>8</b>						<b>23,85</b>	<b>1,5093</b>

### 3.2.1.2. VENTO LONGITUDINAL

PAINEL		1							PÁRA-RAIOS E MÍSULA SUPERIOR			
BARRA		PERFIL					COMPR.	ÁREA				
		( mm )					( m )	( m <sup>2</sup> )				
M1A	L	60	x	60	x	4,0	6,82	0,4092				
M1B	L	60	x	60	x	4,0	5,40	0,3240				
M2A	L	75	x	75	x	5,0	6,74	0,5055				
M2B	L	60	x	60	x	4,0	6,28	0,3768				
M3T	L	45	x	45	x	4,0	4,70	0,2115				
M4T	L	65	x	65	x	4,0	4,65	0,3023				
M5T	L	50	x	50	x	3,0	3,20	0,1600				
RD01	L	40	x	40	x	3,0	2,35	0,0940				
RD02	L	40	x	40	x	3,0	3,20	0,1280				
RD03	L	40	x	40	x	3,0	2,35	0,0940				
RD04	L	40	x	40	x	3,0	3,10	0,1240				
RD05	L	40	x	40	x	3,0	1,60	0,0640				
RD06	L	40	x	40	x	3,0	1,60	0,0640				
RD07	L	40	x	40	x	3,0	0,80	0,0320				
F1	L	75	x	75	x	5,0	3,20	0,2400				
T1T	L	65	x	65	x	4,0	4,65	0,3023				
M6T	L	60	x	60	x	4,0	1,65	0,0990				
M7T	L	75	x	75	x	5,0	1,73	0,1298				
<b>Aw<sub>x</sub></b>	<b>1</b>						<b>64,02</b>	<b>3,6603</b>				

PAINEL		2							TRONCO SUP. COMUM I			
BARRA		PERFIL					COMPR.	ÁREA				
		( mm )					( m )	( m <sup>2</sup> )				
F1	L	75	x	75	x	5,0	9,20	0,6900				
F2	L	100	x	100	x	7,0	1,00	0,1000				
T2T	L	50	x	50	x	4,0	4,90	0,2450				
T3T	L	50	x	50	x	4,0	5,00	0,2500				
T4T	L	50	x	50	x	5,0	5,12	0,2560				
M26T	L	75	x	75	x	5,0	1,95	0,1463				
<b>Aw<sub>x</sub></b>	<b>2</b>						<b>27,17</b>	<b>1,6873</b>				

PAINEL	3							TRONCO SUP. COMUM II E MISULA INFERIOR		
	BARRA	PERFIL					COMPR.	ÁREA		
		( mm )							( m )	( m <sup>2</sup> )
F2	L	100	x	100	x	7,0	4,05	0,4050		
T5T	L	75	x	75	x	6,0	3,60	0,2697		
M27T	L	75	x	75	x	7,0	3,60	0,2697		
M21A	L	75	x	75	x	6,0	3,72	0,2790		
M21B	L	75	x	75	x	6,0	3,00	0,2250		
M22A	L	75	x	75	x	5,0	2,92	0,2192		
M22B	L	75	x	75	x	5,0	5,20	0,3899		
M23T	L	50	x	50	x	3,0	5,20	0,2599		
M24T	L	50	x	50	x	4,0	5,20	0,2599		
M25T	L	50	x	50	x	3,0	5,20	0,2599		
RD01	L	40	x	40	x	3,0	2,00	0,0800		
RD02	L	40	x	40	x	3,0	2,00	0,0800		
RD03	L	40	x	40	x	3,0	1,20	0,0480		
RD04	L	40	x	40	x	3,0	1,20	0,0480		
RD05	L	40	x	40	x	3,0	2,40	0,0960		
RD06	L	40	x	40	x	3,0	1,70	0,0680		
RD07	L	40	x	40	x	3,0	1,70	0,0680		
RD08	L	40	x	40	x	3,0	1,00	0,0400		
RD09	L	40	x	40	x	3,0	2,68	0,1074		
<b>Awx</b>	<b>2</b>						<b>57,56</b>	<b>4,8500</b>		

PAINEL	4							TRONCO SUP. COMUM II E MISULA ANTI-TORÇOR		
	BARRA	PERFIL					COMPR.	ÁREA		
		( mm )							( m )	( m <sup>2</sup> )
F2	L	100	x	100	x	7,0	6,90	0,6900		
T6T	L	60	x	60	x	5,0	2,66	0,1596		
T7T	L	60	x	60	x	5,0	5,44	0,3264		
T8T	L	60	x	60	x	4,0	2,78	0,1668		
Q20T	L	50	x	50	x	4,0	2,20	0,1100		
M53T	L	75	x	75	x	6,0	2,10	0,1575		
M51	L	90	x	90	x	6,0	2,16	0,1944		
M52	2L	60	x	60	x	5,0	4,00	0,2400		
M55T	L	60	x	60	x	5,0	2,16	0,1296		
<b>Awx</b>	<b>4</b>						<b>17,78</b>	<b>2,1743</b>		

PAINEL	5							TRONCO SUP. COMUM III		
	BARRA	PERFIL					COMPR.	ÁREA		
		( mm )							( m )	( m <sup>2</sup> )
F3	L	100	x	100	x	7,0	11,30	1,1300		
T31T	L	50	x	50	x	3,0	5,15	0,2575		
T32T	L	50	x	50	x	3,0	4,96	0,2480		
T33T	L	50	x	50	x	4,0	4,80	0,2400		
T34T	L	50	x	50	x	3,0	4,64	0,2320		
Q30T	L	50	x	50	x	3,0	1,80	0,0900		
<b>Awx</b>	<b>5</b>						<b>16,45</b>	<b>2,1975</b>		

PAINEL 6 TRONCO SUP. COMUM IV								
BARRA	PERFIL						COMPR.	ÁREA
	( mm )						( m )	( m <sup>2</sup> )
F4	L	100	x	100	x	7,0	12,00	1,2000
T41T	L	65	x	65	x	4,0	15,60	1,0140
Q42T	L	50	x	50	x	3,0	1,80	0,0900
<b>Awx</b>	<b>6</b>						29,40	<b>2,3040</b>

PAINEL 7 EXTENSÃO 6,0M								
BARRA	PERFIL						COMPR.	ÁREA
	( mm )						( m )	( m <sup>2</sup> )
F5	L	90	x	90	x	7,0	12,00	1,0800
T51T	L	65	x	65	x	4,0	15,60	1,0140
Q50T	L	50	x	50	x	3,0	1,80	0,0900
<b>Awx</b>	<b>7</b>						29,40	<b>2,1840</b>

PAINEL 8 EXTENSÃO 6.0M								
BARRA	PERFIL						COMPR.	ÁREA
	( mm )						( m )	( m <sup>2</sup> )
F6	L	90	x	90	x	7,0	12,00	1,0800
T61T	L	65	x	65	x	4,0	15,60	1,0140
Q60T	L	50	x	50	x	3,0	1,80	0,0900
<b>Awx</b>	<b>8</b>						29,40	<b>2,1840</b>

PAINEL 9 EXTENSÃO 6.0M								
BARRA	PERFIL						COMPR.	ÁREA
	( mm )						( m )	( m <sup>2</sup> )
F7	L	90	x	90	x	7,0	12,00	1,0800
T71T	L	65	x	65	x	4,0	15,60	1,0140
Q70T	L	50	x	50	x	3,0	1,80	0,0900
<b>Awx</b>	<b>9</b>						29,40	<b>2,1840</b>

PAINEL 10 TRONCO INFERIOR COMUM								
BARRA	PERFIL						COMPR.	ÁREA
	( mm )						( m )	( m <sup>2</sup> )
F8	L	90	x	90	x	6,0	6,00	0,5400
T81T	L	50	x	50	x	4,0	1,90	0,0950
T82T	L	50	x	50	x	4,0	1,80	0,0900
T83T	L	50	x	50	x	4,0	1,70	0,0850
T84T	L	50	x	50	x	4,0	1,55	0,0775
F9	L	75	x	75	x	6,0	6,15	0,4613
RED01	L	40	x	40	x	3,0	1,35	0,0540
RED02	L	40	x	40	x	3,0	1,15	0,0460
RED03	L	40	x	40	x	3,0	0,85	0,0340
RED04	L	40	x	40	x	3,0	0,70	0,0280
RED05	L	50	x	50	x	3,0	0,35	0,0175
<b>Awx</b>	<b>10</b>						23,50	<b>1,5283</b>

### 3.2.2. CARGAS DE VENTO NOS PAINÉIS PARA VENTO EXTREMO

#### 3.2.2.1. TORRE H = 21.0M

Painel	H (m)	qo (kg/m <sup>2</sup> )	Ab1 (m <sup>2</sup> )	Ab2 (m <sup>2</sup> )	ST1 (m <sup>2</sup> )	ST2 (m <sup>2</sup> )	f1	f2	CXT1	CXT2	VENTO TRANSVERSAL			VENTO LONGITUDINAL			VENTO A 45°		
											AT (kgf)	A1 (kgf)	A2 (kgf)	AT (kgf)	A1 (kgf)	A2 (kgf)	AT (kgf)	A1 (kgf)	A2 (kgf)
P1	28,90	85,81	5,280	17,760	2,086	3,660	0,395	0,206	2,223	2,915	398	398	0	916	0	916	788	557	557
P2	25,55	83,76	8,415	9,374	1,583	1,687	0,188	0,180	2,996	3,034	397	397	0	429	0	429	496	350	350
P3	22,00	81,39	6,600	20,354	2,378	4,850	0,360	0,238	2,328	2,776	451	451	0	1096	0	1096	928	656	656
P4	19,30	79,47	8,458	10,827	2,539	2,194	0,300	0,203	2,533	2,930	511	511	0	511	0	511	613	434	434
P5	15,20	76,34	8,260	11,200	1,897	2,198	0,230	0,196	2,812	2,959	407	407	0	496	0	496	542	383	383
P6	9,00	72,02	7,800	10,800	1,799	2,304	0,231	0,213	2,808	2,883	364	364	0	478	0	478	505	357	357
P7	3,60	72,02	5,850	6,600	1,509	1,528	0,258	0,232	2,695	2,804	293	293	0	309	0	309	361	255	255

NIVEL	CARGA (kgf)				VENTO TRANSVERSAL		VENTO LONGITUDINAL		VENTO 45°	
					WY	WX	WY	WX	WY	WX
W01			P1	x 1/2 =	199	0	0	458	279	279
W02	P1	x 1/2 +	P2	x 1/2 =	398	0	0	672	454	454
W03	P2	x 1/2 +	P3	x 1/2 =	424	0	0	762	503	503
W04	P3	x 1/2 +	P4	x 1/2 =	481	0	0	803	545	545
W05	P4	x 1/2 +	P5	x 1/2 =	459	0	0	504	409	409
W06	P5	x 1/2 +	P6	x 1/2 =	386	0	0	487	370	370
W07	P6	x 1/2 +	P7	x 1/2 =	328	0	0	394	306	306
W08	P7	x 1/2			146	0	0	154	128	128

SOMENTE HIPOTHESES INDICADAS COM LETRA "X"

Painel	H (m)	qo (kg/m2)	Ab1 (m2)	Ab2 (m2)	ST1 (m2)	ST2 (m2)	f1	f2	CXT1	CXT2	VENTO TRANSVERSAL			VENTO LONGITUDINAL			VENTO A 45o.		
											AT (kgf)	A1 (kgf)	A2 (kgf)	AT (kgf)	A1 (kgf)	A2 (kgf)	AT (kgf)	A1 (kgf)	A2 (kgf)
P1	28,90	85,81	5,280	17,760	2,086	3,660	0,395	0,206	2,223	2,915	398	398	0	916	0	916	788	557	557
P2	25,55	83,76	8,415	9,374	1,583	1,687	0,188	0,180	2,996	3,034	397	397	0	429	0	429	496	350	350
P3	22,00	81,39	6,600	20,354	2,378	4,850	0,360	0,238	2,328	2,776	451	451	0	1096	0	1096	928	656	656
P4	19,30	28,61	8,458	10,827	2,539	2,194	0,300	0,203	2,533	2,930	184	184	0	184	0	184	221	156	156
P5	15,20	27,48	8,260	11,200	1,897	2,198	0,230	0,196	2,812	2,959	147	147	0	179	0	179	195	138	138
P6	9,00	25,93	7,800	10,800	1,799	2,304	0,231	0,213	2,808	2,883	131	131	0	172	0	172	182	129	129
P7	3,60	25,93	5,850	6,600	1,509	1,528	0,258	0,232	2,695	2,804	105	105	0	111	0	111	130	92	92

NIVEL	CARGA (kgf)				VENTO TRANSVERSAL		VENTO LONGITUDINAL		VENTO 45°	
					WY	WX	WY	WX	WY	WX
W01			P1	x 1/2 =	199	0	0	458	279	279
W02	P1	x 1/2 +	P2	x 1/2 =	398	0	0	672	454	454
W03	P2	x 1/2 +	P3	x 1/2 =	424	0	0	762	503	503
W04	P3	x 1/2 +	P4	x 1/2 =	317	0	0	640	406	406
W05	P4	x 1/2 +	P5	x 1/2 =	165	0	0	181	147	147
W06	P5	x 1/2 +	P6	x 1/2 =	139	0	0	175	133	133
W07	P6	x 1/2 +	P7	x 1/2 =	118	0	0	142	110	110
W08	P7	x 1/2			53	0	0	56	46	46

### 3.2.2.2. TORRE H = 39.0M

Painel	H (m)	qo (kg/m2)	Ab1 (m2)	Ab2 (m2)	ST1 (m2)	ST2 (m2)	f1	f2	CXT1	CXT2	VENTO TRANSVERSAL			VENTO LONGITUDINAL			VENTO A 45°		
											AT (kgf)	A1 (kgf)	A2 (kgf)	AT (kgf)	A1 (kgf)	A2 (kgf)	AT (kgf)	A1 (kgf)	A2 (kgf)
P1	46,90	94,01	5,280	17,760	2,086	3,660	0,395	0,206	2,223	2,915	436	436	0	1003	0	1003	863	611	611
P2	43,55	92,85	8,415	9,374	1,583	1,687	0,188	0,180	2,996	3,034	440	440	0	475	0	475	549	388	388
P3	40,00	91,44	6,600	20,354	2,378	4,850	0,360	0,238	2,328	2,776	506	506	0	1231	0	1231	1042	737	737
P4	37,30	90,24	8,458	10,827	2,467	2,174	0,292	0,201	2,565	2,938	571	571	0	577	0	577	688	487	487
P5	33,20	88,21	8,260	11,200	1,897	2,198	0,230	0,196	2,812	2,959	471	471	0	574	0	574	627	443	443
P6	27,00	84,67	7,800	10,800	1,799	2,304	0,231	0,213	2,808	2,883	428	428	0	562	0	562	594	420	420
P7	21,00	80,69	7,800	10,800	1,679	2,184	0,215	0,202	2,875	2,932	389	389	0	517	0	517	544	384	384
P8	15,00	76,19	7,800	10,800	1,679	2,184	0,215	0,202	2,875	2,932	368	368	0	488	0	488	513	363	363
P9	9,00	72,02	7,800	10,800	1,679	2,184	0,215	0,202	2,875	2,932	348	348	0	461	0	461	485	343	343
P10	3,60	72,02	5,850	6,600	1,509	1,528	0,258	0,232	2,695	2,804	293	293	0	309	0	309	361	255	255

NIVEL	CARGA (kgf)				VENTO TRANSVERSAL		VENTO LONGITUDINAL		VENTO 45°	
					WY	WX	WY	WX	WY	WX
W01			P1	x 1/2 =	218	0	0	501	305	305
W02	P1	x 1/2 +	P2	x 1/2 =	438	0	0	739	499	499
W03	P2	x 1/2 +	P3	x 1/2 =	473	0	0	853	563	563
W04	P3	x 1/2 +	P4	x 1/2 =	539	0	0	904	612	612
W05	P4	x 1/2 +	P5	x 1/2 =	521	0	0	575	465	465
W06	P5	x 1/2 +	P6	x 1/2 =	449	0	0	568	432	432
W07	P6	x 1/2 +	P7	x 1/2 =	409	0	0	540	402	402
W08	P7	x 1/2 +	P8	x 1/2 =	378	0	0	502	374	374
W09	P8	x 1/2 +	P9	x 1/2 =	358	0	0	475	353	353
W10	P9	x 1/2 +	P10	x 1/2 =	320	0	0	385	299	299
W11	P10	x 1/2 +			146	0	0	154	128	128

SOMENTE HIPOTHESES INDICADAS COM LETRA "X"

Painel	H (m)	qo (kg/m2)	Ab1 (m2)	Ab2 (m2)	ST1 (m2)	ST2 (m2)	f1	f2	CXT1	CXT2	VENTO TRANSVERSAL			VENTO LONGITUDINAL			VENTO A 45°		
											AT (kgf)	A1 (kgf)	A2 (kgf)	AT (kgf)	A1 (kgf)	A2 (kgf)	AT (kgf)	A1 (kgf)	A2 (kgf)
P1	46,90	94,01	5,280	17,760	2,086	3,660	0,395	0,206	2,223	2,915	436	436	0	1003	0	1003	863	611	611
P2	43,55	92,85	8,415	9,374	1,583	1,687	0,188	0,180	2,996	3,034	440	440	0	475	0	475	549	388	388
P3	40,00	91,44	6,600	20,354	2,378	4,850	0,360	0,238	2,328	2,776	506	506	0	1231	0	1231	1042	737	737
P4	37,30	32,49	8,458	10,827	2,467	2,174	0,292	0,201	2,565	2,938	206	206	0	208	0	208	248	175	175
P5	33,20	31,76	8,260	11,200	1,897	2,198	0,230	0,196	2,812	2,959	169	169	0	207	0	207	226	159	159
P6	27,00	30,48	7,800	10,800	1,799	2,304	0,231	0,213	2,808	2,883	154	154	0	202	0	202	214	151	151
P7	21,00	29,05	7,800	10,800	1,679	2,184	0,215	0,202	2,875	2,932	140	140	0	186	0	186	196	138	138
P8	15,00	27,43	7,800	10,800	1,679	2,184	0,215	0,202	2,875	2,932	132	132	0	176	0	176	185	131	131
P9	9,00	25,93	7,800	10,800	1,679	2,184	0,215	0,202	2,875	2,932	125	125	0	166	0	166	175	124	124
P10	3,60	25,93	5,850	6,600	1,509	1,528	0,258	0,232	2,695	2,804	105	105	0	111	0	111	130	92	92

NIVEL	CARGA (kgf)				VENTO TRANSVERSAL		VENTO LONGITUDINAL		VENTO 45°	
					WY	WX	WY	WX	WY	WX
W01			P1	x 1/2 =	218	0	0	501	305	305
W02	P1	x 1/2 +	P2	x 1/2 =	438	0	0	739	499	499
W03	P2	x 1/2 +	P3	x 1/2 =	473	0	0	853	563	563
W04	P3	x 1/2 +	P4	x 1/2 =	356	0	0	719	456	456
W05	P4	x 1/2 +	P5	x 1/2 =	187	0	0	207	167	167
W06	P5	x 1/2 +	P6	x 1/2 =	162	0	0	204	155	155
W07	P6	x 1/2 +	P7	x 1/2 =	147	0	0	194	145	145
W08	P7	x 1/2 +	P8	x 1/2 =	136	0	0	181	135	135
W09	P8	x 1/2 +	P9	x 1/2 =	129	0	0	171	127	127
W10	P9	x 1/2 +	P10	x 1/2 =	115	0	0	139	108	108
W11	P10	x 1/2 +			53	0	0	56	46	46



### 3.2.3. CARGAS DE VENTO NOS PAINÉIS PARA VENTO DE ALTA INTENSIDADE

#### 3.2.4. TORRE H = 21.0M

Painel	H (m)	qo (kg/m <sup>2</sup> )	Ab1 (m <sup>2</sup> )	Ab2 (m <sup>2</sup> )	ST1 (m <sup>2</sup> )	ST2 (m <sup>2</sup> )	f1	f2	CXT1	CXT2	VENTO TRANSVERSAL			VENTO LONGITUDINAL			VENTO A 45°		
											AT (kgf)	A1 (kgf)	A2 (kgf)	AT (kgf)	A1 (kgf)	A2 (kgf)	AT (kgf)	A1 (kgf)	A2 (kgf)
P1	28,90	111,00	5,280	17,760	2,086	3,660	0,395	0,206	2,223	2,915	515	515	0	1184	0	1184	1019	721	721
P2	25,55	111,00	8,415	9,374	1,583	1,687	0,188	0,180	2,996	3,034	526	526	0	568	0	568	657	464	464
P3	22,00	111,00	6,600	20,354	2,378	4,850	0,360	0,238	2,328	2,776	614	614	0	1494	0	1494	1265	895	895
P4	19,30	111,00	8,458	10,827	2,539	2,194	0,300	0,203	2,533	2,930	714	714	0	714	0	714	857	606	606
P5	15,20	111,00	8,260	11,200	1,897	2,198	0,230	0,196	2,812	2,959	592	592	0	722	0	722	788	557	557
P6	9,00	111,00	7,800	10,800	1,799	2,304	0,231	0,213	2,808	2,883	561	561	0	737	0	737	779	551	551
P7	3,60	111,00	5,850	6,600	1,509	1,528	0,258	0,232	2,695	2,804	452	452	0	476	0	476	556	393	393

NIVEL	CARGA (kgf)				VENTO TRANSVERSAL		VENTO LONGITUDINAL		VENTO 45°	
					WY	WX	WY	WX	WY	WX
W01			P1	x 1/2 =	257	0	0	592	360	360
W02	P1	x 1/2 +	P2	x 1/2 =	521	0	0	876	593	593
W03	P2	x 1/2 +	P3	x 1/2 =	570	0	0	1031	680	680
W04	P3	x 1/2 +	P4	x 1/2 =	664	0	0	1104	750	750
W05	P4	x 1/2 +	P5	x 1/2 =	653	0	0	718	582	582
W06	P5	x 1/2 +	P6	x 1/2 =	576	0	0	730	554	554
W07	P6	x 1/2 +	P7	x 1/2 =	506	0	0	606	472	472
W08	P7	x 1/2			226	0	0	238	197	197

### 3.2.5. TORRE H = 39.0M

Painel	H (m)	qo (kg/m2)	Ab1 (m2)	Ab2 (m2)	ST1 (m2)	ST2 (m2)	f1	f2	CXT1	CXT2	VENTO TRANSVERSAL			VENTO LONGITUDINAL			VENTO A 45°		
											AT (kgf)	A1 (kgf)	A2 (kgf)	AT (kgf)	A1 (kgf)	A2 (kgf)	AT (kgf)	A1 (kgf)	A2 (kgf)
P1	46,90	111,00	5,280	17,760	2,086	3,660	0,395	0,206	2,223	2,915	515	515	0	1184	0	1184	1019	721	721
P2	43,55	111,00	8,415	9,374	1,583	1,687	0,188	0,180	2,996	3,034	526	526	0	568	0	568	657	464	464
P3	40,00	111,00	6,600	20,354	2,378	4,850	0,360	0,238	2,328	2,776	614	614	0	1494	0	1494	1265	895	895
P4	37,30	111,00	8,458	10,827	2,467	2,174	0,292	0,201	2,565	2,938	702	702	0	709	0	709	847	599	599
P5	33,20	111,00	8,260	11,200	1,897	2,198	0,230	0,196	2,812	2,959	592	592	0	722	0	722	788	557	557
P6	27,00	111,00	7,800	10,800	1,799	2,304	0,231	0,213	2,808	2,883	561	561	0	737	0	737	779	551	551
P7	21,00	111,00	7,800	10,800	1,679	2,184	0,215	0,202	2,875	2,932	536	536	0	711	0	711	748	529	529
P8	15,00	111,00	7,800	10,800	1,679	2,184	0,215	0,202	2,875	2,932	536	536	0	711	0	711	748	529	529
P9	9,00	111,00	7,800	10,800	1,679	2,184	0,215	0,202	2,875	2,932	536	536	0	711	0	711	748	529	529
P10	3,60	111,00	5,850	6,600	1,509	1,528	0,258	0,232	2,695	2,804	452	452	0	476	0	476	556	393	393

NIVEL	CARGA (kgf)				VENTO TRANSVERSAL		VENTO LONGITUDINAL		VENTO 45°	
					WY	WX	WY	WX	WY	WX
W01			P1	x 1/2 =	257	0	0	592	360	360
W02	P1	x 1/2 +	P2	x 1/2 =	521	0	0	876	593	593
W03	P2	x 1/2 +	P3	x 1/2 =	570	0	0	1031	680	680
W04	P3	x 1/2 +	P4	x 1/2 =	658	0	0	1102	747	747
W05	P4	x 1/2 +	P5	x 1/2 =	647	0	0	715	578	578
W06	P5	x 1/2 +	P6	x 1/2 =	576	0	0	730	554	554
W07	P6	x 1/2 +	P7	x 1/2 =	548	0	0	724	540	540
W08	P7	x 1/2 +	P8	x 1/2 =	536	0	0	711	529	529
W09	P8	x 1/2 +	P9	x 1/2 =	536	0	0	711	529	529
W10	P9	x 1/2 +	P10	x 1/2 =	494	0	0	593	461	461
W11	P10	x 1/2 +			226	0	0	238	197	197

## 4. DIMENSIONAMENTO

### LEGENDA :

Barra	- Nome da barra calculada
Hip.	- Nome da hipótese de calculo
Esforço Máx.	- Esforço na barra (kgf)
Perfil	- Perfil utilizado (mm)
Aço	- Qualidade do aço (S = A36 - H = A572 GR 50 - G = A572 GR 60 )
Ag	- Área bruta da barra (cm <sup>2</sup> )
Ae	- Área líquida da barra (cm <sup>2</sup> )
Comp. Flamb. L	- Comprimento de flambagem (cm)
Raio giração R	- Raio de giração do perfil (cm)
Esbel. Efet.	- Esbeltez efetiva
fc	- Tensão máxima de compressão atuante (kgf/cm <sup>2</sup> )
ft	- Tensão máxima de tração atuante (kgf/cm <sup>2</sup> )
Fc	- Tensão crítica de flambagem (kgf/cm <sup>2</sup> )
Ft	- Tensão crítica de tração (kgf/cm <sup>2</sup> )
No. Paraf	- Numero de parafusos
Diam. Paraf.	- Diâmetro do parafuso (mm)
Aparaf.	- Área total dos parafusos (cm <sup>2</sup> )
fv	- Tensão de cisalhamento (kgf/cm <sup>2</sup> )
fp	- Tensão de esmagamento (kgf/cm <sup>2</sup> )
Curva Flamb. No.	- Curva de flambagem conforme ASCE

NOTA: As tensões admissíveis “ FC “ e “ FT “ indicadas no dimensionamento foram obtidas multiplicando-se as tensões limites prescritas pela Norma ASCE 10-97 pelo fator de minoração de resistência  $\Phi_R = 0.93$

Barra	Perfil	Aço	Ag	Esforço Máx. (kgf)	Hip.	fc	FC*Φ <sub>R</sub>	Comp. Flamb. L (cm)	Raio Giração R (cm)	Esbel. Efet. (L/R)	Esbelt. Corrig. (KL/R)	Curva	No. Paraf.	Diam. Paraf. (mm)	Cisalh.	Aparaf. (cm <sup>2</sup> )	fv (kgf/cm <sup>2</sup> )	fp (kgf/cm <sup>2</sup> )	
			Ae			ft	Ft*Φ <sub>R</sub>					Flamb. No.							ft/(Ft*Φ <sub>R</sub> )
M1A	L60X60X4.0	H	4.71	-3804	5.2ER	808	898	170.3	1.18	144.3	144.3	4	0.90	3	12.0	S	3.39	1901	4476
	L60X60X4.0	H	4.00	6446	5.1D	1610	2942						0.55						
M1B	L60X60X4.0	H	4.71	-5849	5.2ER	1242	1350	136.2	1.18	115.5	117.7	3	0.92	3	12.0	S	3.39	1914	4507
	L60X60X4.0	H	4.00	6489	5.1D	1621	2942						0.55						
M2A	L75X75X5.0	H	7.36	-10136	5.2	1377	1906	168.4	2.29	73.5	96.8	3	0.72	4	12.0	S	4.52	2243	4223
	L75X75X5.0	H	6.26	5874	5.1R	939	2942						0.32						
M2B	L60X60X4.0	H	4.71	-3805	5.1	808	1043	158.1	1.18	134.0	134.0	4	0.77	2	12.0	S	2.26	1684	3963
	L60X60X4.0	H	4.00	3196	5.2R	798	2942						0.27						
M3T	L45X45X4.0	H	3.49	-1970	5.2R	564	627	234.9	1.36	172.7	172.7	4	0.90	3	12.0	S	3.39	1845	4343
	L45X45X4.0	H	2.89	6253	6eE	2164	2942						0.74						
M4T	L65X65X4.0	H	5.13	-6109	6eE	1191	1328	232.5	1.98	117.4	118.7	3	0.90	3	12.0	S	3.39	1802	4243
	L65X65X4.0	H	4.36	2016	5.2R	462	2942						0.16						
M5T	L50X50X3.0	H	2.96	-1588	5.2R	537	716	160.0	0.99	161.6	161.6	4	0.75	2	12.0	S	2.26	868	2723
	L50X50X3.0	H	2.51	1961	5.1	781	2942						0.27						
M6T	L60X60X4.0	H	4.71	-484	10R	103	957	165.0	1.18	139.8	139.8	4	0.11	5	12.0	S	5.65	1712	4031
	L60X60X4.0	H	4.00	9675	6	2417	2942						0.82						
M6L	L50X50X4.0	H	3.89	-2577	6k	662	1433	165.0	1.52	108.6	114.3	3	0.46	2	12.0	S	2.26	1140	2684
	L50X50X4.0	H	3.29	532	5.2ER	162	2942						0.05						
M7T	L75X75X5.0	H	7.36	-9714	6	1320	1884	172.3	2.29	75.2	97.6	3	0.70	4	12.0	S	4.52	2149	4048
	L75X75X5.0	H	6.26	3814	10R	610	2942						0.21						
M7L	L50X50X4.0	H	3.89	-2070	10DR	532	1433	165.0	1.52	108.6	114.3	3	0.37	2	12.0	S	2.26	1503	3539
	L50X50X4.0	H	3.29	3398	10E	1033	2942						0.35						
M8Q	L40X40X3.0	H	2.35	-453	5.2ER	193	836	116.7	0.78	149.6	149.6	4	0.23	2	12.0	S	2.26	726	2279
	L40X40X3.0	H	1.90	1641	6	863	2942						0.29						
M9Q	L45X45X3.0	H	2.66	-2005	5.1	754	1019	119.3	0.88	135.5	135.5	4	0.74	2	12.0	S	2.26	887	2785
	L45X45X3.0	H	2.21	1625	5.1DR	735	2942						0.25						
M10L	L45X45X3.0	H	2.66	-1874	4.2E	705	892	127.5	0.88	144.9	144.9	4	0.79	2	12.0	S	2.26	829	2603
	L45X45X3.0	H	2.21	1303	4.1R	589	2942						0.20						
M11L	L45X45X3.0	H	2.66	-359	1R	135	990	121.0	0.88	137.5	137.5	4	0.14	2	12.0	S	2.26	518	1627
	L45X45X3.0	H	2.21	1171	6g	530	2942						0.18						

Barra	Perfil	Aço	Ag	Esforço Máx. (kgf)	Hip.	fc	FC*Φ <sub>R</sub>	Comp. Flamb. L (cm)	Raio Giração R (cm)	Esbelt. Efet. (L/R)	Esbelt. Corrig. (KL/R)	Curva Flamb. No.	fc/(FC*Φ <sub>R</sub> )	No. Paraf.	Diam. Paraf. (mm)	Cisalh.	Aparaf. (cm <sup>2</sup> )	fv (kgf/cm <sup>2</sup> )	fp (kgf/cm <sup>2</sup> )
			Ae			ft	Ft*Φ <sub>R</sub>						ft/(Ft*Φ <sub>R</sub> )						
			(cm <sup>2</sup> )			(kgf/cm <sup>2</sup> )	(kgf/cm <sup>2</sup> )												
M12L	L65X65X4.0	H	5.13	-4769	4.2E	930	973	177.6	1.28	138.7	138.7	4	0.96	3	12.0	S	3.39	1451	3415
	L65X65X4.0	H	4.36	4918	4.1D	1128	2942						0.38						
M13L	2L90X90X7.0	H	24.40	-24	5.1R	1	2487	77.0	2.75	28.0	74.0	3	0.00	2	12.0	S	2.26	11	15
	2L90X90X7.0	H	20.74	7	6aE	0	2942						0.00						
M14L	L45X45X3.0	H	2.66	-726	6eE	273	1786	73.3	0.88	83.3	101.7	3	0.15	2	12.0	S	2.26	321	1008
	L45X45X3.0	H	2.21	0	6aE	0	2942						0.00						
M15L	L45X45X3.0	H	2.66	0	0	0	538	164.1	0.88	186.5	186.5	4	0.00	2	12.0	S	2.26	1401	4397
	L45X45X3.0	H	2.21	3166	6eE	1432	2942						0.49						
F1A	L75X75X5.0	H	7.36	-9004	6bD	1223	2494	160.0	2.29	69.9	69.9	1	0.49	6	12.0	S	6.79	1326	2501
	L75X75X5.0	H	5.86	4720	6eD	805	3269						0.25						
F1	L75X75X5.0	H	7.36	-13932	6eD	1893	2411	170.0	2.29	74.3	74.3	1	0.79	6	12.0	D	13.57	1027	3870
	L75X75X5.0	H	5.86	9549	10R	1629	3269						0.50						
T1T	L65X65X4.0	H	5.13	-7144	6eD	1393	1613	120.9	1.28	94.4	107.2	3	0.86	4	12.0	S	4.52	1580	3721
	L65X65X4.0	H	4.36	6808	6bD	1561	2942						0.53						
T2T	L50X50X4.0	H	3.89	-4214	5.2E	1083	1109	127.3	0.98	129.9	129.9	4	0.98	2	12.0	S	2.26	1872	4406
	L50X50X4.0	H	3.29	4230	5.1	1286	2942						0.44						
T3T	L50X50X4.0	H	3.89	-4018	5.1	1033	1060	130.2	0.98	132.9	132.9	4	0.97	2	12.0	S	2.26	1778	4186
	L50X50X4.0	H	3.29	3948	5.2E	1200	2942						0.41						
T4T	L50X50X4.0	H	3.89	-3700	5.2E	951	1013	133.2	0.98	135.9	135.9	4	0.94	2	12.0	S	2.26	1682	3960
	L50X50X4.0	H	3.29	3802	5.1	1155	2942						0.39						
T1L	L40X40X3.0	H	2.35	-1078	5.2E	459	862	114.9	0.78	147.4	147.4	4	0.53	2	12.0	S	2.26	477	1497
	L40X40X3.0	H	1.90	1048	5.2	551	2942						0.19						
T2L	L50X50X4.0	H	3.89	-4325	10E	1112	1281	118.5	0.98	120.9	120.9	4	0.87	2	12.0	S	2.26	1914	4505
	L50X50X4.0	H	3.29	4175	10E	1269	2942						0.43						
T3L	L50X50X4.0	H	3.89	-4268	10E	1097	1281	118.5	0.98	120.9	120.9	4	0.86	2	12.0	S	2.26	1890	4450
	L50X50X4.0	H	3.29	4272	10E	1299	2942						0.44						
F2	L100X100X7.0	G	13.70	-39742	6eD	2901	3068	170.0	3.06	55.6	55.6	1	0.95	10	12.0	D	22.62	1757	4731
	L100X100X7.0	G	11.60	24600	6eD	2121	3923						0.54						
T5T	L75X75X6.0	H	8.75	-13185	6g	1507	1840	147.1	1.47	100.1	100.1	1	0.82	3	16.0	S	6.03	2187	4578
	L75X75X6.0	H	7.44	11495	6g	1546	2942						0.53						

Barra	Perfil	Aço	Ag	Esforço Máx. (kgf)	Hip.	fc	FC*Φ <sub>R</sub>	Comp. Flamb. L (cm)	Raio Giração R (cm)	Esbelt. Efet. (L/R)	Esbelt. Corrig. (KL/R)	Curva	fc/(FC*Φ <sub>R</sub> )	No. Paraf.	Diam. Paraf. (mm)	Cisalh.	Aparaf. (cm <sup>2</sup> )	fv (kgf/cm <sup>2</sup> )	fp (kgf/cm <sup>2</sup> )
			Ae			ft	Ft*Φ <sub>R</sub>					Flamb. No.	ft/(Ft*Φ <sub>R</sub> )						
T6T	L60X60X5.0	H	5.82	-5755	1	989	1449	133.0	1.17	113.7	113.7	1	0.68	3	16.0	S	6.03	1907	4792
	L60X60X5.0	H	4.87	11501	10ER	2362	2942						0.80						
T7T	L60X60X5.0	H	5.82	-6437	10ER	1106	1386	136.0	1.17	116.2	116.2	1	0.80	4	12.0	S	4.52	1810	3409
	L60X60X5.0	H	4.95	8182	10ER	1654	2942						0.56						
T8T	L60X60X4.0	H	4.71	-5272	10E	1119	1348	139.0	1.18	117.8	117.8	1	0.83	3	12.0	S	3.39	1555	3661
	L60X60X4.0	H	4.00	3030	6eD	757	2942						0.26						
T4L	L60X60X4.0	H	4.71	-5004	10E	1062	1550	129.7	1.18	109.9	109.9	1	0.69	3	12.0	S	3.39	1476	3475
	L60X60X4.0	H	4.00	4836	10ER	1208	2942						0.41						
T5L	L65X65X5.0	H	6.31	-11420	10ER	1810	2046	118.5	1.28	92.6	92.6	1	0.88	3	16.0	S	6.03	1941	4878
	L65X65X5.0	H	5.36	11707	10ER	2184	2942						0.74						
T6L	L65X65X5.0	H	6.31	-6699	10	1062	2046	118.5	1.28	92.6	92.6	1	0.52	3	12.0	S	3.39	1976	3722
	L65X65X5.0	H	5.36	6331	10D	1180	2942						0.40						
T7L	L50X50X3.0	H	2.96	-1231	8D	416	1307	118.5	0.99	119.7	119.7	1	0.32	2	12.0	S	2.26	544	1709
	L50X50X3.0	H	2.51	866	8ER	345	2942						0.12						
M21A	L75X75X6.0	H	8.75	-18071	4.4	2065	2559	79.5	1.47	54.1	70.5	2	0.81	5	16.0	S	10.05	1798	3765
	L75X75X6.0	H	7.44	13501	4.3DR	1815	2942						0.62						
M21B	L75X75X6.0	H	8.75	-13135	6h	1501	1755	126.4	1.47	86.0	103.0	3	0.86	3	16.0	S	6.03	2178	4561
	L75X75X6.0	H	7.44	9702	4.4R	1304	2942						0.44						
M22A	L75X75X5.0	H	7.36	0	0	0	372	331.8	1.48	224.2	224.2	4	0.00	5	16.0	S	10.05	1639	4119
	L75X75X5.0	H	6.26	16476	6eE	2634	2942						0.90						
M22B	L75X75X5.0	H	7.36	0	0	0	363	520.0	2.29	227.1	227.1	4	0.00	4	16.0	S	8.04	1661	4174
	L75X75X5.0	H	6.26	13356	6eE	2135	2942						0.73						
M23T	L50X50X3.0	H	2.96	-432	8ER	146	648	258.3	1.52	169.9	169.9	4	0.23	2	12.0	S	2.26	1414	4437
	L50X50X3.0	H	2.51	3195	6eE	1273	2942						0.43						
M24T	L50X50X4.0	H	3.89	-4011	6eE	1031	1080	200.1	1.52	131.7	131.7	4	0.95	2	12.0	S	2.26	1775	4178
	L50X50X4.0	H	3.29	112	8ER	34	2942						0.01						
M25T	L50X50X3.0	H	2.96	-227	8ER	77	1240	121.6	0.99	122.8	122.8	4	0.06	2	12.0	S	2.26	100	315
	L50X50X3.0	H	2.51	89	4.4R	35	2942						0.01						
M26T	L75X75X5.0	H	7.36	-115	10R	16	1073	195.4	1.48	132.1	132.1	4	0.01	5	16.0	S	10.05	1820	4572
	L75X75X5.0	H	6.26	18287	6	2923	2942						0.99						

Barra	Perfil	Aço	Ag	Esforço Máx. (kgf)	Hip.	fc	FC*Φ <sub>R</sub>	Comp. Flamb. L (cm)	Raio Giração R (cm)	Esbel. Efet. (L/R)	Esbelt. Corrig. (KL/R)	Curva Flamb. No.	fc/(FC*Φ <sub>R</sub> )	No. Paraf.	Diam. Paraf. (mm)	Cisalh.	Aparaf. (cm <sup>2</sup> )	fv (kgf/cm <sup>2</sup> )	fp (kgf/cm <sup>2</sup> )
			Ae			ft	Ft*Φ <sub>R</sub>					ft/(Ft*Φ <sub>R</sub> )							
M26L	L50X50X4.0	H	3.89	-435	8	112	1433	165.0	1.52	108.6	114.3	3	0.08	1	12.0	S	1.13	385	907
	L50X50X4.0	H	3.29	254	8DR	77	2942						0.03						
M27T	L75X75X7.0	H	10.10	-13879	6	1374	1699	204.5	2.28	89.7	104.9	3	0.81	3	16.0	S	6.03	2302	4131
	L75X75X7.0	H	8.59	4375	4.3DR	510	2942						0.17						
M27L	L60X60X4.0	H	4.71	-4566	10ER	969	1685	165.0	1.83	90.2	105.1	3	0.58	3	12.0	S	3.39	1833	4316
	L60X60X4.0	H	4.00	6215	10E	1553	2942						0.53						
M29Q	L65X65X5.0	H	6.31	-7290	4.4	1155	1510	131.4	1.28	102.7	111.3	3	0.77	3	12.0	S	3.39	2150	4050
	L65X65X5.0	H	5.36	4910	4.3DR	915	2942						0.31						
M30L	L50X50X3.0	H	2.96	-2997	10E	1012	1228	122.2	0.99	123.5	123.5	4	0.82	2	12.0	S	2.26	1326	4162
	L50X50X3.0	H	2.51	2136	10DR	851	2942						0.29						
M31L	L50X50X3.0	H	2.96	-688	1R	232	739	157.5	0.99	159.1	159.1	4	0.31	2	12.0	S	2.26	660	2071
	L50X50X3.0	H	2.51	1491	6k	594	2942						0.20						
M32L	L65X65X4.0	H	5.13	-3956	10	771	975	177.3	1.28	138.5	138.5	4	0.79	2	12.0	S	2.26	1806	4252
	L65X65X4.0	H	4.36	4082	10D	936	2942						0.32						
M33L	2L90X90X7.0	H	24.40	-1254	4.4R	51	2182	150.0	2.75	54.6	87.3	3	0.02	2	12.0	S	2.26	727	978
	2L90X90X7.0	H	20.74	1642	6h	79	2942						0.03						
M34L	L60X60X4.0	H	4.71	-3512	6eE	746	1164	149.6	1.18	126.8	126.8	4	0.64	2	12.0	S	2.26	1554	3658
	L60X60X4.0	H	4.00	0	0	0	2942						0.00						
M35Q	L45X45X4.0	H	3.49	-28	9D	8	695	142.8	0.87	164.1	164.1	4	0.01	2	12.0	S	2.26	1603	3774
	L45X45X4.0	H	2.89	3624	6dE	1254	2942						0.43						
M51	L90X90X6.0	H	10.60	-14295	1	1349	1915	199.3	2.76	72.2	96.1	3	0.70	4	16.0	S	8.04	1778	3723
	L90X90X6.0	H	9.01	1854	6eD	206	2942						0.07						
M52	2L60X60X5.0	H	11.64	-562	4.1D	48	914	260.4	1.82	143.1	143.1	4	0.05	8	16.0	S	16.09	1744	4385
	2L60X60X5.0	H	9.89	28062	10ER	2836	2942						0.96						
M53T	L75X75X6.0	H	8.75	-11173	10ER	1277	1674	208.4	2.28	91.4	105.7	3	0.76	3	16.0	S	6.03	1853	3880
	L75X75X6.0	H	7.44	364	4.1D	49	2942						0.02						
M53L	L75X75X5.0	H	7.36	0	0	0	1397	165.0	1.48	111.5	115.7	3	0.00	5	16.0	S	10.05	1678	4215
	L75X75X5.0	H	6.26	16861	1	2695	2942						0.92						
M55T	L60X60X5.0	H	5.82	-826	6eD	142	1659	108.1	1.17	92.4	106.2	3	0.09	3	16.0	S	6.03	1476	3708
	L60X60X5.0	H	4.87	8899	10E	1827	2942						0.62						

Barra	Perfil	Aço	Ag	Esforço Máx. (kgf)	Hip.	fc	FC*Φ <sub>R</sub>	Comp. Flamb. L (cm)	Raio Giração R (cm)	Esbel. Efet. (L/R)	Esbelt. Corrig. (KL/R)	Curva Flamb. No.	fc/(FC*Φ <sub>R</sub> )	No. Paraf.	Diam. Paraf. (mm)	Cisalh.	Aparaf. (cm <sup>2</sup> )	fv (kgf/cm <sup>2</sup> )	fp (kgf/cm <sup>2</sup> )
			Ae			ft	Ft*Φ <sub>R</sub>						ft/(Ft*Φ <sub>R</sub> )						
M55L	L75X75X7.0	H	10.10	-12949	1R	1282	1379	165.0	1.46	113.0	116.5	3	0.93	3	16.0	S	6.03	2147	3854
	L75X75X7.0	H	8.59	5727	6eD	667	2942						0.23						
M56Q	L60X60X4.0	H	4.71	-4188	10ER	889	1353	136.0	1.18	115.2	117.6	3	0.66	2	12.0	S	2.26	1853	4363
	L60X60X4.0	H	4.00	808	1	202	2942						0.07						
Q20T	L50X50X4.0	H	3.89	-94	2X	24	893	220.0	1.52	144.7	144.7	4	0.03	3	12.0	S	3.39	1082	2548
	L50X50X4.0	H	3.29	3670	10	1115	2942						0.38						
Q20L	L50X50X4.0	H	3.89	-980	6eD	252	1433	165.0	1.52	108.6	114.3	3	0.18	2	12.0	S	2.26	684	1609
	L50X50X4.0	H	3.29	1545	6eD	470	2942						0.16						
Q21	L40X40X3.0	H	2.35	0	0	0	602	137.5	0.78	176.3	176.3	4	0.00	2	12.0	S	2.26	486	1524
	L40X40X3.0	H	1.90	1098	10ER	578	2942						0.20						
F3	L100X100X7.0	G	13.70	-40027	6eD	2922	3240	140.1	3.06	45.8	45.8	1	0.90	10	12.0	D	22.62	1770	4765
	L100X100X7.0	G	11.60	21340	6eD	1840	3923						0.47						
T31T	L45X45X3.0	H	2.66	-985	6eD	370	755	138.6	0.88	157.5	157.5	4	0.49	1	12.0	S	1.13	872	2736
	L45X45X3.0	H	2.21	900	6eD	407	2942						0.14						
T32T	L45X45X3.0	H	2.66	-996	6eD	374	806	134.1	0.88	152.4	152.4	4	0.46	1	12.0	S	1.13	881	2766
	L45X45X3.0	H	2.21	919	6eD	416	2942						0.14						
T33T	L45X45X3.0	H	2.66	-1042	6eD	392	862	129.7	0.88	147.3	147.3	4	0.45	1	12.0	S	1.13	1024	3216
	L45X45X3.0	H	2.21	1158	6eD	524	2942						0.18						
T34T	L45X45X3.0	H	2.66	-1468	6eD	552	923	125.3	0.88	142.4	142.4	4	0.60	1	12.0	S	1.13	1299	4078
	L45X45X3.0	H	2.21	1137	6eD	514	2942						0.17						
T31L	L40X40X3.0	H	2.35	-1105	8D	470	1003	106.6	0.78	136.6	136.6	4	0.47	1	12.0	S	1.13	977	3068
	L40X40X3.0	H	1.90	722	8D	380	2942						0.13						
T32L	L40X40X3.0	H	2.35	-788	8D	335	887	113.3	0.78	145.3	145.3	4	0.38	1	12.0	S	1.13	754	2366
	L40X40X3.0	H	1.90	852	8	448	2942						0.15						
T33L	L40X40X3.0	H	2.35	-871	8D	371	944	109.8	0.78	140.8	140.8	4	0.39	1	12.0	S	1.13	913	2865
	L40X40X3.0	H	1.90	1032	8D	543	2942						0.18						
T34L	L40X40X3.0	H	2.35	-1282	8D	546	1004	106.5	0.78	136.5	136.5	4	0.54	1	12.0	S	1.13	1135	3562
	L40X40X3.0	H	1.90	998	8D	525	2942						0.18						



Barra	Perfil	Aço	Ag	Esforço Máx. (kgf)	Hip.	fc	FC*Φ <sub>R</sub>	Comp. Flamb. L (cm)	Raio Giração R (cm)	Esbelt. Efet. (L/R)	Esbelt. Corrig. (KL/R)	Curva	No. Paraf.	Diam. Paraf. (mm)	Cisalh.	Aparaf. (cm <sup>2</sup> )	fv (kgf/cm <sup>2</sup> )	fp (kgf/cm <sup>2</sup> )	
			Ae			ft	F <sub>t</sub> *Φ <sub>R</sub>					Flamb. No.							fc/(FC*Φ <sub>R</sub> )
T35L	L40X40X3.0	H	2.35	-1016	8D	432	1209	97.1	0.78	124.4	124.4	4	0.36	1	12.0	S	1.13	899	2823
	L40X40X3.0	H	1.90	979	8	515	2942						0.18						
T36L	L40X40X3.0	H	2.35	-356	6eD	152	631	134.4	0.78	172.3	172.3	4	0.24	1	12.0	S	1.13	491	1540
	L40X40X3.0	H	1.90	554	6eD	292	2942						0.10						
Q30T	L50X50X3.0	H	2.96	-1546	6eD	522	566	180.0	0.99	181.8	181.8	4	0.92	1	12.0	S	1.13	1368	4294
	L50X50X3.0	H	2.51	1341	6eD	534	2942						0.18						
Q30L	L45X45X3.0	H	2.66	-1487	8D	559	1950	130.0	1.36	95.6	95.6	1	0.29	1	12.0	S	1.13	1316	4132
	L45X45X3.0	H	2.21	1017	8D	460	2942						0.16						
Q31	L40X40X3.0	H	2.35	-208	1	88	556	222.0	1.21	183.5	183.5	4	0.16	1	12.0	S	1.13	184	577
	L40X40X3.0	H	1.90	4	4.3D	2	2942						0.00						
F4	L100X100X7.0	G	13.70	-40322	6eD	2943	3187	150.0	3.06	49.0	49.0	1	0.92	10	12.0	D	22.62	1783	4800
	L100X100X7.0	G	11.60	21403	6eD	1845	3923						0.47						
T41T	L65X65X4.0	H	5.13	-3896	6eD	759	806	195.0	1.28	152.3	152.3	4	0.94	2	12.0	S	2.26	1724	4058
	L65X65X4.0	H	4.36	3887	6eD	891	2942						0.30						
T41L	L45X45X3.0	H	2.66	-738	8E	277	643	150.1	0.88	170.6	170.6	4	0.43	1	12.0	S	1.13	653	2049
	L45X45X3.0	H	2.21	620	8D	280	2942						0.10						
Q40T	L50X50X3.0	H	2.96	-245	6eD	83	566	180.0	0.99	181.8	181.8	4	0.15	1	12.0	S	1.13	1423	4466
	L50X50X3.0	H	2.51	1608	1	641	2942						0.22						
Q40L	L45X45X3.0	H	2.66	-354	8D	133	858	130.0	0.88	147.7	147.7	4	0.16	1	12.0	S	1.13	313	983
	L45X45X3.0	H	2.21	242	8D	110	2942						0.04						
Q41	L40X40X3.0	H	2.35	-51	9E	22	924	111.0	0.78	142.3	142.3	4	0.02	1	12.0	S	1.13	454	1426
	L40X40X3.0	H	1.90	513	1	270	2942						0.09						
FM5	L90X90X7.0	G	12.20	-34975	6eD	2867	3311	150.0	2.75	54.6	54.6	1	0.87	10	12.0	D	22.62	1546	4164
	L90X90X7.0	G	10.10	15783	6eD	1563	3923						0.40						
T51T	L65X65X4.0	H	5.13	-2017	6eD	393	806	195.0	1.28	152.3	152.3	4	0.49	2	12.0	S	2.26	892	2101
	L65X65X4.0	H	4.36	1950	6eD	447	2942						0.15						
T51L	L45X45X3.0	H	2.66	-256	5.2	96	643	150.1	0.88	170.6	170.6	4	0.15	1	12.0	S	1.13	226	710
	L45X45X3.0	H	2.21	212	5.2	96	2942						0.03						
Q50T	L50X50X3.0	H	2.96	-140	9E	47	566	180.0	0.99	181.8	181.8	4	0.08	1	12.0	S	1.13	159	500
	L50X50X3.0	H	2.51	180	9D	72	2942						0.02						

Barra	Perfil	Aço	Ag	Esforço Máx. (kgf)	Hip.	fc	$F_C \cdot \Phi_R$	Comp. Flamb. L (cm)	Raio Giração R (cm)	Esbel. Efet. (L/R)	Esbel. Corrig. (KL/R)	Curva	$fc/(F_C \cdot \Phi_R)$	No. Paraf.	Diam. Paraf. (mm)	Cisalh.	Aparaf. (cm <sup>2</sup> )	fv (kgf/cm <sup>2</sup> )	fp (kgf/cm <sup>2</sup> )
			Ae			ft	$F_t \cdot \Phi_R$					No.							
Q50L	L45X45X3.0	H	2.66	-181	8D	68	858	130.0	0.88	147.7	147.7	4	0.08	1	12.0	S	1.13	192	602
	L45X45X3.0	H	2.21	217	8D	98	2942						0.03						
Q51	L40X40X3.0	H	2.35	-22	8E	9	924	111.0	0.78	142.3	142.3	4	0.01	1	12.0	S	1.13	58	182
	L40X40X3.0	H	1.90	66	8D	35	2942						0.01						
FM6	L90X90X7.0	G	12.20	-29745	1X	2438	3311	150.0	2.75	54.6	54.6	1	0.74	10	12.0	D	22.62	1315	3541
	L90X90X7.0	G	10.10	10493	8D	1039	3923						0.26						
T61T	L65X65X4.0	H	5.13	-2111	6eD	412	806	195.0	1.28	152.3	152.3	4	0.51	2	12.0	S	2.26	934	2199
	L65X65X4.0	H	4.36	2061	6eD	473	2942						0.16						
T61L	L45X45X3.0	H	2.66	-564	8	212	643	150.1	0.88	170.6	170.6	4	0.33	1	12.0	S	1.13	499	1566
	L45X45X3.0	H	2.21	483	8	219	2942						0.07						
Q60T	L50X50X3.0	H	2.96	-119	9E	40	566	180.0	0.99	181.8	181.8	4	0.07	1	12.0	S	1.13	159	499
	L50X50X3.0	H	2.51	180	9	72	2942						0.02						
Q60L	L45X45X3.0	H	2.66	-160	8D	60	858	130.0	0.88	147.7	147.7	4	0.07	1	12.0	S	1.13	180	565
	L45X45X3.0	H	2.21	204	8D	92	2942						0.03						
Q61	L40X40X3.0	H	2.35	-7	8D	3	924	111.0	0.78	142.3	142.3	4	0.00	1	12.0	S	1.13	62	195
	L40X40X3.0	H	1.90	70	3	37	2942						0.01						
FM7	L90X90X7.0	G	12.20	-25003	1X	2049	3311	150.0	2.75	54.6	54.6	1	0.62	10	12.0	D	22.62	1105	2977
	L90X90X7.0	G	10.10	5835	8D	578	3923						0.15						
T71T	L65X65X4.0	H	5.13	-2157	6eD	421	806	195.0	1.28	152.3	152.3	4	0.52	2	12.0	S	2.26	955	2247
	L65X65X4.0	H	4.36	2153	6eD	494	2942						0.17						
T71L	L45X45X3.0	H	2.66	-1064	8	400	643	150.1	0.88	170.6	170.6	4	0.62	1	12.0	S	1.13	941	2955
	L45X45X3.0	H	2.21	989	8	447	2942						0.15						
Q70T	L50X50X3.0	H	2.96	-137	8D	46	566	180.0	0.99	181.8	181.8	4	0.08	1	12.0	S	1.13	1109	3482
	L50X50X3.0	H	2.51	1253	1X	499	2942						0.17						
Q70L	L45X45X3.0	H	2.66	-200	8D	75	858	130.0	0.88	147.7	147.7	4	0.09	1	12.0	S	1.13	177	555
	L45X45X3.0	H	2.21	87	8DR	40	2942						0.01						
Q71	L40X40X3.0	H	2.35	0	0	0	924	111.0	0.78	142.3	142.3	4	0.00	1	12.0	S	1.13	446	1398
	L40X40X3.0	H	1.90	503	1	265	2942						0.09						
F8	L90X90X6.0	H	10.60	-25326	1X	2389	2720	150.5	2.76	54.5	54.5	1	0.88	8	12.0	D	18.10	1399	4397
	L90X90X6.0	H	8.80	1722	6eD	196	3269						0.06						

Barra	Perfil	Aço	Ag	Esforço Máx. (kgf)	Hip.	fc	$F_C \cdot \Phi_R$	Comp. Flamb. L (cm)	Raio Giração R (cm)	Esbel. Efet. (L/R)	Esbelt. Corrig. (KL/R)	Curva	$fc/(F_C \cdot \Phi_R)$	No. Paraf.	Diam. Paraf. (mm)	Cisalh.	Aparaf. (cm <sup>2</sup> )	fv (kgf/cm <sup>2</sup> )	fp (kgf/cm <sup>2</sup> )
			Ae			ft	$F_t \cdot \Phi_R$					No.							
T81T	L50X50X4.0	H	3.89	-1833	6eD	471	502	189.2	0.98	193.1	193.1	4	0.94	1	12.0	S	1.13	1684	3963
	L50X50X4.0	H	3.29	1902	6eD	578	2942						0.20						
T82T	L50X50X4.0	H	3.89	-1977	6eD	508	568	177.8	0.98	181.5	181.5	4	0.89	1	12.0	S	1.13	1749	4118
	L50X50X4.0	H	3.29	1911	6eD	581	2942						0.20						
T83T	L50X50X4.0	H	3.89	-2116	6eD	544	648	166.6	0.98	170.0	170.0	4	0.84	1	12.0	S	1.13	1928	4539
	L50X50X4.0	H	3.29	2179	6eD	662	2942						0.23						
T84T	L50X50X4.0	H	3.89	-2461	6eD	633	743	155.5	0.98	158.7	158.7	4	0.85	2	12.0	S	2.26	1089	2564
	L50X50X4.0	H	3.29	1293	6eD	393	2942						0.13						
T81L	L45X45X3.0	H	2.66	-1415	8	532	642	150.2	0.88	170.7	170.7	4	0.83	1	12.0	S	1.13	1252	3931
	L45X45X3.0	H	2.21	1407	8	637	2942						0.22						
Q80T	L45X45X4.0	H	3.49	-296	6eD	85	838	130.0	0.87	149.4	149.4	4	0.10	1	12.0	S	1.13	1860	4380
	L45X45X4.0	H	2.89	2102	1X	727	2942						0.25						
Q80L	L45X45X4.0	H	3.49	-167	6eD	48	838	130.0	0.87	149.4	149.4	4	0.06	2	12.0	S	2.26	1728	4069
	L45X45X4.0	H	2.89	3906	1	1352	2942						0.46						
Q81	L40X40X3.0	H	2.35	0	0	0	1323	91.9	0.78	117.9	118.9	3	0.00	1	12.0	S	1.13	1198	3760
	L40X40X3.0	H	1.90	1353	1	712	2942						0.24						
F9	L75X75X6.0	G	8.75	-23613	1	2699	3193	135.9	2.28	59.6	59.6	1	0.85	7	12.0	D	15.83	1492	4685
	L75X75X6.0	G	6.95	0	0	0	3923						0.00						

## 4.1. RESUMO UTILIZAÇÃO MÁXIMA DOS ESTAIS POR HIPÓTESES

### 4.1.1. TORRE H = 39,0 m

ESTAIS	APOIO	Diam.	Max. Tração (kgf)	Hip.	COMB	Carga Ruptura (kgf)	Resistencia de Calculo (kgf)	Utiliz.
E1	150P	7/8"	13.831	10DR	ELJ23-39	40.000	40.000kgf x 0.75 = 30.000	0.46
E4	150X	7/8"	24.905	1	ELJ23-39	40.000	40.000kgf x 0.75 = 30.000	0.83
E2	150XY	7/8"	24.899	1	ELJ23-39	40.000	40.000kgf x 0.75 = 30.000	0.83
E3	150Y	7/8"	24.247	10E	ELJ23-39	40.000	40.000kgf x 0.75 = 30.000	0.81

### 4.1.2. TORRE H = 21,0 m

ESTAIS	APOIO	Diam.	Max. Tração (kgf)	Hip.	COMB	Carga Ruptura (kgf)	Resistencia de Calculo (kgf)	Utiliz.
E1	150P	7/8"	14.648	10DR	ELJ23-21	40.000	40.000kgf x 0.75 = 30.000	0.49
E4	150X	7/8"	26.789	1	ELJ23-21	40.000	40.000kgf x 0.75 = 30.000	0.89
E2	150XY	7/8"	26.789	1	ELJ23-21	40.000	40.000kgf x 0.75 = 30.000	0.89
E3	150Y	7/8"	25.507	10E	ELJ23-21	40.000	40.000kgf x 0.75 = 30.000	0.85

## 5. CARGAS NAS FUNDAÇÕES

### 5.1. COMPOSIÇÃO DAS ESTRUTURAS

Estrutura	Composição
ELJ23_39	TORRE BÁSICA + 3 MOD.6,0m + MOD INF.COMUM (H = 39,0m)
ELJ23_21	TORRE BÁSICA + MOD. INF. COMUM (H = 21,0m)

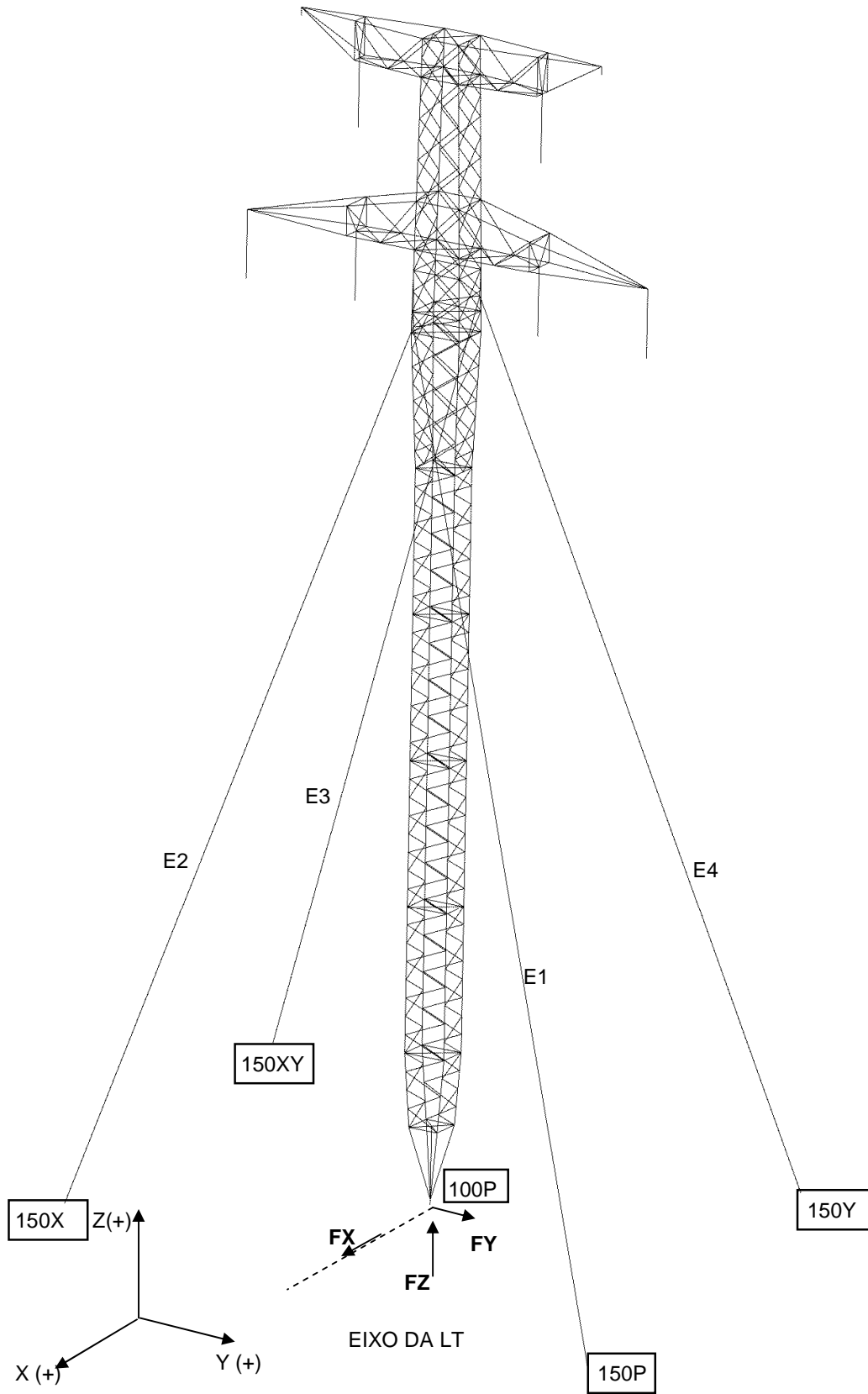
### 5.2. COEFICIENTES DE SEGURANÇA ADICIONAIS

As cargas listadas a seguir foram multiplicadas pelos seguintes coeficientes de segurança adicionais:

BLOCOS	VERTICAIS	HORIZONTAIS
COMPRIMIDOS	1.00	1.00
TRACIONADOS	1.00	1.00

**NOTA:** Todas as cargas estão expressas em kgf

### 5.3. CONVENÇÃO ADOTADA



#### 5.4. TORRE ELJ23 – 39,0 m

Hip.	Apoio	FX (kgf)	FY (kgf)	FZ (kgf)	Resultante Horiz. (kgf)
<b>1</b>	<b>100P</b>	<b>11</b>	<b>-2795</b>	<b>-64302</b>	<b>2795</b>
1	150P	-67	-46	36	82
<b>1</b>	<b>150X</b>	<b>-9261</b>	<b>11827</b>	<b>19719</b>	<b>15020</b>
1	150XY	9252	11831	19713	15018
1	150Y	66	-44	33	80
1D	100P	2	-2166	-41885	2166
1D	150P	-100	-86	103	132
1D	150X	-5927	7490	12586	9552
1D	150XY	5928	7496	12592	9557
1D	150Y	97	-83	98	127
1E	100P	99	657	-37760	664
1E	150P	-249	-268	419	366
1E	150X	-4864	6088	10272	7793
1E	150XY	4923	6251	10481	7957
1E	150Y	90	-75	84	117
1R	100P	7	-2433	-48356	2433
1R	150P	-69	-49	48	85
1R	150X	-9127	11646	19446	14797
1R	150XY	9122	11653	19447	14799
1R	150Y	68	-47	45	83
1DR	100P	3	-838	-31568	838
1DR	150P	-112	-102	139	152
1DR	150X	-5423	6841	11516	8730
1DR	150XY	5424	6847	11523	8736
1DR	150Y	109	-98	131	146
1ER	100P	56	-509	-31269	512
1ER	150P	-195	-202	312	280
1ER	150X	-5298	6638	11209	8493
1ER	150XY	5349	6795	11403	8648
1ER	150Y	87	-71	86	112
1X	100P	4	-3365	-62119	3365
1X	150P	-70	-71	41	100
1X	150X	-8745	11131	18620	14156
1X	150XY	8742	11132	18618	14155
1X	150Y	69	-70	40	99
1DX	100P	1	-2780	-39771	2780
1DX	150P	-108	-119	120	160
1DX	150X	-5425	6825	11513	8719
1DX	150XY	5425	6827	11515	8721
1DX	150Y	107	-117	118	159

Hip.	Apoio	FX (kgf)	FY (kgf)	FZ (kgf)	Resultante Horiz. (kgf)
1EX	100P	42	37	-35431	56
1EX	150P	-191	-220	296	292
1EX	150X	-4350	5437	9195	6963
1EX	150XY	4383	5513	9297	7042
1EX	150Y	116	-130	138	173
1XR	100P	3	-3023	-46205	3023
1XR	150P	-72	-74	54	104
1XR	150X	-8621	10963	18364	13946
1XR	150XY	8619	10965	18365	13947
1XR	150Y	71	-73	52	103
1DXR	100P	1	-1466	-29505	1466
1DXR	150P	-124	-140	164	188
1DXR	150X	-4928	6189	10458	7911
1DXR	150XY	4929	6192	10462	7914
1DXR	150Y	123	-138	161	185
1EXR	100P	21	-1135	-29037	1136
1EXR	150P	-159	-182	237	241
1EXR	150X	-4796	6003	10158	7684
1EXR	150XY	4823	6071	10249	7754
1EXR	150Y	110	-121	134	164
2	100P	1301	-235	-41781	1322
2	150P	-73	-139	130	157
2	150X	-531	717	1122	892
2	150XY	4118	4992	8518	6471
2	150Y	3500	-4227	7210	5487
2D	100P	1388	-1490	-30746	2036
2D	150P	-253	-362	515	442
2D	150X	-197	292	394	352
2D	150XY	4085	4977	8477	6438
2D	150Y	2379	-2862	4856	3721
2E	100P	1357	1290	-32150	1872
2E	150P	-104	-175	195	204
2E	150X	-660	875	1397	1096
2E	150XY	2826	3409	5800	4428
2E	150Y	3983	-4843	8254	6270
2R	100P	1394	-197	-26332	1408
2R	150P	-89	-157	169	180
2R	150X	-548	736	1165	918
2R	150XY	4071	4938	8436	6400
2R	150Y	3483	-4211	7193	5465
2DR	100P	1427	-278	-23649	1453
2DR	150P	-599	-796	1272	996
2DR	150X	-131	209	259	246
2DR	150XY	3925	4775	8145	6182
2DR	150Y	2779	-3354	5713	4356



Hip.	Apoio	FX (kgf)	FY (kgf)	FZ (kgf)	Resultante Horiz. (kgf)
2ER	100P	1404	87	-25436	1407
2ER	150P	-86	-153	163	175
2ER	150X	-1051	1370	2256	1727
2ER	150XY	3265	3948	6737	5123
2ER	150Y	3870	-4698	8020	6087
2X	100P	346	-215	-39442	407
2X	150P	-140	-191	219	236
2X	150X	-631	808	1282	1026
2X	150XY	3444	4214	7176	5442
2X	150Y	2874	-3507	5964	4534
2DX	100P	401	-1488	-29537	1540
2DX	150P	-463	-594	916	754
2DX	150X	-405	521	790	660
2DX	150XY	3576	4397	7477	5668
2DX	150Y	1873	-2281	3849	2952
2EX	100P	389	1296	-30185	1353
2EX	150P	-218	-288	387	361
2EX	150X	-796	1012	1635	1288
2EX	150XY	2214	2701	4573	3493
2EX	150Y	3394	-4166	7085	5373
2XR	100P	413	-189	-24208	454
2XR	150P	-174	-234	301	291
2XR	150X	-667	850	1364	1081
2XR	150XY	3434	4205	7170	5429
2XR	150Y	2886	-3524	6003	4554
2DXR	100P	433	-279	-22119	516
2DXR	150P	-781	-991	1609	1262
2DXR	150X	-290	376	549	475
2DXR	150XY	3392	4166	7093	5372
2DXR	150Y	2226	-2717	4609	3512
2EXR	100P	422	92	-23291	432
2EXR	150P	-168	-225	288	281
2EXR	150X	-1172	1483	2452	1890
2EXR	150XY	2630	3213	5465	4152
2EXR	150Y	3269	-4007	6826	5171
3	100P	725	-1190	-56200	1393
3	150P	-30	-43	13	52
3	150X	-5022	6559	10900	8261
3	150XY	8065	9901	16800	12770
3	150Y	1832	-2147	3687	2822
3D	100P	1006	-1567	-39246	1863
3D	150P	-51	-70	57	87
3D	150X	-3333	4299	7175	5440
3D	150XY	6221	7668	13003	9874
3D	150Y	1262	-1473	2504	1941

Hip.	Apoio	FX (kgf)	FY (kgf)	FZ (kgf)	Resultante Horiz. (kgf)
3E	100P	907	1204	-39854	1507
3E	150P	-50	-68	55	85
3E	150X	-3428	4423	7382	5596
3E	150XY	5149	6316	10729	8150
3E	150Y	2528	-3019	5182	3938
3R	100P	872	-965	-40377	1300
3R	150P	-32	-46	25	56
3R	150X	-4989	6501	10825	8194
3R	150XY	7907	9717	16498	12528
3R	150Y	1812	-2125	3658	2793
3DR	100P	1044	-279	-29412	1081
3DR	150P	-61	-83	87	103
3DR	150X	-2961	3811	6367	4825
3DR	150XY	5702	7029	11930	9051
3DR	150Y	1381	-1621	2768	2130
3ER	100P	982	37	-33103	983
3ER	150P	-46	-64	56	80
3ER	150X	-3811	4920	8224	6223
3ER	150XY	5570	6836	11623	8819
3ER	150Y	2411	-2873	4940	3751
3X	100P	63	-1753	-52552	1754
3X	150P	-52	-67	25	85
3X	150X	-4748	6117	10219	7743
3X	150XY	7013	8642	14690	11129
3X	150Y	1436	-1715	2903	2237
3DX	100P	283	-2152	-35817	2170
3DX	150P	-85	-108	94	138
3DX	150X	-3054	3877	6506	4935
3DX	150XY	5213	6450	10953	8292
3DX	150Y	889	-1064	1759	1387
3EX	100P	220	620	-35981	659
3EX	150P	-85	-107	94	137
3EX	150X	-3062	3886	6522	4948
3EX	150XY	4128	5085	8645	6551
3EX	150Y	2045	-2482	4216	3215
3XR	100P	178	-1539	-36872	1549
3XR	150P	-55	-70	40	90
3XR	150X	-4713	6059	10143	7676
3XR	150XY	6878	8483	14430	10921
3XR	150Y	1425	-1703	2889	2220
3DXR	100P	315	-879	-26030	934
3DXR	150P	-106	-134	146	170
3DXR	150X	-2680	3391	5698	4323
3DXR	150XY	4713	5832	9912	7498
3DXR	150Y	1004	-1207	2015	1570

Hip.	Apoio	FX (kgf)	FY (kgf)	FZ (kgf)	Resultante Horiz. (kgf)
3EXR	100P	273	-556	-29350	619
3EXR	150P	-80	-100	90	127
3EXR	150X	-3463	4402	7400	5601
3EXR	150XY	4562	5624	9573	7242
3EXR	150Y	1954	-2367	4027	3068
4.1	100P	-436	-63	-39630	442
4.1	150P	-1760	-2205	3678	2821
4.1	150X	-135	167	179	215
4.1	150XY	4045	5002	8511	6432
4.1	150Y	1547	-1897	3186	2447
4.2	100P	-483	-304	-43013	571
4.2	150P	-96	-118	97	153
4.2	150X	-2569	3238	5431	4133
4.2	150XY	2476	3034	5154	3916
4.2	150Y	3933	-4844	8255	6240
4.3	100P	3	89	-47826	89
4.3	150P	-3963	-5038	8465	6410
4.3	150X	-76	94	55	120
4.3	150XY	6012	7418	12624	9549
4.3	150Y	1284	-1558	2606	2018
4.4	100P	-57	-520	-51162	523
4.4	150P	-66	-82	36	105
4.4	150X	-4725	6044	10132	7671
4.4	150XY	2264	2747	4673	3560
4.4	150Y	5845	-7184	12247	9261
4.5	100P	124	-92	-38678	155
4.5	150P	-1795	-2246	3757	2876
4.5	150X	-158	196	229	252
4.5	150XY	3812	4712	8008	6061
4.5	150Y	1277	-1564	2607	2020
4.6	100P	77	-315	-42010	325
4.6	150P	-104	-128	114	165
4.6	150X	-2606	3285	5517	4193
4.6	150XY	2207	2703	4580	3489
4.6	150Y	3686	-4539	7724	5847
4.1D	100P	-447	-1364	-30633	1436
4.1D	150P	-1556	-1944	3237	2490
4.1D	150X	-169	210	253	269
4.1D	150XY	4143	5129	8726	6593
4.1D	150Y	1289	-1581	2638	2039
4.3D	100P	-56	-1237	-38595	1239
4.3D	150P	-3708	-4702	7907	5988
4.3D	150X	-82	101	67	130
4.3D	150XY	6088	7523	12796	9678
4.3D	150Y	1017	-1235	2044	1600

Hip.	Apoio	FX (kgf)	FY (kgf)	FZ (kgf)	Resultante Horiz. (kgf)
4.5D	100P	113	-1391	-29763	1396
4.5D	150P	-1585	-1978	3301	2535
4.5D	150X	-217	270	357	347
4.5D	150XY	3902	4831	8209	6211
4.5D	150Y	1045	-1281	2116	1654
4.2E	100P	-470	1228	-32151	1314
4.2E	150P	-131	-161	170	208
4.2E	150X	-1938	2430	4065	3108
4.2E	150XY	1675	2053	3457	2649
4.2E	150Y	4125	-5099	8679	6558
4.4E	100P	-91	1043	-40448	1047
4.4E	150P	-75	-92	53	119
4.4E	150X	-4131	5257	8832	6686
4.4E	150XY	1456	1767	2971	2290
4.4E	150Y	6101	-7526	12811	9687
4.6E	100P	93	1213	-31123	1217
4.6E	150P	-153	-190	218	244
4.6E	150X	-1957	2450	4106	3136
4.6E	150XY	1421	1741	2914	2247
4.6E	150Y	3857	-4766	8103	6131
4.1R	100P	-387	-149	-24912	415
4.1R	150P	-1768	-2211	3702	2831
4.1R	150X	-160	198	241	254
4.1R	150XY	4061	5024	8558	6460
4.1R	150Y	1514	-1858	3126	2396
4.2R	100P	-418	-182	-28111	456
4.2R	150P	-106	-131	125	168
4.2R	150X	-2556	3216	5409	4108
4.2R	150XY	2407	2950	5019	3807
4.2R	150Y	3934	-4850	8273	6245
4.3R	100P	72	-123	-32785	143
4.3R	150P	-3924	-4979	8383	6339
4.3R	150X	-82	100	73	128
4.3R	150XY	6017	7434	12658	9564
4.3R	150Y	1175	-1427	2387	1849
4.4R	100P	27	-271	-36062	272
4.4R	150P	-70	-86	51	111
4.4R	150X	-4680	5973	10035	7589
4.4R	150XY	2132	2589	4408	3354
4.4R	150Y	5852	-7201	12284	9279
4.5R	100P	164	-172	-24079	239
4.5R	150P	-1813	-2266	3802	2902
4.5R	150X	-196	243	318	312
4.5R	150XY	3840	4751	8082	6108
4.5R	150Y	1264	-1550	2591	2001

Hip.	Apoio	FX (kgf)	FY (kgf)	FZ (kgf)	Resultante Horiz. (kgf)
4.6R	100P	135	-197	-27141	239
4.6R	150P	-116	-143	147	185
4.6R	150X	-2595	3263	5496	4170
4.6R	150XY	2147	2631	4462	3395
4.6R	150Y	3690	-4549	7750	5857
4.1DR	100P	-396	-237	-24379	461
4.1DR	150P	-1913	-2394	4015	3064
4.1DR	150X	-146	180	211	231
4.1DR	150XY	4023	4974	8476	6398
4.1DR	150Y	1692	-2074	3502	2676
4.3DR	100P	55	-209	-32200	216
4.3DR	150P	-4040	-5130	8636	6530
4.3DR	150X	-80	98	69	125
4.3DR	150XY	5956	7353	12524	9463
4.3DR	150Y	1367	-1661	2795	2152
4.5DR	100P	157	-260	-23476	304
4.5DR	150P	-1950	-2439	4097	3122
4.5DR	150X	-174	216	272	277
4.5DR	150XY	3794	4691	7982	6033
4.5DR	150Y	1433	-1757	2950	2267
4.2ER	100P	-411	103	-25943	424
4.2ER	150P	-118	-146	152	188
4.2ER	150X	-2299	2887	4852	3690
4.2ER	150XY	2081	2552	4331	3294
4.2ER	150Y	4006	-4947	8433	6366
4.4ER	100P	30	21	-34010	37
4.4ER	150P	-73	-90	57	115
4.4ER	150X	-4458	5679	9549	7220
4.4ER	150XY	1800	2185	3707	2831
4.4ER	150Y	5961	-7346	12522	9461
4.6ER	100P	142	87	-24982	166
4.6ER	150P	-133	-164	184	211
4.6ER	150X	-2336	2932	4934	3748
4.6ER	150XY	1826	2238	3784	2889
4.6ER	150Y	3761	-4642	7905	5975
5.1	100P	-416	-123	-39863	433
5.1	150P	-2139	-2677	4490	3426
5.1	150X	-143	176	197	227
5.1	150XY	4028	4992	8485	6414
5.1	150Y	1050	-1288	2130	1662
5.2	100P	-466	-291	-43499	550
5.2	150P	-97	-119	98	153
5.2	150X	-3013	3795	6381	4846
5.2	150XY	2051	2514	4253	3244
5.2	150Y	3906	-4819	8206	6203

Hip.	Apoio	FX (kgf)	FY (kgf)	FZ (kgf)	Resultante Horiz. (kgf)
5.1D	100P	-439	-1424	-30883	1490
5.1D	150P	-1927	-2407	4032	3084
5.1D	150X	-183	226	281	291
5.1D	150XY	4124	5117	8697	6572
5.1D	150Y	806	-988	1608	1275
5.2E	100P	-466	1243	-32647	1328
5.2E	150P	-132	-162	171	209
5.2E	150X	-2379	2980	5007	3813
5.2E	150XY	1256	1541	2569	1987
5.2E	150Y	4099	-5076	8635	6525
5.1R	100P	-375	-174	-24798	414
5.1R	150P	-2158	-2696	4537	3454
5.1R	150X	-169	209	260	269
5.1R	150XY	4044	5015	8534	6443
5.1R	150Y	1038	-1274	2112	1643
5.2R	100P	-407	-199	-28229	453
5.2R	150P	-106	-131	125	168
5.2R	150X	-3009	3784	6377	4834
5.2R	150XY	1996	2448	4149	3158
5.2R	150Y	3906	-4823	8221	6206
5.1DR	100P	-384	-262	-24237	465
5.1DR	150P	-2297	-2874	4838	3679
5.1DR	150X	-153	190	226	244
5.1DR	150XY	4002	4959	8441	6372
5.1DR	150Y	1213	-1488	2485	1920
5.2ER	100P	-402	87	-26076	411
5.2ER	150P	-118	-146	152	188
5.2ER	150X	-2754	3457	5827	4420
5.2ER	150XY	1672	2052	3463	2647
5.2ER	150Y	3982	-4924	8389	6332
6aD	100P	0	-427	-23320	427
6aD	150P	-1469	-1818	3037	2338
6aD	150X	-1680	2082	3490	2676
6aD	150XY	1680	2082	3490	2676
6aD	150Y	1469	-1818	3037	2338
6bD	100P	0	-1257	-29012	1257
6bD	150P	-1183	-1463	2424	1882
6bD	150X	-1865	2312	3885	2970
6bD	150XY	1865	2312	3885	2970
6bD	150Y	1183	-1463	2424	1882
6cD	100P	0	-2889	-34706	2889
6cD	150P	-736	-910	1465	1171
6cD	150X	-2211	2744	4624	3523
6cD	150XY	2211	2744	4624	3523
6cD	150Y	736	-910	1465	1171

Hip.	Apoio	FX (kgf)	FY (kgf)	FZ (kgf)	Resultante Horiz. (kgf)
6dD	100P	0	-2024	-34714	2024
6dD	150P	-912	-1126	1841	1448
6dD	150X	-2037	2528	4254	3247
6dD	150XY	2037	2528	4254	3247
6dD	150Y	912	-1126	1841	1448
6eD	100P	0	-3671	-40601	3671
6eD	150P	-484	-597	925	769
6eD	150X	-2409	2993	5049	3841
6eD	150XY	2409	2993	5049	3841
6eD	150Y	484	-597	925	769
6aE	100P	0	363	-23320	363
6aE	150P	-1627	-2016	3376	2591
6aE	150X	-1522	1884	3151	2423
6aE	150XY	1522	1884	3151	2423
6aE	150Y	1627	-2016	3376	2591
6bE	100P	0	999	-29008	999
6bE	150P	-1636	-2026	3394	2604
6bE	150X	-1411	1747	2912	2245
6bE	150XY	1411	1747	2912	2245
6bE	150Y	1636	-2026	3394	2604
6cE	100P	0	2573	-34623	2573
6cE	150P	-1824	-2261	3796	2905
6cE	150X	-1103	1364	2253	1755
6cE	150XY	1103	1364	2253	1755
6cE	150Y	1824	-2261	3796	2905
6dE	100P	0	1704	-34679	1704
6dE	150P	-1656	-2052	3436	2636
6dE	150X	-1285	1590	2641	2044
6dE	150XY	1285	1590	2641	2044
6dE	150Y	1656	-2052	3435	2636
6eE	100P	0	3288	-40263	3288
6eE	150P	-1842	-2284	3835	2935
6eE	150X	-972	1200	1969	1544
6eE	150XY	972	1200	1969	1544
6eE	150Y	1842	-2284	3835	2935
6f	100P	0	-3319	-42496	3319
6f	150P	-516	-636	992	819
6f	150X	-2339	2906	4900	3730
6f	150XY	2339	2906	4901	3730
6f	150Y	516	-636	992	819
6g	100P	0	-2724	-48251	2724
6g	150P	-523	-645	1008	831
6g	150X	-2244	2788	4697	3578
6g	150XY	2244	2788	4697	3578
6g	150Y	523	-645	1008	831

Hip.	Apoio	FX (kgf)	FY (kgf)	FZ (kgf)	Resultante Horiz. (kgf)
6h	100P	0	-1132	-53865	1132
6h	150P	-715	-883	1418	1136
6h	150X	-1932	2398	4029	3081
6h	150XY	1932	2398	4029	3081
6h	150Y	715	-882	1418	1136
6i	100P	0	-2027	-53977	2027
6i	150P	-548	-676	1061	870
6i	150X	-2125	2639	4442	3389
6i	150XY	2125	2639	4442	3389
6i	150Y	548	-676	1061	870
6j	100P	0	2861	-42207	2861
6j	150P	-1723	-2136	3581	2745
6j	150X	-1064	1315	2168	1692
6j	150XY	1064	1315	2168	1692
6j	150Y	1723	-2136	3581	2745
6k	100P	0	2042	-47969	2042
6k	150P	-1448	-1793	2990	2305
6k	150X	-1254	1552	2575	1996
6k	150XY	1254	1552	2575	1996
6k	150Y	1448	-1793	2990	2305
6l	100P	0	370	-53780	370
6l	150P	-1006	-1244	2044	1600
6l	150X	-1621	2009	3361	2582
6l	150XY	1621	2009	3361	2582
6l	150Y	1006	-1244	2044	1600
6m	100P	0	1263	-53729	1263
6m	150P	-1180	-1460	2416	1877
6m	150X	-1436	1778	2963	2285
6m	150XY	1436	1778	2963	2285
6m	150Y	1180	-1460	2416	1877
6	100P	0	-424	-59572	424
6	150P	-739	-914	1470	1175
6	150X	-1810	2245	3765	2884
6	150XY	1810	2245	3765	2884
6	150Y	739	-914	1470	1175
7	100P	13	-160	-46880	160
7	150P	-117	-94	141	150
7	150X	-5144	6499	10906	8289
7	150XY	5143	6512	10917	8298
7	150Y	106	-80	116	132
7D	100P	2	-818	-34401	818
7D	150P	-159	-146	229	215
7D	150X	-4121	5197	8718	6633
7D	150XY	4132	5217	8746	6656
7D	150Y	146	-130	202	195



Hip.	Apoio	FX (kgf)	FY (kgf)	FZ (kgf)	Resultante Horiz. (kgf)
7E	100P	3	2000	-30667	2000
7E	150P	-291	-308	511	424
7E	150X	-3119	3933	6572	5019
7E	150XY	3147	3969	6632	5065
7E	150Y	260	-271	447	375
7R	100P	7	3	-31287	8
7R	150P	-125	-103	165	162
7R	150X	-5087	6424	10795	8194
7R	150XY	5092	6443	10817	8213
7R	150Y	113	-89	140	144
7DR	100P	2	456	-24461	456
7DR	150P	-212	-211	351	299
7DR	150X	-3665	4620	7750	5897
7DR	150XY	3682	4645	7791	5928
7DR	150Y	193	-188	310	269
7ER	100P	2	817	-23999	817
7ER	150P	-235	-239	400	334
7ER	150X	-3535	4455	7471	5688
7ER	150XY	3562	4493	7532	5733
7ER	150Y	206	-203	338	290
8	100P	1963	-241	-42487	1978
8	150P	-51	-128	114	139
8	150X	-496	692	1079	851
8	150XY	4330	5224	8918	6785
8	150Y	3693	-4438	7575	5774
8D	100P	2056	-1505	-32490	2547
8D	150P	-84	-169	184	189
8D	150X	-351	507	762	616
8D	150XY	4355	5273	8992	6839
8D	150Y	2963	-3551	6048	4624
8E	100P	2035	1290	-32278	2410
8E	150P	-94	-182	205	205
8E	150X	-280	418	611	504
8E	150XY	3247	3901	6649	5075
8E	150Y	4032	-4873	8310	6324
8R	100P	2065	-200	-27002	2075
8R	150P	-63	-144	148	157
8R	150X	-509	708	1116	872
8R	150XY	4275	5162	8821	6702
8R	150Y	3673	-4416	7548	5744
8DR	100P	2101	-277	-23880	2118
8DR	150P	-236	-361	520	431
8DR	150X	-124	221	280	254
8DR	150XY	3992	4827	8240	6265
8DR	150Y	3208	-3856	6579	5016

Hip.	Apoio	FX (kgf)	FY (kgf)	FZ (kgf)	Resultante Horiz. (kgf)
8ER	100P	2078	85	-25495	2080
8ER	150P	-69	-151	160	166
8ER	150X	-661	898	1444	1116
8ER	150XY	3684	4437	7579	5768
8ER	150Y	3908	-4714	8053	6123
9	100P	1358	139	-50447	1365
9	150P	-30	-47	36	55
9	150X	-3499	4566	7586	5752
9	150XY	6479	7942	13469	10248
9	150Y	2252	-2642	4556	3471
9D	100P	1522	-786	-38849	1714
9D	150P	-41	-61	60	74
9D	150X	-2912	3789	6294	4779
9D	150XY	5887	7233	12257	9325
9D	150Y	1856	-2171	3732	2855
9E	100P	1469	2018	-37283	2496
9E	150P	-49	-70	75	86
9E	150X	-2512	3268	5418	4122
9E	150XY	4798	5879	9963	7588
9E	150Y	2604	-3092	5321	4043
9R	100P	1481	291	-34746	1509
9R	150P	-34	-51	51	61
9R	150X	-3480	4533	7548	5714
9R	150XY	6363	7806	13250	10071
9R	150Y	2231	-2621	4527	3442
9DR	100P	1563	495	-28986	1640
9DR	150P	-52	-75	92	92
9DR	150X	-2533	3292	5470	4153
9DR	150XY	5370	6599	11189	8507
9DR	150Y	1963	-2308	3975	3030
9ER	100P	1532	843	-30596	1749
9ER	150P	-45	-65	74	80
9ER	150X	-2903	3772	6278	4759
9ER	150XY	5228	6411	10879	8273
9ER	150Y	2498	-2958	5103	3872
10	100P	-880	-103	-54917	886
10	150P	-70	-89	45	113
10	150X	-97	124	104	158
10	150XY	7386	8904	15302	11569
10	150Y	7081	-8527	14666	11083
10D	100P	-792	-1283	-52388	1508
10D	150P	-4761	-6174	10282	7797
10D	150X	-54	66	9	85
10D	150XY	9210	11266	19192	14551
10D	150Y	3107	-3720	6399	4847

Hip.	Apoio	FX (kgf)	FY (kgf)	FZ (kgf)	Resultante Horiz. (kgf)
10E	100P	-811	1217	-53059	1462
10E	150P	-53	-65	8	84
10E	150X	-4912	6376	10613	8049
10E	150XY	3261	3903	6719	5086
10E	150Y	9224	-11276	19215	14569
10R	100P	-666	-72	-40115	670
10R	150P	-73	-93	59	117
10R	150X	-101	130	120	164
10R	150XY	7270	8772	15085	11393
10R	150Y	6990	-8426	14500	10949
10DR	100P	-567	-196	-45441	600
10DR	150P	-5052	-6554	10923	8275
10DR	150X	-53	65	16	85
10DR	150XY	8956	10947	18673	14143
10DR	150Y	3426	-4107	7078	5348
10ER	100P	-582	132	-46093	597
10ER	150P	-53	-64	15	84
10ER	150X	-5200	6753	11247	8523
10ER	150XY	3577	4287	7392	5584
10ER	150Y	8966	-10953	18688	14155

**5.5. TORRE ELJ23 – 21,0 m**

Hip.	Apoio	FX (kgf)	FY (kgf)	FZ (kgf)	Resultante Horiz. (kgf)
<b>1</b>	<b>100P</b>	<b>0</b>	<b>-6178</b>	<b>-65359</b>	<b>6178</b>
1	150P	-32	-3	-15	32
<b>1</b>	<b>150X</b>	<b>-9962</b>	<b>12764</b>	<b>21249</b>	<b>16191</b>
1	150XY	9962	12764	21249	16191
1	150Y	32	-3	-15	32
1D	100P	0	-5555	-42885	5555
1D	150P	-45	-18	11	48
1D	150X	-6636	8409	14133	10711
1D	150XY	6636	8409	14133	10711
1D	150Y	45	-18	11	48
1E	100P	0	48	-33731	48
1E	150P	-69	-49	62	85
1E	150X	-4475	5636	9505	7197
1E	150XY	4475	5636	9505	7197
1E	150Y	69	-49	62	85
1R	100P	0	-5731	-49503	5731
1R	150P	-33	-4	-6	34
1R	150X	-9798	12541	20911	15915
1R	150XY	9798	12541	20911	15915
1R	150Y	33	-4	-6	34
1DR	100P	0	-2992	-30718	2992
1DR	150P	-53	-30	37	60
1DR	150X	-5650	7137	12031	9103
1DR	150XY	5650	7137	12031	9103
1DR	150Y	53	-30	37	60
1ER	100P	0	-2322	-29628	2322
1ER	150P	-56	-34	44	65
1ER	150X	-5392	6806	11479	8683
1ER	150XY	5392	6806	11479	8683
1ER	150Y	56	-34	44	65
1X	100P	0	-6415	-63971	6415
1X	150P	-33	-27	-14	42
1X	150X	-9636	12311	20553	15634
1X	150XY	9636	12311	20553	15634
1X	150Y	33	-27	-14	42
1DX	100P	0	-5824	-41525	5824
1DX	150P	-47	-44	15	64
1DX	150X	-6316	7973	13448	10172
1DX	150XY	6316	7973	13448	10172
1DX	150Y	47	-44	15	64

Hip.	Apoio	FX (kgf)	FY (kgf)	FZ (kgf)	Resultante Horiz. (kgf)
1EX	100P	0	-230	-32416	230
1EX	150P	-76	-82	80	112
1EX	150X	-4160	5214	8830	6670
1EX	150XY	4160	5214	8830	6670
1EX	150Y	76	-82	80	112
1XR	100P	0	-5984	-48140	5984
1XR	150P	-34	-28	-4	44
1XR	150X	-9479	12097	20228	15368
1XR	150XY	9479	12097	20228	15368
1XR	150Y	34	-28	-4	44
1DXR	100P	0	-3273	-29381	3273
1DXR	150P	-56	-56	44	80
1DXR	150X	-5335	6710	11356	8573
1DXR	150XY	5335	6710	11356	8573
1DXR	150Y	56	-56	44	80
1EXR	100P	0	-2601	-28292	2601
1EXR	150P	-60	-61	52	86
1EXR	150X	-5076	6379	10802	8153
1EXR	150XY	5076	6379	10802	8153
1EXR	150Y	60	-61	52	86
2	100P	608	-392	-37533	723
2	150P	-37	-91	72	98
2	150X	-610	811	1311	1015
2	150XY	3509	4269	7297	5526
2	150Y	2880	-3487	5959	4522
2D	100P	661	-2923	-27590	2996
2D	150P	-116	-191	246	224
2D	150X	-618	817	1325	1024
2D	150XY	3904	4779	8157	6172
2D	150Y	1609	-1928	3265	2512
2E	100P	662	2564	-27157	2648
2E	150P	-273	-386	583	474
2E	150X	-360	494	768	611
2E	150XY	1855	2231	3789	2901
2E	150Y	3558	-4347	7418	5618
2R	100P	672	-358	-22375	762
2R	150P	-55	-114	120	126
2R	150X	-623	826	1348	1035
2R	150XY	3482	4239	7254	5485
2R	150Y	2875	-3483	5960	4515
2DR	100P	693	-541	-19804	880
2DR	150P	-604	-797	1301	1000
2DR	150X	-193	286	416	344
2DR	150XY	3418	4173	7132	5394
2DR	150Y	2124	-2564	4372	3329

Hip.	Apoio	FX (kgf)	FY (kgf)	FZ (kgf)	Resultante Horiz. (kgf)
2ER	100P	681	187	-21167	707
2ER	150P	-60	-120	131	134
2ER	150X	-1049	1358	2266	1717
2ER	150XY	2584	3130	5348	4058
2ER	150Y	3285	-4000	6840	5175
2X	100P	72	-379	-36276	386
2X	150P	-83	-119	122	146
2X	150X	-665	846	1375	1076
2X	150XY	3151	3864	6598	4985
2X	150Y	2537	-3101	5289	4006
2DX	100P	108	-2918	-27141	2920
2DX	150P	-255	-333	492	420
2DX	150X	-763	966	1585	1231
2DX	150XY	3648	4498	7671	5791
2DX	150Y	1364	-1658	2796	2147
2EX	100P	108	2563	-27022	2565
2EX	150P	-454	-580	919	736
2EX	150X	-536	684	1097	869
2EX	150XY	1643	2003	3393	2591
2EX	150Y	3341	-4115	7017	5299
2XR	100P	124	-354	-21362	375
2XR	150P	-126	-173	223	215
2XR	150X	-704	894	1467	1138
2XR	150XY	3158	3875	6626	4999
2XR	150Y	2561	-3133	5352	4045
2DXR	100P	137	-540	-19648	558
2DXR	150P	-779	-986	1627	1256
2DXR	150X	-367	472	740	598
2DXR	150XY	3203	3940	6730	5077
2DXR	150Y	1909	-2331	3968	3013
2EXR	100P	133	189	-20213	230
2EXR	150P	-139	-189	250	235
2EXR	150X	-1137	1435	2398	1830
2EXR	150XY	2269	2777	4737	3586
2EXR	150Y	2977	-3656	6246	4714
3	100P	237	-3313	-54315	3321
3	150P	-2	-9	-23	9
3	150X	-5491	7154	11900	9018
3	150XY	7825	9640	16387	12417
3	150Y	1563	-1828	3159	2406
3D	100P	474	-4374	-38042	4399
3D	150P	-11	-20	-4	23
3D	150X	-3956	5091	8528	6448
3D	150XY	6267	7750	13166	9967
3D	150Y	893	-1028	1755	1362

Hip.	Apoio	FX (kgf)	FY (kgf)	FZ (kgf)	Resultante Horiz. (kgf)
3E	100P	456	1160	-33731	1247
3E	150P	-22	-35	19	41
3E	150X	-2927	3749	6287	4757
3E	150XY	4084	5029	8549	6478
3E	150Y	2077	-2486	4278	3240
3R	100P	365	-3045	-38622	3067
3R	150P	-3	-10	-12	11
3R	150X	-5427	7052	11760	8899
3R	150XY	7661	9446	16067	12162
3R	150Y	1537	-1799	3114	2366
3DR	100P	519	-1874	-26460	1946
3DR	150P	-21	-34	25	40
3DR	150X	-3124	4002	6723	5077
3DR	150XY	5270	6517	11081	8381
3DR	150Y	1025	-1193	2047	1572
3ER	100P	479	-1207	-29336	1299
3ER	150P	-14	-24	10	28
3ER	150X	-3786	4862	8161	6162
3ER	150XY	4999	6159	10489	7932
3ER	150Y	1989	-2371	4093	3095
3X	100P	-146	-3565	-52076	3568
3X	150P	-20	-28	-19	34
3X	150X	-5294	6833	11416	8644
3X	150XY	7230	8925	15197	11486
3X	150Y	1314	-1569	2676	2048
3DX	100P	62	-4619	-35939	4620
3DX	150P	-32	-42	5	53
3DX	150X	-3758	4780	8046	6081
3DX	150XY	5684	7043	11988	9051
3DX	150Y	663	-786	1303	1028
3EX	100P	54	906	-31430	908
3EX	150P	-49	-63	42	81
3EX	150X	-2682	3389	5710	4322
3EX	150XY	3504	4325	7365	5566
3EX	150Y	1793	-2180	3716	2823
3XR	100P	-35	-3289	-36476	3289
3XR	150P	-21	-29	-9	36
3XR	150X	-5225	6726	11265	8517
3XR	150XY	7073	8737	14887	11240
3XR	150Y	1293	-1545	2640	2014
3DXR	100P	101	-2136	-24359	2138
3DXR	150P	-48	-61	46	77
3DXR	150X	-2919	3690	6231	4705
3DXR	150XY	4699	5824	9922	7483
3DXR	150Y	785	-940	1578	1226

Hip.	Apoio	FX (kgf)	FY (kgf)	FZ (kgf)	Resultante Horiz. (kgf)
3EXR	100P	68	-1463	-27093	1465
3EXR	150P	-36	-47	21	59
3EXR	150X	-3554	4510	7609	5742
3EXR	150XY	4421	5460	9316	7025
3EXR	150Y	1719	-2083	3563	2701
4.1	100P	-692	-116	-37911	702
4.1	150P	-1724	-2162	3629	2765
4.1	150X	-63	79	51	101
4.1	150XY	4158	5142	8779	6614
4.1	150Y	1582	-1937	3285	2500
4.2	100P	-745	-551	-42065	927
4.2	150P	-44	-54	10	70
4.2	150X	-2691	3399	5723	4335
4.2	150XY	2650	3247	5550	4191
4.2	150Y	4090	-5035	8614	6487
4.3	100P	189	137	-46246	232
4.3	150P	-4143	-5274	8875	6707
4.3	150X	-37	45	-5	58
4.3	150XY	6083	7516	12817	9669
4.3	150Y	1169	-1419	2392	1839
4.4	100P	118	-918	-50397	926
4.4	150P	-32	-39	-16	50
4.4	150X	-5087	6523	10935	8272
4.4	150XY	2290	2782	4762	3603
4.4	150Y	5969	-7343	12549	9464
4.5	100P	312	-173	-36003	357
4.5	150P	-1753	-2191	3688	2806
4.5	150X	-88	109	103	140
4.5	150XY	3707	4588	7820	5898
4.5	150Y	1083	-1328	2223	1713
4.6	100P	261	-574	-40175	630
4.6	150P	-50	-62	23	81
4.6	150X	-2742	3455	5830	4410
4.6	150XY	2166	2655	4523	3426
4.6	150Y	3626	-4468	7632	5754
4.1D	100P	-677	-2694	-27080	2778
4.1D	150P	-1061	-1322	2195	1695
4.1D	150X	-140	173	214	222
4.1D	150XY	4293	5326	9083	6841
4.1D	150Y	843	-1034	1715	1335
4.3D	100P	164	-2492	-34975	2497
4.3D	150P	-3425	-4333	7310	5523
4.3D	150X	-44	54	10	69
4.3D	150XY	6190	7676	13071	9861
4.3D	150Y	375	-456	712	590



Hip.	Apoio	FX (kgf)	FY (kgf)	FZ (kgf)	Resultante Horiz. (kgf)
4.5D	100P	310	-2738	-26487	2755
4.5D	150P	-1223	-1521	2543	1952
4.5D	150X	-331	411	626	528
4.5D	150XY	3980	4940	8414	6344
4.5D	150Y	523	-641	1031	828
4.2E	100P	-697	2445	-28609	2543
4.2E	150P	-83	-102	92	132
4.2E	150X	-1465	1832	3069	2346
4.2E	150XY	1255	1539	2592	1985
4.2E	150Y	4250	-5264	8983	6766
4.4E	100P	127	2140	-37078	2143
4.4E	150P	-39	-48	0	62
4.4E	150X	-3904	4959	8355	6311
4.4E	150XY	879	1068	1780	1384
4.4E	150Y	6197	-7668	13070	9860
4.6E	100P	302	2412	-27060	2431
4.6E	150P	-146	-182	228	232
4.6E	150X	-1538	1917	3222	2458
4.6E	150XY	833	1022	1693	1318
4.6E	150Y	3809	-4720	8044	6065
4.1R	100P	-639	-280	-23183	699
4.1R	150P	-1689	-2112	3558	2704
4.1R	150X	-76	95	88	122
4.1R	150XY	4159	5149	8797	6619
4.1R	150Y	1505	-1846	3134	2381
4.2R	100P	-676	-339	-27177	756
4.2R	150P	-49	-60	29	77
4.2R	150X	-2635	3320	5606	4239
4.2R	150XY	2538	3111	5326	4016
4.2R	150Y	4081	-5029	8609	6476
4.3R	100P	255	-253	-31112	359
4.3R	150P	-4029	-5116	8631	6512
4.3R	150X	-40	48	8	62
4.3R	150XY	6084	7528	12842	9679
4.3R	150Y	989	-1202	2023	1557
4.4R	100P	202	-477	-35183	518
4.4R	150P	-34	-41	-4	53
4.4R	150X	-4963	6348	10668	8058
4.4R	150XY	2083	2532	4337	3278
4.4R	150Y	5971	-7356	12576	9474
4.5R	100P	346	-325	-21511	475
4.5R	150P	-1740	-2171	3666	2782
4.5R	150X	-125	155	192	199
4.5R	150XY	3735	4626	7896	5946
4.5R	150Y	1044	-1281	2150	1652

Hip.	Apoio	FX (kgf)	FY (kgf)	FZ (kgf)	Resultante Horiz. (kgf)
4.6R	100P	314	-371	-25340	486
4.6R	150P	-57	-70	46	91
4.6R	150X	-2688	3379	5718	4317
4.6R	150XY	2068	2537	4328	3273
4.6R	150Y	3623	-4469	7641	5753
4.1DR	100P	-648	-462	-22614	795
4.1DR	150P	-1817	-2275	3835	2911
4.1DR	150X	-71	88	75	113
4.1DR	150XY	4143	5125	8759	6590
4.1DR	150Y	1652	-2025	3446	2614
4.3DR	100P	240	-433	-30503	496
4.3DR	150P	-4139	-5260	8869	6692
4.3DR	150X	-39	48	7	61
4.3DR	150XY	6054	7487	12776	9628
4.3DR	150Y	1144	-1391	2351	1801
4.5DR	100P	340	-507	-20846	611
4.5DR	150P	-1858	-2321	3922	2973
4.5DR	150X	-108	134	154	171
4.5DR	150XY	3708	4591	7834	5900
4.5DR	150Y	1179	-1446	2437	1865
4.2ER	100P	-664	213	-24453	697
4.2ER	150P	-56	-69	45	90
4.2ER	150X	-2255	2833	4781	3620
4.2ER	150XY	2102	2576	4400	3324
4.2ER	150Y	4133	-5103	8729	6566
4.4ER	100P	213	88	-32559	230
4.4ER	150P	-36	-44	0	56
4.4ER	150X	-4611	5881	9898	7472
4.4ER	150XY	1642	1995	3404	2583
4.4ER	150Y	6052	-7469	12759	9614
4.6ER	100P	325	178	-22631	370
4.6ER	150P	-71	-88	75	113
4.6ER	150X	-2306	2889	4889	3696
4.6ER	150XY	1638	2010	3415	2593
4.6ER	150Y	3673	-4540	7754	5840
5.1	100P	-673	-235	-38055	713
5.1	150P	-2086	-2613	4403	3343
5.1	150X	-67	84	60	107
5.1	150XY	4148	5140	8767	6605
5.1	150Y	1058	-1297	2173	1674
5.2	100P	-729	-518	-42567	894
5.2	150P	-45	-55	12	71
5.2	150X	-3138	3961	6679	5053
5.2	150XY	2217	2717	4635	3507
5.2	150Y	4074	-5025	8588	6469

Hip.	Apoio	FX (kgf)	FY (kgf)	FZ (kgf)	Resultante Horiz. (kgf)
5.1D	100P	-673	-2811	-27410	2891
5.1D	150P	-1435	-1787	2998	2291
5.1D	150X	-167	208	274	267
5.1D	150XY	4302	5348	9111	6864
5.1D	150Y	354	-433	670	559
5.2E	100P	-696	2482	-29113	2578
5.2E	150P	-83	-102	92	131
5.2E	150X	-1907	2383	4017	3053
5.2E	150XY	830	1017	1686	1312
5.2E	150Y	4237	-5256	8961	6751
5.1R	100P	-630	-331	-23030	712
5.1R	150P	-2073	-2591	4381	3318
5.1R	150X	-82	101	98	130
5.1R	150XY	4150	5145	8785	6611
5.1R	150Y	1015	-1244	2088	1605
5.2R	100P	-667	-368	-27353	762
5.2R	150P	-49	-60	28	77
5.2R	150X	-3100	3907	6603	4986
5.2R	150XY	2133	2616	4467	3375
5.2R	150Y	4062	-5014	8577	6453
5.1DR	100P	-636	-513	-22454	818
5.1DR	150P	-2200	-2752	4655	3523
5.1DR	150X	-75	94	86	120
5.1DR	150XY	4131	5120	8744	6579
5.1DR	150Y	1161	-1425	2401	1838
5.2ER	100P	-657	185	-24638	682
5.2ER	150P	-56	-69	44	89
5.2ER	150X	-2721	3419	5783	4369
5.2ER	150XY	1698	2081	3542	2686
5.2ER	150Y	4117	-5090	8701	6547
6aD	100P	0	-843	-21209	843
6aD	150P	-1350	-1670	2807	2148
6aD	150X	-1728	2141	3619	2752
6aD	150XY	1728	2141	3619	2751
6aD	150Y	1350	-1670	2807	2148
6bD	100P	0	-2469	-26813	2469
6bD	150P	-893	-1104	1829	1420
6bD	150X	-2062	2558	4334	3287
6bD	150XY	2062	2558	4334	3286
6bD	150Y	893	-1104	1829	1420
6cD	100P	0	-5676	-33240	5676
6cD	150P	-216	-266	377	344
6cD	150X	-2808	3495	5934	4483
6cD	150XY	2808	3495	5934	4483
6cD	150Y	216	-266	377	344

Hip.	Apoio	FX (kgf)	FY (kgf)	FZ (kgf)	Resultante Horiz. (kgf)
6dD	100P	0	-3968	-32709	3968
6dD	150P	-497	-613	979	789
6dD	150X	-2404	2987	5067	3834
6dD	150XY	2404	2987	5067	3834
6dD	150Y	497	-613	979	789
6eD	100P	0	-7238	-41592	7238
6eD	150P	-97	-119	123	154
6eD	150X	-3446	4298	7299	5510
6eD	150XY	3446	4298	7299	5510
6eD	150Y	97	-119	123	154
6aE	100P	0	718	-21155	718
6aE	150P	-1657	-2053	3465	2638
6aE	150X	-1409	1744	2934	2241
6aE	150XY	1409	1744	2934	2241
6aE	150Y	1657	-2053	3465	2638
6bE	100P	0	1971	-26804	1971
6bE	150P	-1785	-2212	3738	2842
6bE	150X	-1170	1446	2420	1860
6bE	150XY	1170	1446	2420	1860
6bE	150Y	1785	-2212	3738	2842
6cE	100P	0	5066	-32664	5066
6cE	150P	-2307	-2864	4857	3677
6cE	150X	-584	721	1167	928
6cE	150XY	584	721	1167	928
6cE	150Y	2307	-2864	4857	3677
6dE	100P	0	3359	-32631	3359
6dE	150P	-1960	-2430	4114	3122
6dE	150X	-924	1141	1893	1468
6dE	150XY	924	1141	1893	1468
6dE	150Y	1960	-2430	4114	3122
6eE	100P	0	6473	-38511	6473
6eE	150P	-2488	-3092	5245	3969
6eE	150X	-338	416	636	535
6eE	150XY	338	416	636	535
6eE	150Y	2488	-3092	5245	3969
6f	100P	0	-6524	-42720	6524
6f	150P	-111	-137	153	176
6f	150X	-3216	4009	6807	5139
6f	150XY	3216	4009	6807	5139
6f	150Y	111	-137	153	176
6g	100P	0	-5313	-47572	5313
6g	150P	-136	-167	205	215
6g	150X	-2894	3603	6115	4621
6g	150XY	2894	3603	6115	4621
6g	150Y	136	-167	205	215

Hip.	Apoio	FX (kgf)	FY (kgf)	FZ (kgf)	Resultante Horiz. (kgf)
6h	100P	0	-2164	-51690	2164
6h	150P	-463	-572	907	736
6h	150X	-2097	2604	4407	3344
6h	150XY	2097	2604	4407	3344
6h	150Y	463	-572	907	736
6i	100P	0	-3920	-52389	3920
6i	150P	-193	-238	327	306
6i	150X	-2531	3147	5336	4038
6i	150XY	2531	3147	5336	4038
6i	150Y	193	-238	327	306
6j	100P	0	5630	-40280	5630
6j	150P	-2265	-2813	4768	3612
6j	150X	-494	609	971	783
6j	150XY	494	609	971	783
6j	150Y	2265	-2813	4768	3612
6k	100P	0	4018	-45902	4018
6k	150P	-1814	-2249	3800	2890
6k	150X	-826	1021	1684	1313
6k	150XY	826	1021	1684	1313
6k	150Y	1814	-2249	3800	2890
6l	100P	0	765	-51587	765
6l	150P	-1040	-1287	2142	1654
6l	150X	-1496	1854	3120	2382
6l	150XY	1496	1854	3120	2382
6l	150Y	1040	-1287	2142	1654
6m	100P	0	2506	-51580	2506
6m	150P	-1389	-1720	2890	2211
6m	150X	-1145	1417	2369	1822
6m	150XY	1145	1417	2369	1822
6m	150Y	1389	-1720	2890	2211
6	100P	0	-768	-57316	768
6	150P	-617	-762	1236	980
6	150X	-1826	2266	3826	2909
6	150XY	1826	2266	3826	2909
6	150Y	617	-762	1236	980
7	100P	21	-2291	-45495	2291
7	150P	-60	-23	43	64
7	150X	-5305	6699	11270	8544
7	150XY	5293	6710	11268	8546
7	150Y	50	-11	22	51
7D	100P	3	-3788	-34192	3788
7D	150P	-71	-38	67	81
7D	150X	-4582	5782	9729	7377
7D	150XY	4587	5799	9750	7394
7D	150Y	62	-27	49	68

Hip.	Apoio	FX (kgf)	FY (kgf)	FZ (kgf)	Resultante Horiz. (kgf)
7E	100P	1	1765	-27259	1765
7E	150P	-373	-410	714	555
7E	150X	-2661	3358	5618	4285
7E	150XY	2687	3392	5675	4327
7E	150Y	347	-377	656	512
7R	100P	11	-2096	-30045	2096
7R	150P	-64	-28	59	69
7R	150X	-5229	6601	11120	8421
7R	150XY	5228	6621	11135	8436
7R	150Y	54	-15	38	56
7DR	100P	2	-1306	-22356	1306
7DR	150P	-115	-93	170	148
7DR	150X	-3637	4585	7717	5853
7DR	150XY	3654	4610	7756	5883
7DR	150Y	97	-69	131	119
7ER	100P	2	-591	-21392	591
7ER	150P	-149	-134	242	200
7ER	150X	-3379	4259	7164	5437
7ER	150XY	3404	4293	7220	5479
7ER	150Y	122	-101	185	158
8	100P	994	-400	-38499	1071
8	150P	-11	-79	52	80
8	150X	-578	792	1278	981
8	150XY	3775	4571	7820	5929
8	150Y	3134	-3775	6457	4906
8D	100P	1043	-2940	-30303	3120
8D	150P	-15	-85	61	86
8D	150X	-867	1152	1900	1442
8D	150XY	4303	5236	8950	6777
8D	150Y	2348	-2809	4795	3662
8E	100P	1056	2569	-28242	2778
8E	150P	-346	-498	773	606
8E	150X	-59	139	155	151
8E	150XY	2415	2896	4941	3771
8E	150Y	3746	-4551	7776	5895
8R	100P	1067	-361	-23265	1127
8R	150P	-23	-94	86	97
8R	150X	-584	798	1298	989
8R	150XY	3735	4526	7751	5867
8R	150Y	3118	-3759	6438	4883
8DR	100P	1091	-539	-20025	1217
8DR	150P	-199	-313	464	371
8DR	150X	-167	273	395	320
8DR	150XY	3501	4246	7264	5503
8DR	150Y	2587	-3112	5320	4047

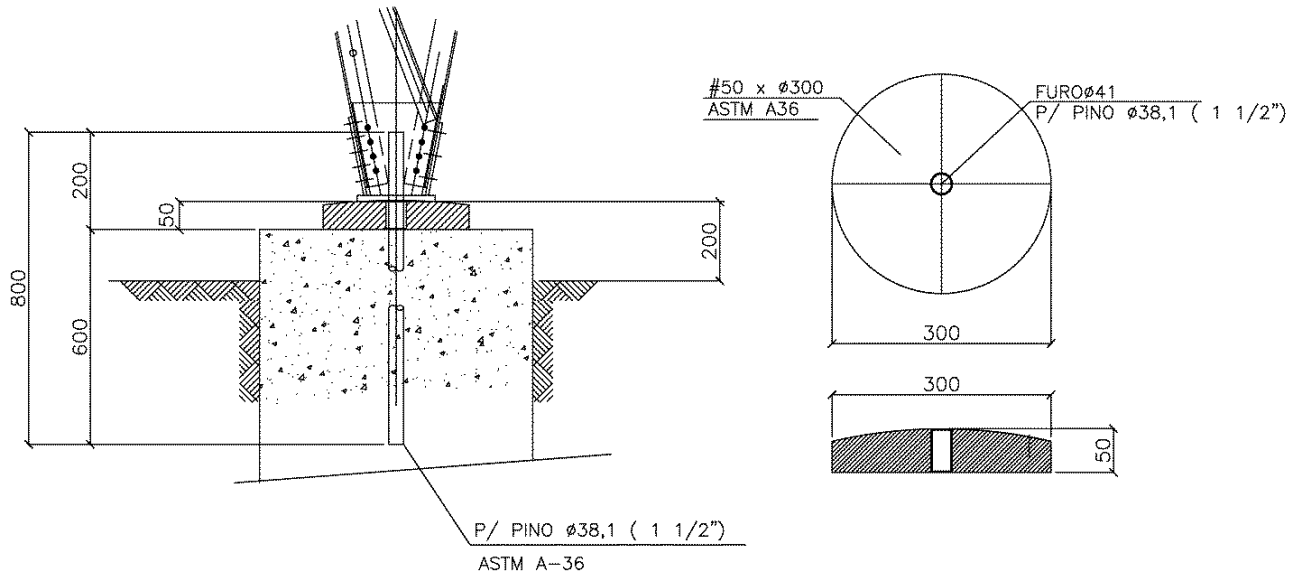
Hip.	Apoio	FX (kgf)	FY (kgf)	FZ (kgf)	Resultante Horiz. (kgf)
8ER	100P	1031	224	-22560	1055
8ER	150P	-19	-89	76	91
8ER	150X	-912	1208	2004	1513
8ER	150XY	3039	3663	6272	4759
8ER	150Y	3674	-4452	7623	5773
9	100P	677	-1610	-47465	1747
9	150P	2	-7	-9	8
9	150X	-3686	4787	7983	6042
9	150XY	6066	7465	12687	9619
9	150Y	1923	-2256	3911	2964
9D	100P	792	-3601	-37404	3686
9D	150P	-2	-12	-1	12
9D	150X	-3449	4465	7457	5642
9D	150XY	5910	7289	12377	9384
9D	150Y	1479	-1717	2972	2266
9E	100P	810	1959	-31128	2120
9E	150P	-24	-40	46	47
9E	150X	-1964	2548	4232	3217
9E	150XY	3714	4568	7743	5888
9E	150Y	2195	-2613	4510	3412
9R	100P	773	-1437	-31934	1632
9R	150P	0	-10	3	10
9R	150X	-3644	4723	7896	5966
9R	150XY	5954	7333	12470	9446
9R	150Y	1900	-2229	3872	2929
9DR	100P	839	-1115	-25776	1395
9DR	150P	-13	-27	31	29
9DR	150X	-2605	3367	5629	4257
9DR	150XY	4916	6063	10300	7806
9DR	150Y	1595	-1867	3235	2455
9ER	100P	822	-408	-26724	918
9ER	150P	-10	-22	23	24
9ER	150X	-2822	3647	6099	4610
9ER	150XY	4634	5703	9693	7348
9ER	150Y	2108	-2495	4325	3266
10	100P	-963	-204	-53064	984
10	150P	-32	-40	-15	51
10	150X	-67	86	61	109
10	150XY	7429	8975	15458	11650
10	150Y	7051	-8507	14668	11050
10D	100P	-814	-2657	-50189	2779
10D	150P	-4674	-6065	10106	7657
10D	150X	-27	33	-27	42
10D	150XY	9682	11888	20257	15332
10D	150Y	2541	-3044	5254	3966

Hip.	Apoio	FX (kgf)	FY (kgf)	FZ (kgf)	Resultante Horiz. (kgf)
10E	100P	-832	2540	-50920	2673
10E	150P	-27	-32	-27	41
10E	150X	-4838	6286	10466	7931
10E	150XY	2716	3251	5617	4236
10E	150Y	9690	-11890	20266	15339
10R	100P	-764	-135	-38496	776
10R	150P	-34	-42	-3	53
10R	150X	-66	85	67	107
10R	150XY	7303	8831	15219	11460
10R	150Y	6979	-8429	14540	10944
10DR	100P	-633	-446	-45220	774
10DR	150P	-5356	-6975	11608	8794
10DR	150X	-25	31	-20	40
10DR	150XY	9407	11521	19673	14874
10DR	150Y	3317	-3976	6885	5178
10ER	100P	-649	330	-45932	727
10ER	150P	-24	-31	-21	40
10ER	150X	-5517	7193	11962	9065
10ER	150XY	3487	4181	7242	5444
10ER	150Y	9412	-11519	19675	14875



## 6. CÁLCULO DO APOIO DA BASE DO MASTRO

### 6.1. CÁLCULO DO PINO E DA CALOTA



#### 6.1.1. PINO

**HIP. 1** (Torre H = 21.0 m – Apoio “100P”)

$$\begin{aligned} F_x &= -0 \text{ kgf} \times 1.1 = 0 \text{ kgf}; \\ F_y &= -6178 \text{ kgf} \times 1.1 = -6796 \text{ kgf}; \\ F_z &= -65359 \text{ kgf} \times 1.1 = -71895 \text{ kgf}. \end{aligned}$$

$$\text{Resultante Horizontal} = -6178 \text{ kgf} \times 1.1 = -6796 \text{ kgf}.$$

**PINO ASTM-A36 -  $\Phi$  38.1 mm x 800 mm**

$$F_v = 0.93 \times F_u \times 0.62 \therefore F_v = 0.93 \times 2531 \text{ kgf/cm}^2 \times 0.62 \therefore F_v = 1459 \text{ kgf/cm}^2$$

$$A_g = 11.40 \text{ cm}^2;$$

$$\text{Verificação cisalhamento no pino: } f_v = 6796 \text{ kgf} / 11.40 \text{ cm}^2 = 596 \text{ kgf/cm}^2;$$

$$\text{Verificação: } f_v / F_v \leq 1.0 \therefore 596 \text{ kgf/cm}^2 / 1459 \text{ kgf/cm}^2 \leq 1.0 \therefore 0.41 \leq 1.0$$

**OBS.:** considerar como mínimo  $0,75 \times 800 = 600$  mm de engastamento do pino no concreto.

#### 6.1.2. CALOTA

**HIP. 1** (Torre H = 21.0 m – Apoio “100P”)

$$\begin{aligned} F_x &= -0 \text{ kgf} \times 1.1 = 0 \text{ kgf}; \\ F_y &= -6178 \text{ kgf} \times 1.1 = -6796 \text{ kgf}; \\ F_z &= -65359 \text{ kgf} \times 1.1 = -71895 \text{ kgf}. \end{aligned}$$

$$\text{Concreto: } f_{ck} = 200 \text{ kgf/cm}^2 \Rightarrow f_{cd} = (200 \text{ kgf/cm}^2 / 1.4) \times 0.93 = 132.86 \text{ kgf/cm}^2.$$

**CALOTA ASTM-A36  $\Phi$  300mm x 50.0 mm**

Verificação da pressão no concreto:

$$f_c = F_z / A_b$$

$$A_b = \pi (30^2 - 4.1^2)/4 = 693.66 \text{ cm}^2;$$

$$f_c = 71895 \text{ kgf} / 693.66 \text{ cm}^2 = 103.65 \text{ kgf/cm}^2 .$$

$$f_c/f_{cd} \leq 1.0 \therefore 103.65 \text{ kgf/cm}^2 / 132.86 \text{ kgf/cm}^2 \leq 1.0 \therefore 0.78 \leq 1.0$$