



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

PROJETO BÁSICO

DEFINIÇÃO DA SÉRIE DE ESTRUTURAS, HIPÓTESES DE CARREGAMENTO E SILHUETAS BÁSICAS

0	Emissão Inicial	BP	NS	BP	16/06/2015
REV.	DESCRIÇÃO	FEITO	VISTO	APROV.	DATA
APROVAÇÃO					
DATA	PROJ. Bruno Perro	DATA 29/08/14	LT 500 kV GIL II - GDO II, LT 500 kV GDO II - ORO II, LT 500 kV ORO II - MCH II, LT 230 kV GDO II - BDM, LT 230 kV IPA III - PIN II E SECC DA LT 230 kV IRE - SDB PARA A SE OUROLÂNDIA II		
	DES. Estefânia Teixeira	DATA 29/08/14			
	CONF. Nelson Santiago	DATA 29/08/14			
	APROV. Bruno Perro CREA 2008104941	DATA 29/08/14	DEFINIÇÃO DA SÉRIE DE ESTRUTURAS, HIPÓTESES DE CARREGAMENTO E SILHUETAS BÁSICAS		
JMM	Nº 3.51.20-A4-012	Nº 41-L000-0012		FL.1 DE 206	REV. 0

SUMÁRIO

1	OBJETIVO	5
2	PRESSÕES DE VENTO DE PROJETO	5
2.1	Pressões de Vento Extremo nos Cabos Condutores e Para-raios e Cadeias de Isoladores	5
2.2	Pressões de Vento de Alta Intensidade nos Cabos Condutores e Para-raios e Cadeia de Isoladores	6
2.3	Pressões de Vento na Estrutura	7
3	CARACTERISTICAS DOS CABOS CONDUTORES E PARA-RAIOS	8
3.1	Cabos Condutores	8
3.2	Cabos Para-Raios	9
4	TRAÇÕES NOS CABOS CONDUTORES E PARA-RAIOS	11
4.1	LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ouarolândia II e LT 500 kV Ouarolândia II - Morro do Chapéu II.	11
4.2	LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas	12
4.3	LT 230 kV Igarorã III - Pindaí II	12
4.4	Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ouarolândia II	13
5	DEFINIÇÃO DA SÉRIE DE ESTRUTURAS	14
5.1	LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ouarolândia II e LT 500 kV Ouarolândia II - Morro do Chapéu II.	14
5.2	LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas	15
5.3	LT 230 kV Igarorã III - Pindaí II	15
5.4	Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ouarolândia II	16
6	HIPÓTESES DE CARREGAMENTO	16
6.1	Estruturas de Suspensão	16
6.2	Estrutura de Ancoragem Média com deflexão de 30°	18
6.3	Estruturas de Ancoragem Pesada com deflexão de 60°	19
6.4	Estruturas de Ancoragem Pesada como Terminal	20
7	COEFICIENTES DE SOBRECARGA	21
8	DIAGRAMAS DE CARREGAMENTO	22
8.1	Considerações Gerais	22

8.2	LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II - Orolândia II e LT 500 kV Orolândia II - Morro do Chapéu II	23
8.3	LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas	69
8.4	LT 230 kV Igarorã III - Pindaí II	103
8.5	Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Orolândia II	137
ANEXO I SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA CLJ5		163
ANEXO II SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA CMJ5		165
ANEXO III SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA CPJ5		167
ANEXO IV SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA STJ5		169
ANEXO V SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA SLJ5		171
ANEXO VI SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA SPJ5		173
ANEXO VII SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA AMJ5		175
ANEXO VIII SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA ATJ5		177
ANEXO IX SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA ELJ21		179
ANEXO X SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA EPJ21		181
ANEXO XI SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA SLJ21		183
ANEXO XII SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA SPJ21		185
ANEXO XIII SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA AMJ21		187
ANEXO XIV SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA ATJ21		189
ANEXO XV SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA ELJ23		191

ANEXO XVI	SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA	
	SLJ23	193
ANEXO XVII	SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA	
	SPJ23	195
ANEXO XVIII	SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA	
	AMJ23	197
ANEXO XIX	SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA	
	ATJ23	199
ANEXO XX	SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA	
	S22S	201
ANEXO XXI	SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA	
	AF2S	203
ANEXO XXII	SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA	
	AF2D	205

1 OBJETIVO

O objetivo deste relatório é definir as séries de estruturas a serem utilizadas nas LT's a seguir relacionadas, cuja concessão de serviço público de transmissão de energia é conferida pela ANEEL à Transmissora José Maria de Macedo de Eletricidade S.A.

- 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 Igarapã III - Pindaí II;
- Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ourolândia II.

Após a escolha da série, serão definidos os esforços atuantes nos cabos e nas estruturas para as diversas hipóteses de carregamento a serem utilizadas no cálculo estrutural de cada estrutura da série.

2 PRESSÕES DE VENTO DE PROJETO

As velocidades de vento a serem utilizadas nos projetos das LT's e as respectivas pressões atuando nos cabos, cadeias de isoladores e estruturas foram objetos de estudo específico, no relatório 3.51.20-A4-009, "Cálculo Mecânico".

2.1 Pressões de Vento Extremo nos Cabos Condutores e Para-raios e Cadeias de Isoladores

2.1.1 LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II e LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II.

Pressão dinâmica de referência (critério IEC 60826) 41,6 kgf/m²

Pressão atuando sobre os cabos condutores – h_{med} = 26,2 m (G_c = 2,19; G_L = 0,91)

Vento transversal 83 kgf/m²

Vento a 45° 41,5 kgf/m²

Pressão atuando sobre os cabos para-raios – h_{med} = 38,9 m (G_c = 2,35; G_L = 0,91)

Vento transversal 89 kgf/m²

Vento a 45° 44,5 kgf/m²

Pressão atuando sobre as cadeias de isoladores – h_{med} = 46,3 m (G_t = 2,5)

Vento transversal 125 kgf/m²

Vento a 45° 62,5 kgf/m²

2.1.2 LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas e Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ourolândia II

Pressão dinâmica de referência (critério IEC 60826)	37,2 kgf/m ²
Pressão atuando sobre os cabos condutores – hmed = 25,7 m (Gc = 2,18; GL = 0,91)	
Vento transversal	74 kgf/m ²
Vento a 45°	37 kgf/m ²
Pressão atuando sobre os cabos para-raios – hmed = 33,5 m (Gc = 2,28; GL = 0,91)	
Vento transversal	77 kgf/m ²
Vento a 45°	38,5 kgf/m ²
Pressão atuando sobre as cadeias de isoladores – hmed = 41,6 m (Gt = 2,45)	
Vento transversal	109 kgf/m ²
Vento a 45°	54,5 kgf/m ²

2.1.3 LT 230 kV Igaporã III - Pindaí II

Pressão dinâmica de referência (critério IEC 60826)	37,2 kgf/m ²
Pressão atuando sobre os cabos condutores – hmed = 32,2 m (Gc = 2,27; GL = 0,91)	
Vento transversal	77 kgf/m ²
Vento a 45°	38,5 kgf/m ²
Pressão atuando sobre os cabos para-raios – hmed = 40,3 m (Gc = 2,37; GL = 0,91)	
Vento transversal	81 kgf/m ²
Vento a 45°	40,5 kgf/m ²
Pressão atuando sobre as cadeias de isoladores – hmed = 47,8 m (Gt = 2,5)	
Vento transversal	112 kgf/m ²
Vento a 45°	56 kgf/m ²

2.2 Pressões de Vento de Alta Intensidade nos Cabos Condutores e Para-raios e Cadeia de Isoladores

2.2.1 LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II e LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II.

Pressão dinâmica de referência (critério IEC 60826)	118 kgf/m ²
Pressão atuando sobre os cabos condutores e para-raios	
Vento transversal	30 kgf/m ²
Vento a 45°	15 kgf/m ²
Pressão atuando sobre as cadeias de isoladores	142 kgf/m ²

2.2.2 LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas e Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ourolândia II

Pressão dinâmica de referência (critério IEC 60826)	111 kgf/m ²
Pressão atuando sobre os cabos condutores e para-raios	
Vento transversal	28 kgf/m ²
Vento a 45°	14 kgf/m ²
Pressão atuando sobre as cadeias de isoladores	133 kgf/m ²

2.2.3 LT 230 kV Igaporã III - Pindaí II

Pressão dinâmica de referência (critério IEC 60826)	111 kgf/m ²
Pressão atuando sobre os cabos condutores e para-raios	
Vento transversal	28 kgf/m ²
Vento a 45°	14 kgf/m ²
Pressão atuando sobre as cadeias de isoladores	133 kgf/m ²

2.3 Pressões de Vento na Estrutura

A carga de vento extremo atuando nas estruturas foi determinada com base no Item 6.2.9.4.1 e Figuras 6, 7, 8, e 9 da Publicação IEC 60826:2010, ou seja:

$$F_{estrut} = q_0 G_t (1 + 0,2 \text{sen}^2 2\theta) (S_{T1} C_{XT1} \cos^2 \theta + S_{T2} C_{XT2} \text{sen}^2 \theta)$$

onde:

q_0 Pressão dinâmica de referência para vento extremo

G_t Fator de rajada, obtido da Figura 6 da Publicação IEC 60826:2010 em função da altura em relação ao solo do centro de gravidade no painel em consideração

S_{T1} Área líquida da face transversal do painel em consideração, em m²

S_{T2} Área líquida da face longitudinal do painel em consideração, em m²

C_{XT1} Coeficiente de arrasto da face transversal do painel em consideração, obtido da Figura 8 da Publicação IEC 60826:2010

C_{XT2} Coeficiente de arrasto da face longitudinal do painel em consideração, obtido da Figura 8 da Publicação IEC 60826:2010

θ Ângulo de incidência do vento com a face transversal, conforme Figura 7 da Publicação IEC 60826:2010 (vento transversal $\rightarrow \theta = 0^\circ$)

De modo similar ao indicado acima, a carga de vento de alta intensidade atuando nas estruturas foi determinada com base no Item 9.2.9.4.1 e Figuras 7 e 8 da Publicação IEC 60826:2010, ou seja:

$$F_{estru} = q_0(1 + 0,2 \text{sen}^2 2\theta)(S_{T1} C_{XT1} \cos^2 \theta + S_{T2} C_{XT2} \text{sen}^2 \theta)$$

As cargas calculadas, conforme indicado acima, atuam na direção do vento e devem ser aplicadas no centro de gravidade de cada um dos painéis em que a estrutura for subdividida.

3 CARACTERISTICAS DOS CABOS CONDUTORES E PARA-RAIOS

3.1 Cabos Condutores

3.1.1 LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II e LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II.

As LT's serão constituídas por um feixe com quatro cabos condutores CAL 1120 – 1010 kCM por fase espaçados de 600 mm.

- Tipo CAL 1120
- Bitola 1010 kCM
- Formação 61
- Diâmetro 29,34 mm
- Peso próprio 1.402 kgf/km
- Área total 509,16 mm²
- Carga de ruptura 11.682 kgf
- Módulo de elasticidade final 6.526 kgf/mm²
- Coeficiente de dilatação linear final 23 x 10⁻⁶/°C

3.1.2 LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas

A LT será constituída por um condutor CAL 1120 – 679 kCM por fase.

- Tipo CAL 1120
- Bitola 679 kCM
- Formação 37
- Diâmetro 24,08 mm
- Peso próprio 948,8 kgf/km
- Área total 343,9 mm²
- Carga de ruptura 8.150 kgf
- Módulo de elasticidade final 5.710 kgf/mm²
- Coeficiente de dilatação linear final 23 x 10⁻⁶/°C

3.1.3 LT 230 kV Igaporã III - Pindaí II

A LT será constituída por um feixe com dois cabos condutores CAL 1120 – 1010 kCM por fase espaçados de 457 mm.

- Tipo CAL 1120
- Bitola 1010 kCM
- Formação 61
- Diâmetro 29,34 mm
- Peso próprio 1.402 kgf/km
- Área total 509,16 mm²
- Carga de ruptura 11.682 kgf
- Módulo de elasticidade final 6.526 kgf/mm²
- Coeficiente de dilatação linear final 23 x 10⁻⁶/°C

3.1.4 Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ouarolândia II

A LT será constituída por um cabo condutor CAA GROSBEAK por fase.

- Tipo CAA
- Código GROSBEAK
- Bitola 636 kCM
- Formação 26/7
- Diâmetro 25,16 mm
- Peso próprio 1.303 kgf/km
- Área total 374,80 mm²
- Carga de ruptura 11.427 kgf
- Módulo de elasticidade final 7.593 kgf/mm²
- Coeficiente de dilatação linear final 18,9 x 10⁻⁶/°C

3.2 Cabos Para-Raios

Serão utilizados os cabos para-raios CAA DOTTEREL, Aço Galvanizado 3/8" EAR, OPGW 159 mm² e OPGW 12,4 mm. As características principais destes cabos são:

Alumínio/Aço

- Tipo CAA
- Código DOTTEREL
- Bitola 176,9 kCM
- Formação 12/7
- Diâmetro 15,42 mm
- Peso próprio 656,8 kgf/km
- Área total 141,93 mm²
- Carga de ruptura 7.865 kgf
- Módulo de elasticidade final 10.687 kgf/mm²
- Coeficiente de dilatação linear final 15,3 x 10⁻⁶/°C

Aço Galvanizado 3/8" EAR

- Tipo Aço Galvanizado
- Código EAR 3/8"
- Formação 7 fios
- Diâmetro 9,14 mm

- Peso próprio 407,0 kgf/km
- Área total 51,14 mm²
- Carga de ruptura 6.990 kgf
- Módulo de elasticidade final 16.988 kgf/mm²
- Coeficiente de dilatação linear final 11,5 x 10⁻⁶/°C

OPGW 159 mm²

- Tipo OPGW
- Bitola 159 mm²
- Formação 12/6
- N° de fibras 12 FO
- Diâmetro 16,75 mm
- Peso próprio 768 kgf/km
- Área total 159 mm²
- Carga de ruptura 9.891 kgf
- Módulo de elasticidade final 11.111 kgf/mm²
- Coeficiente de dilatação linear final 15,5 x 10⁻⁶/°C

OPGW 12,4 mm

- Tipo OPGW
- Bitola 85 mm²
- Formação 9/1
- N° de fibras 12 FO
- Diâmetro 12,4 mm
- Peso próprio 602 kgf/km
- Área total 85 mm²
- Carga de ruptura 8.489 kgf
- Módulo de elasticidade final 14.447 kgf/mm²
- Coeficiente de dilatação linear final 12,9 x 10⁻⁶/°C

OPGW 15,6 mm

- Tipo OPGW
- Bitola 145 mm²
- Formação 9/1
- N° de fibras 12 FO
- Diâmetro 15,6 mm
- Peso próprio 809 kgf/km
- Área total 145 mm²
- Carga de ruptura 12623 kgf
- Módulo de elasticidade final 12430 kgf/mm²
- Coeficiente de dilatação linear final 14,33 x 10⁻⁶/°C

4 TRAÇÕES NOS CABOS CONDUTORES E PARA-RAIOS

As trações nos cabos de interesse obtidas a partir do relatório 3.51.20-A4-009, "Cálculo Mecânico", para definição das cargas atuando nas estruturas e para cada LT são indicadas a seguir:

4.1 LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ouarolândia II e LT 500 kV Ouarolândia II - Morro do Chapéu II.

Trações para as estruturas de suspensão

Condição de Carregamento	Trações Horizontais (kgf)		
	Condutor	Para-raios	
		OPGW 159 mm ²	OPGW 15,6 mm
Vento extremo transversal	4419	3024	2944
Vento extremo a 45°	3028	2024	2035
EDS	2327	1499	1586
Vento de alta intensidade transversal	2763	1767	1816
Vento de alta intensidade a 45°	2528	1613	1690
Temperatura mínima	3186	1791	1882

Foram selecionados os valores máximos de tração para vãos básicos variando de 300 m a 700 m.

Trações para as estruturas de ancoragem

Condição de Carregamento	Trações Horizontais (kgf)								
	Vão Básico de 100 m (Tração Reduzida)			Menores valores entre os Vãos Básicos			Maiores valores entre os Vãos Básicos		
	Condutor	Para-raios		Condutor	Para-raios		Condutor	Para-raios	
		OPGW 159 mm ²	OPGW 15,6 mm		OPGW 159 mm ²	OPGW 15,6 mm		OPGW 159 mm ²	OPGW 15,6 mm
Vento extremo transversal	990	996	997	4073	2634	2616	4419	3024	2944
Vento extremo a 45°	665	689	712	3008	1949	1983	3028	2024	2035
EDS	494	495	538	2283	1479	1565	2327	1499	1586
Vento de alta intensidade transversal	595	605	637	2700	1758	1803	2763	1767	1816
Vento de alta intensidade a 45°	530	543	584	2412	1565	1638	2528	1613	1690
Temperatura mínima	523	578	610	2430	1541	1627	3186	1791	1882

Para o cálculo dos carregamentos dos cabos para-raios nas estruturas foram utilizadas as maiores características e trações entre os cabos para-raios adotados para o Projeto Básico.

4.2 LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas

Trações para as estruturas de suspensão

Condição de Carregamento	Trações Horizontais (kgf)		
	Condutor	Para-raios	
		OPGW 159 mm ²	OPGW 15,6 mm
Vento extremo transversal	3244	2818	2758
Vento extremo a 45°	2172	1967	1992
EDS	1624	1549	1637
Vento de alta intensidade transversal	1971	1789	1842
Vento de alta intensidade a 45°	1770	1651	1730
Temperatura mínima	2309	1888	1983

Foram selecionados os valores máximos de tração para vãos básicos variando de 300 m a 700 m.

Trações para as estruturas de ancoragem

Condição de Carregamento	Trações Horizontais (kgf)								
	Vão Básico de 100 m (Tração Reduzida)			Menores valores entre os Vãos Básicos			Maiores valores entre os Vãos Básicos		
	Condutor	Para-raios		Condutor	Para-raios		Condutor	Para-raios	
		OPGW 159 mm ²	OPGW 15,6 mm		OPGW 159 mm ²	OPGW 15,6 mm		OPGW 159 mm ²	OPGW 15,6 mm
Vento extremo transversal	995	997	997	2925	2489	2484	3244	2818	2758
Vento extremo a 45°	673	728	751	2134	1910	1954	2172	1967	1992
EDS	484	558	600	1595	1529	1616	1624	1549	1637
Vento de alta intensidade transversal	609	668	698	1952	1779	1832	1971	1789	1842
Vento de alta intensidade a 45°	533	609	648	1703	1607	1682	1770	1651	1730
Temperatura mínima	568	695	717	1714	1603	1690	2309	1888	1983

Para o cálculo dos carregamentos dos cabos para-raios nas estruturas foram utilizadas as maiores características e trações entre os cabos para-raios adotados para o Projeto Básico.

4.3 LT 230 kV Igaporã III - Pindaí II

Trações para as estruturas de suspensão

Condição de Carregamento	Trações Horizontais (kgf)		
	Condutor	Para-raios	
		OPGW 159 mm ²	OPGW 15,6 mm
Vento extremo transversal	4195	2832	2767
Vento extremo a 45°	2938	1943	1965
EDS	2327	1499	1586
Vento de alta intensidade transversal	2708	1733	1787
Vento de alta intensidade a 45°	2500	1598	1676
Temperatura mínima	3240	1813	1905

Foram selecionados os valores máximos de tração para vãos básicos variando de 300 m a 700 m.

Trações para as estruturas de ancoragem

Condição de Carregamento	Trações Horizontais (kgf)								
	Vão Básico de 100 m (Tração Reduzida)			Menores valores entre os Vãos Básicos			Maiores valores entre os Vãos Básicos		
	Condutor	Para-raios		Condutor	Para-raios		Condutor	Para-raios	
		OPGW 159 mm ²	OPGW 15,6 mm		OPGW 159 mm ²	OPGW 15,6 mm		OPGW 159 mm ²	OPGW 15,6 mm
Vento extremo transversal	991	997	997	3895	2499	2489	4195	2832	2767
Vento extremo a 45°	683	714	737	2918	1884	1924	2938	1943	1965
EDS	524	537	580	2283	1479	1565	2327	1499	1586
Vento de alta intensidade transversal	619	642	674	2649	1725	1774	2708	1733	1787
Vento de alta intensidade a 45°	558	585	625	2395	1553	1629	2500	1598	1676
Temperatura mínima	565	659	685	2438	1545	1631	3240	1813	1905

Para o cálculo dos carregamentos dos cabos para-raios nas estruturas foram utilizadas as maiores características e trações entre os cabos para-raios adotados para o Projeto Básico.

4.4 Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ourolândia II

Trações para as estruturas de suspensão

Condição de Carregamento	Trações Horizontais (kgf)		
	Condutor	Para-raios	
		OPGW 159 mm ²	OPGW 15,6 mm
Vento extremo transversal	3778	2865	2796
Vento extremo a 45°	2751	2004	2022
EDS	2277	1578	1662
Vento de alta intensidade transversal	2585	1822	1870
Vento de alta intensidade a 45°	2418	1683	1757
Temperatura mínima	2812	1933	2023

Foram selecionados os valores máximos de tração para vãos básicos variando de 300 m a 700 m.

Trações para as estruturas de ancoragem

Condição de Carregamento	Trações Horizontais (kgf)								
	Vão Básico de 100 m (Tração Reduzida)			Menores valores entre os Vãos Básicos			Maiores valores entre os Vãos Básicos		
	Condutor	Para-raios		Condutor	Para-raios		Condutor	Para-raios	
		OPGW 159 mm ²	OPGW 15,6 mm		OPGW 159 mm ²	OPGW 15,6 mm		OPGW 159 mm ²	OPGW 15,6 mm
Vento extremo transversal	993	997	997	3504	2521	2511	3778	2865	2796
Vento extremo a 45°	717	728	751	2733	1941	1981	2751	2004	2022
EDS	576	558	600	2239	1559	1642	2277	1578	1662
Vento de alta intensidade transversal	667	668	698	2544	1810	1860	2585	1822	1870
Vento de alta intensidade a 45°	611	609	648	2332	1638	1709	2418	1683	1757
Temperatura mínima	619	695	717	2348	1638	1720	2812	1933	2023

Para o cálculo dos carregamentos dos cabos para-raios nas estruturas foram utilizadas as maiores características e trações entre os cabos para-raios adotados para o Projeto Básico.

5 DEFINIÇÃO DA SÉRIE DE ESTRUTURAS

5.1 LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ouarolândia II e LT 500 kV Ouarolândia II - Morro do Chapéu II.

A série de estruturas que será utilizada nas LT's tem a seguinte composição.

LT 500 kV Gibués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ouarolândia II e LT 500 kV Ouarolândia II - Morro do Chapéu II									
Características	Tipo de Estrutura e Aplicação								
	CLJ5	CMJ5	CPJ5	STJ5	SLJ5	SPJ5	AMJ5	ATJ5	
	Suspensão Leve	Suspensão Leve	Suspensão Pesada	Transposição	Suspensão Leve	Suspensão Pesada	Ancoragem até 30°	Ancoragem até 60°	Terminal
Tipo	Cross-Rope	Cross-Rope	Cross-Rope	Autoportante	Autoportante	Autoportante	Autoportante	Autoportante	Autoportante
Vão de vento (m)	550 / 0°	550 / 0°	650 / 0°	550 / 0°	550 / 0°	700 / 0°	450 / 30°	350 / 60°	350
Deflexão máxima	2°	2°	2°	0°	3°	8°	30°	60°	30° / 30°
Vão de peso máximo (m)	condutor 750	750	750	750	750	1000	1200	1000	1000
	pararraios 850	850	850	850	850	1100	1350	1100	1100
Vão de peso mínimo (m)	condutor 300	300	300	100	100	100	-300	-200	-200
	pararraios 250	250	250	50	50	50	-350	-250	-250
Altura mínima (m)	23,0	39,5	23,0	24,0	24,0	24,0	18,0	18,0	18,0
Altura máxima (m)	38,0	47,0	38,0	51,0	51,0	57,0	39,0	33,0	33,0
Corpo Básico (m)	-	-	-	22,5	22,5	22,5	16,5	16,5	16,5
Extensões (m)	-	-	-	6,0 / 12,0 / 18,0	6,0 / 12,0 / 18,0	6,0 / 12,0 / 18,0 / 24,0	6,0 / 12,0	6,0	6,0
Pernas (m)	-	-	-	1,5 a 10,5	1,5 a 10,5	1,5 a 10,5	1,5 a 10,5	1,5 a 10,5	1,5 a 10,5

Notas:

1. A estrutura terminal ATJ5 deverá ser projetada para suportar um ângulo de até 30° do lado de tração reduzida e 30° do lado de tração plena.
2. As alturas das estruturas autoportantes são mísulas-solo e das estruturas cross-rope são condutor-solo.
3. As alturas das estruturas variam de 1,5 m.

4. As estruturas cross-ropo CLJ5, CMJ5 e CPJ5 para a hipótese de construção deverão ter o içamento de uma fase por vez.

5.2 LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas

A série de estruturas que será utilizada na LT tem a seguinte composição.

LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas							
Características	Tipo de Estrutura e Aplicação						
	ELJ21	EPJ21	SLJ21	SPJ21	AMJ21	ATJ21	
	Suspensão Leve	Suspensão Pesada	Suspensão Leve	Suspensão Pesada	Ancoragem até 30°	Ancoragem até 60°	Terminal
Tipo	Estaiada	Estaiada	Autoportante	Autoportante	Autoportante	Autoportante	Autoportante
Vão de vento (m)	550 / 0°	600 / 0°	550 / 0°	700 / 0°	450 / 30°	350 / 60°	350
Deflexão máxima	3°	6°	3°	8°	30°	60°	30° / 30°
Vão de peso máximo (m)	condutor	800	900	800	1000	1200	1000
	para-raios	900	1000	900	1100	1350	1150
Vão de peso mínimo (m)	condutor	100	100	100	100	-300	-200
	para-raios	50	50	50	50	-350	-250
Altura mínima (m)	21,0	21,0	18,0	18,0	12,0	12,0	12,0
Altura máxima (m)	45,0	45,0	45,0	51,0	33,0	27,0	27,0
Corpo Básico (m)	-	-	16,5	16,5	10,5	10,5	10,5
Extensões (m)	-	-	6.0 / 12.0 / 18.0	6.0 / 12.0 / 18.0 / 24.0	6.0 / 12.0	6,0	6,0
Pernas (m)	-	-	1.5 a 10.5	1.5 a 10.5	1.5 a 10.5	1.5 a 10.5	1.5 a 10.5

Notas:

1. A estrutura terminal ATJ21 deverá ser projetada para suportar um ângulo de até 30° do lado de tração reduzida e 30° do lado de tração plena.
2. As alturas das estruturas são mínimas-solo.
3. As alturas das estruturas variam de 1,5 m.

5.3 LT 230 kV Igaporã III - Pindaí II

A série de estruturas que será utilizada na LT tem a seguinte composição.

LT 230 kV Igaporã III - Pindaí II CD						
Características	Tipo de Estrutura e Aplicação					
	ELJ23	SLJ23	SPJ23	AMJ23	ATJ23	
	Suspensão Leve	Suspensão Leve	Suspensão Pesada	Ancoragem até 30°	Ancoragem até 60°	Terminal
Tipo	Estaiada	Autoportante	Autoportante	Autoportante	Autoportante	Autoportante
Vão de vento (m)	530 / 0°	550 / 0°	700 / 0°	450 / 30°	350 / 60°	350
Deflexão máxima	2°	3°	8°	30°	60°	30° / 30°
Vão de peso máximo (m)	condutor	750	750	900	1100	1000
	pararraios	850	850	1000	1250	1150
Vão de peso mínimo (m)	condutor	100	100	100	-300	-200
	pararraios	50	50	50	-350	-250
Altura mínima (m)	21,0	16,5	16,5	13,5	13,5	13,5
Altura máxima (m)	39,0	42,0	48,0	33,0	27,0	27,0
Corpo Básico (m)	-	15,0	15,0	12,0	12,0	12,0
Extensões (m)	-	6.0 / 12.0 / 18.0	6.0 / 12.0 / 18.0 / 24.0	6.0 / 12.0	6,0	6,0
Pernas (m)	-	1.5 a 9.0	1.5 a 9.0	1.5 a 9.0	1.5 a 9.0	1.5 a 9.0

Notas:

1. A estrutura terminal ATJ23 deverá ser projetada para suportar um ângulo de até 30° do lado de tração reduzida e 30° do lado de tração plena.
2. As alturas das estruturas são mísulas-solo.
3. As alturas das estruturas variam de 1,5 m.

5.4 Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ourolândia II

Será utilizada uma série de estruturas existente da CHESF com a seguinte composição:

Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ourolândia II					
Características	Tipo de Estrutura e Aplicação				
	S22S	AF2S		AF2D	
	Suspensão	Ancoragem até 60°	Terminal	Ancoragem até 60°	Terminal
Tipo	Autoportante de Circuito Simples	Autoportante de Circuito Simples	Autoportante de Circuito Simples	Autoportante de Circuito Duplo	Autoportante de Circuito Duplo
Vão de vento (m)	550 / 0°	400 / 60°	400	400 / 60°	400
Deflexão máxima	3°	60°	30° / 30°	60°	30° / 30°
Vão de peso máximo (m)	condutor	800	1000	1000	1000
	para-raios	900	1150	1150	1150
Vão de peso mínimo (m)	condutor	100	-200	-200	-200
	para-raios	50	-250	-250	-250
Altura mínima (m)	16,5	13,7	13,7	13,7	13,7
Altura máxima (m)	42,0	27,2	27,2	27,2	27,2
Corpo Básico (m)	15,0	12,2	12,2	12,2	12,2
Extensões (m)	6.0 / 12.0 / 18.0	6,0	6,0	6,0	6,0
Pernas (m)	1.5 a 9.0	1.5 a 9.0	1.5 a 9.0	1.5 a 9.0	1.5 a 9.0

Notas:

1. As estruturas terminais AF2S e AF2D deverão ser projetadas para suportar um ângulo de até 30° do lado de tração reduzida e 30° do lado de tração plena.
2. As alturas das estruturas são mísulas-solo.
3. As alturas das estruturas variam de 1,5 m.

6 HIPÓTESES DE CARREGAMENTO

6.1 Estruturas de Suspensão

- 1) Vento Extremo Transversal

Cargas transversais decorrentes da ação do vento extremo atuando transversalmente nos cabos, cadeias de isoladores e estrutura. Cargas verticais normais e reduzidas.

- 2) Vento Extremo Longitudinal

Cargas transversais e longitudinais decorrentes da ação do vento extremo atuando longitudinalmente nos cabos, cadeias de isoladores e estrutura. Cargas verticais normais e reduzidas.

3) Vento Extremo a 45°

Cargas transversais e longitudinais decorrentes da ação do vento extremo a 45° com a direção da linha atuando nos cabos, cadeias de isoladores e estrutura. Cargas verticais normais e reduzidas.

4) Rompimento de Qualquer Fase

Carga transversal e longitudinal correspondente a 70% da tração de EDS e carga vertical correspondente a 70% da carga vertical normal e reduzida atuando em qualquer uma das fases.

5) Rompimento de Qualquer Para-raios

Carga transversal e longitudinal correspondente à tração de EDS e carga vertical correspondente a 70% da carga vertical normal e reduzida atuando em qualquer um dos para-raios.

6) Construção

Cargas verticais e transversais de construção atuando simultaneamente em qualquer combinação possível de fases e para-raios.

7) Vento de Alta Intensidade Transversal

Cargas transversais decorrentes da ação do vento de alta intensidade atuando transversalmente nos cabos, cadeias de isoladores e estrutura. Cargas verticais normais e reduzidas.

8) Vento de Alta Intensidade Longitudinal

Cargas transversais e longitudinais decorrentes da ação do vento de alta intensidade atuando longitudinalmente nos cabos, cadeias de isoladores e estrutura. Cargas verticais normais e reduzidas.

9) Vento de Alta Intensidade a 45°

Cargas transversais e longitudinais decorrentes da ação do vento de alta intensidade a 45° com a direção da linha atuando nos cabos, cadeias de isoladores e estrutura. Cargas verticais normais e reduzidas.

10) Contenção de Cascata

Cargas transversais e longitudinais reduzidas atuando simultaneamente em todos os cabos. Cargas verticais normais e reduzidas.

6.2 Estrutura de Ancoragem Média com deflexão de 30°

1) Vento Extremo Transversal

Cargas transversais e longitudinais decorrentes da ação do vento extremo transversal ao eixo da estrutura atuando nos cabos, cadeias de isoladores e estrutura, considerando vãos equilibrados. Cargas verticais normais e de arrancamento.

2) Vento Extremo Longitudinal

Cargas transversais e longitudinais decorrentes da ação do vento extremo longitudinal ao eixo da estrutura atuando nos cabos, cadeias de isoladores e estrutura, considerando vãos desequilibrados. Cargas verticais normais e de arrancamento.

3) Vento Extremo a 45°

Cargas transversais e longitudinais decorrentes da ação do vento extremo a 45° com o eixo da estrutura atuando nos cabos, cadeias de isoladores e estrutura, considerando vãos desequilibrados. Cargas verticais normais e de arrancamento.

4) Fase Rompida em Qualquer Posição com Um ou Dois Para-raios Rompidos

Cargas transversais e longitudinais correspondentes à tração de EDS e cargas verticais normais e de arrancamento, atuando simultaneamente em qualquer combinação possível de fases e para-raios.

5) Construção

Cargas verticais, transversais e longitudinais de construção atuando simultaneamente em qualquer combinação possível de fases e para-raios.

6) Vento de Alta Intensidade Transversal

Cargas transversais e longitudinais decorrentes da ação do vento de alta intensidade transversal ao eixo da estrutura atuando nos cabos, cadeias de isoladores e estrutura, considerando vãos equilibrados. Cargas verticais normais e de arrancamento.

7) Vento de Alta Intensidade Longitudinal

Cargas transversais e longitudinais decorrentes da ação do vento de alta intensidade longitudinal ao eixo da estrutura atuando nos cabos, cadeias de isoladores e estrutura, considerando vãos desequilibrados. Cargas verticais normais e de arrancamento.

8) Vento de Alta Intensidade a 45°

Cargas transversais e longitudinais decorrentes da ação do vento de alta intensidade a 45° com o eixo da estrutura atuando nos cabos, cadeias de isoladores e estrutura, considerando vãos desequilibrados. Cargas verticais normais e de arrancamento.

9) Desequilíbrio Longitudinal com Vento Extremo Transversal em Alinhamento

Cargas transversais e longitudinais decorrentes da ação do vento extremo transversal ao eixo da estrutura atuando nos cabos, cadeias de isoladores e estrutura, considerando vãos desequilibrados e máximos de cada lado da estrutura em alinhamento. Cargas verticais normais e de arrancamento.

10) Contenção de Cascata

Cargas transversais e longitudinais correspondentes à tração de EDS e cargas verticais normais e de arrancamento, atuando em apenas um lado da estrutura.

6.3 Estruturas de Ancoragem Pesada com deflexão de 60°

1) Vento Extremo Transversal

Cargas transversais e longitudinais decorrentes da ação do vento extremo transversal ao eixo da estrutura atuando nos cabos, cadeias de isoladores e estrutura, considerando vãos equilibrados. Cargas verticais normais e de arrancamento.

2) Vento Extremo Longitudinal

Cargas transversais e longitudinais decorrentes da ação do vento extremo longitudinal ao eixo da estrutura atuando nos cabos, cadeias de isoladores e estrutura, considerando vãos desequilibrados. Cargas verticais normais e de arrancamento.

3) Vento Extremo a 45°

Cargas transversais e longitudinais decorrentes da ação do vento extremo a 45° com o eixo da estrutura atuando nos cabos, cadeias de isoladores e estrutura, considerando vãos desequilibrados. Cargas verticais normais e de arrancamento.

4) Fase Rompida em Qualquer Posição com Um ou Dois Para-raios Rompidos

Cargas transversais e longitudinais correspondentes à tração de EDS e cargas verticais normais e de arrancamento, atuando simultaneamente em qualquer combinação possível de fases e para-raios.

5) Construção

Cargas verticais, transversais e longitudinais de construção atuando simultaneamente em qualquer combinação possível de fases e para-raios.

6) Vento de Alta Intensidade Transversal

Cargas transversais e longitudinais decorrentes da ação do vento de alta intensidade transversal ao eixo da estrutura atuando nos cabos, cadeias de isoladores e estrutura, considerando vãos equilibrados. Cargas verticais normais e de arrancamento.

7) Vento de Alta Intensidade Longitudinal

Cargas transversais e longitudinais decorrentes da ação do vento de alta intensidade longitudinal ao eixo da estrutura atuando nos cabos, cadeias de isoladores e estrutura, considerando vãos desequilibrados. Cargas verticais normais e de arrancamento.

8) Vento de Alta Intensidade a 45°

Cargas transversais e longitudinais decorrentes da ação do vento de alta intensidade a 45° com o eixo da estrutura atuando nos cabos, cadeias de isoladores e estrutura, considerando vãos desequilibrados. Cargas verticais normais e de arrancamento.

9) Desequilíbrio Longitudinal com Vento Extremo Transversal em Alinhamento

Cargas transversais e longitudinais decorrentes da ação do vento extremo transversal ao eixo da estrutura atuando nos cabos, cadeias de isoladores e estrutura, considerando vãos desequilibrados e máximos de cada lado da estrutura em alinhamento. Cargas verticais normais e de arrancamento.

6.4 Estruturas de Ancoragem Pesada como Terminal

1) Vento Extremo Transversal

Cargas transversais e longitudinais decorrentes da ação do vento extremo transversal ao eixo da estrutura atuando nos cabos, cadeias de isoladores e estrutura, considerando vãos desequilibrados. Cargas verticais normais e de arrancamento.

2) Vento Extremo Longitudinal

Cargas transversais e longitudinais decorrentes da ação do vento extremo longitudinal ao eixo da estrutura atuando nos cabos, cadeias de isoladores e estrutura, considerando vãos desequilibrados. Cargas verticais normais e de arrancamento.

3) Vento Extremo a 45°

Cargas transversais e longitudinais decorrentes da ação do vento extremo a 45° com o eixo da estrutura atuando nos cabos, cadeias de isoladores e estrutura, considerando vãos desequilibrados. Cargas verticais normais e de arrancamento.

4) Fase Rompida em Qualquer Posição com Um ou Dois Para-raios Rompidos

Cargas transversais e longitudinais correspondentes à tração de EDS e cargas verticais normais e de arrancamento, atuando simultaneamente em qualquer combinação possível de fases e para-raios.

5) Construção

Cargas verticais, transversais e longitudinais de construção atuando simultaneamente em qualquer combinação possível de fases e para-raios.

6) Vento de Alta Intensidade Transversal

Cargas transversais e longitudinais decorrentes da ação do vento de alta intensidade transversal ao eixo da estrutura atuando nos cabos, cadeias de isoladores e estrutura, considerando vãos desequilibrados. Cargas verticais normais e de arrancamento.

7) Vento de Alta Intensidade Longitudinal

Cargas transversais e longitudinais decorrentes da ação do vento de alta intensidade longitudinal ao eixo da estrutura atuando nos cabos, cadeias de isoladores e estrutura, considerando vãos desequilibrados. Cargas verticais normais e de arrancamento.

8) Vento de Alta Intensidade a 45°

Cargas transversais e longitudinais decorrentes da ação do vento de alta intensidade a 45° com o eixo da estrutura atuando nos cabos, cadeias de isoladores e estrutura, considerando vãos desequilibrados. Cargas verticais normais e de arrancamento.

9) Terminal

Cargas transversais e longitudinais, de um mesmo lado da estrutura, decorrentes da ação do vento extremo transversal ao eixo da estrutura atuando nos cabos, cadeias de isoladores e estrutura. Cargas verticais normais e de arrancamento.

7 COEFICIENTES DE SOBRECARGA

As cargas atuando em cada uma das hipóteses de cálculo indicadas nos itens anteriores foram multiplicadas pelos seguintes fatores de sobrecarga:

Tipo de Carregamento		Coefficiente de Sobrecarga
Peso Próprio da Estrutura		1,00
Vento na Estrutura		1,00
Cargas de Montagem		1,50 (*)
Cargas devido ao Vento Extremo ou de Alta Intensidade		1,00
Vertical Normal e de Arrancamento		1,15
Transversais sem Vento	Estruturas de Suspensão (Hipóteses 4, 5 e 10)	1,00
	Estruturas de Ancoragem (Hipótese 4 e 10)	1,15
Longitudinais Cond., Estruturas de Suspensão (Hipótese 4)		1,00
Longitudinais PR, Estruturas de Suspensão (Hipótese 5)		1,50
Longitudinais, Estruturas de Ancoragem (Hipótese 4)		1,50
Longitudinais, Estruturas de Ancoragem (Hipótese 5)		1,15

*Fator de sobrecarga adotado considerando as operações de içamento do suporte sendo perfeitamente controladas.

8 DIAGRAMAS DE CARREGAMENTO

8.1 Considerações Gerais

Nos itens a seguir são apresentados os diagramas de carregamento correspondentes às hipóteses indicadas no Item 6, para cada estrutura da série.

As cargas indicadas estão em kgf e já incluem os coeficientes de sobrecarga definidos no Item 7.

Os diagramas são meramente esquemáticos. Para configuração geométrica das fases, cabos para-raios e dimensões básicas aplicáveis, referir-se aos desenhos das silhuetas das estruturas em anexo.

As cargas atuando nas fases e nos cabos para-raios devem ser aplicadas nos pontos de fixação dos cabos e estão representadas, conforme a hipótese de carregamento, por suas projeções nos eixos vertical, transversal e longitudinal da estrutura.

Em todas as hipóteses deverá ser considerado o peso próprio da estrutura.

As variáveis constantes das fórmulas para cálculo do vento atuando nas estruturas são definidas na Publicação IEC 60826:2010

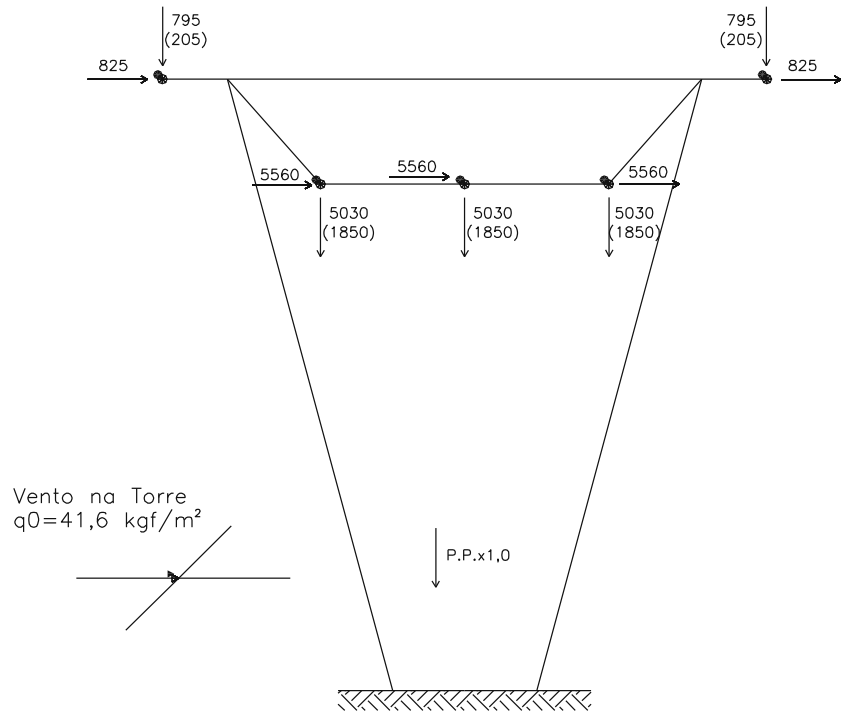
As cargas devidas ao vento na estrutura atuam na direção do vento e devem ser aplicadas no centro de gravidade de cada um dos painéis em que a estrutura for subdividida.

Independente da direção mostrada nos diagramas de carregamento, o vento sobre a estrutura e as cargas transversais deverão ser aplicadas na direção mais desfavorável no que se refere ao dimensionamento das barras e ligações.

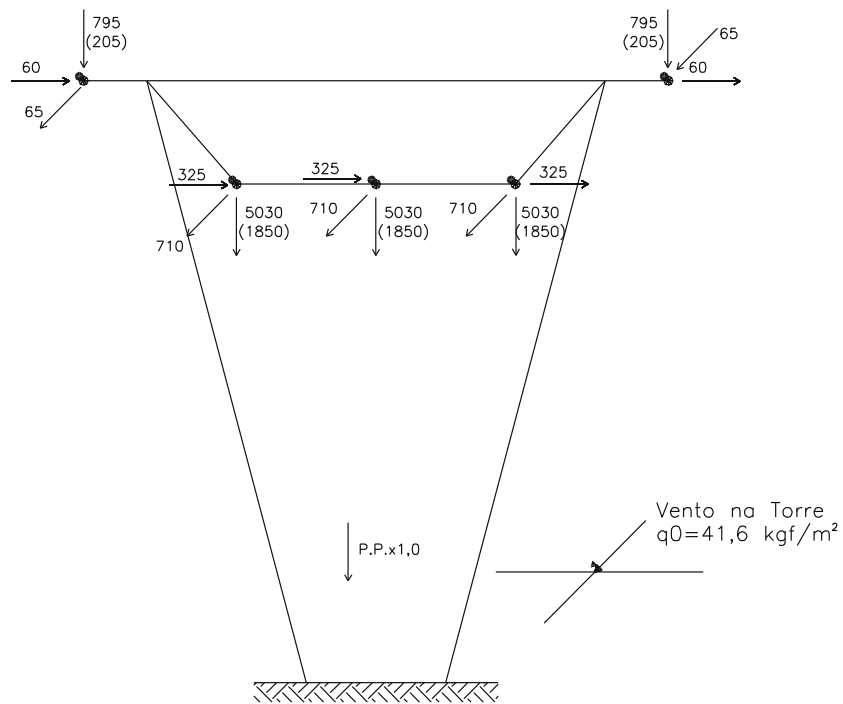
As cargas entre parênteses referem-se às cargas verticais reduzidas (estrutura com vão de peso mínimo) e P.P. indica o peso próprio da estrutura.

8.2 LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ouarolândia II e LT 500 kV Ouarolândia II - Morro do Chapéu II

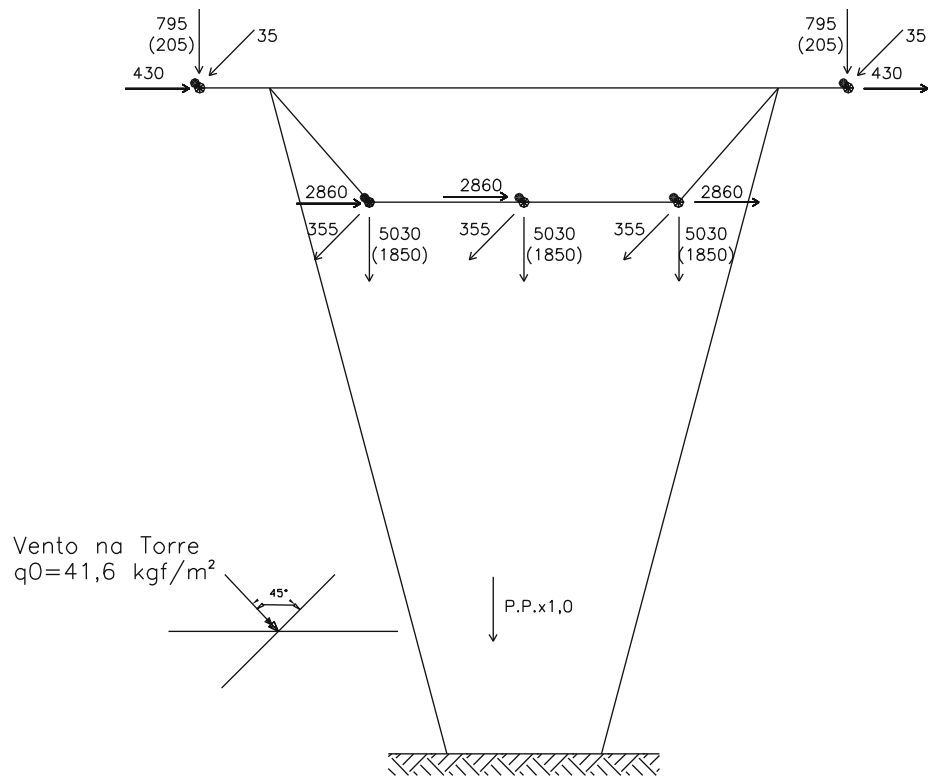
8.2.1 Estruturas CLJ5 e CMJ5



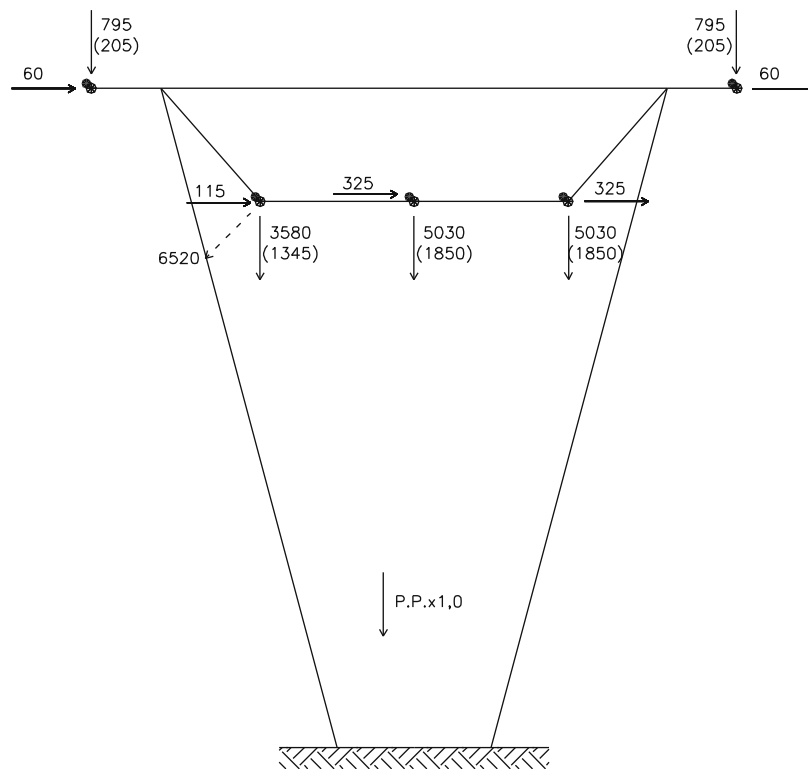
HIPÓTESE 1
Vento Extremo Transversal



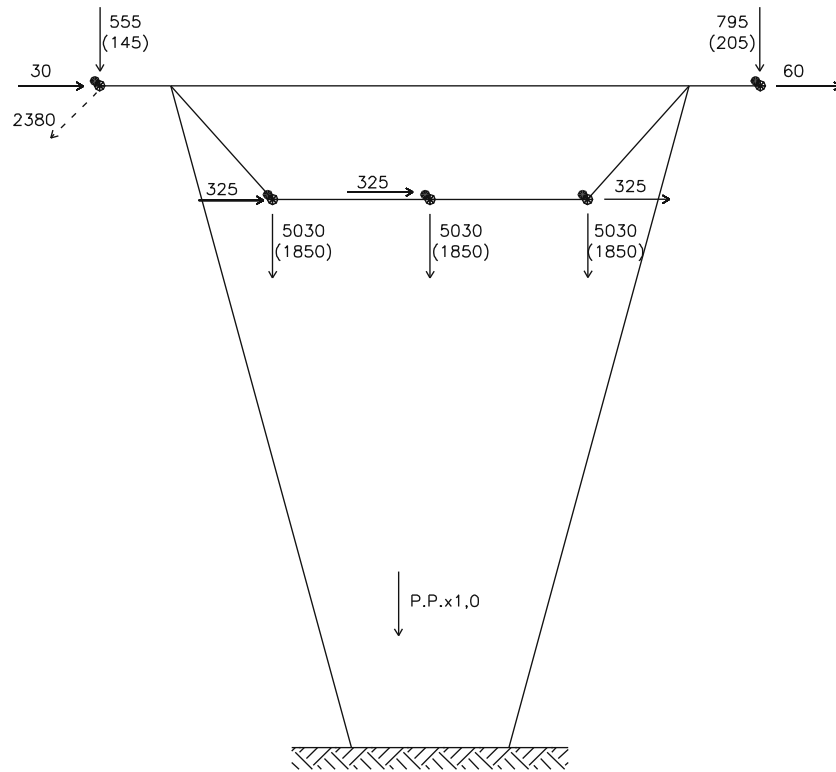
HIPÓTESE 2
Vento Extremo Longitudinal



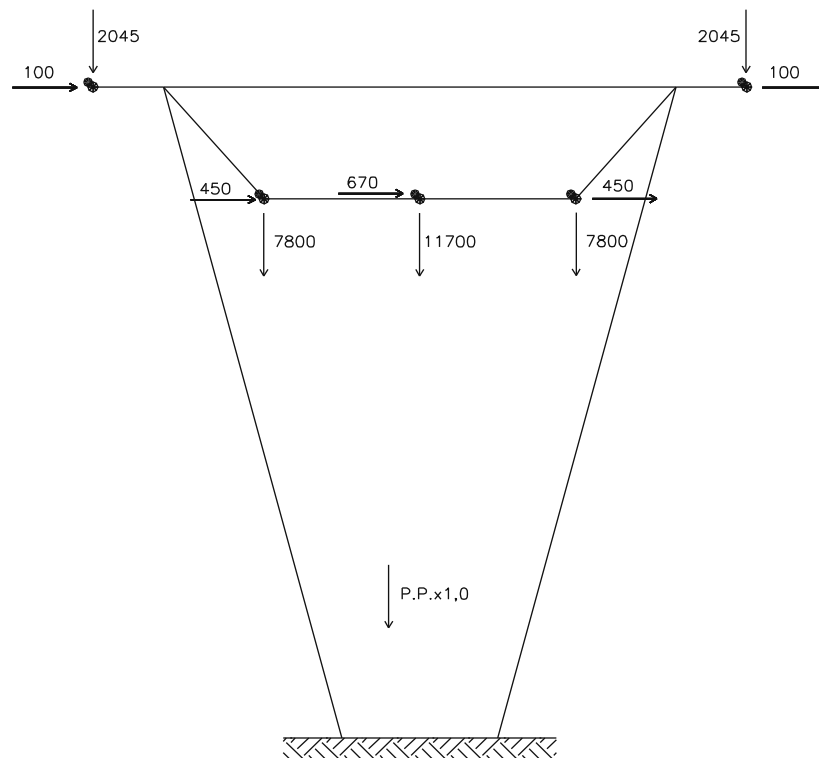
HIPÓTESE 3
 Vento Extremo a 45°



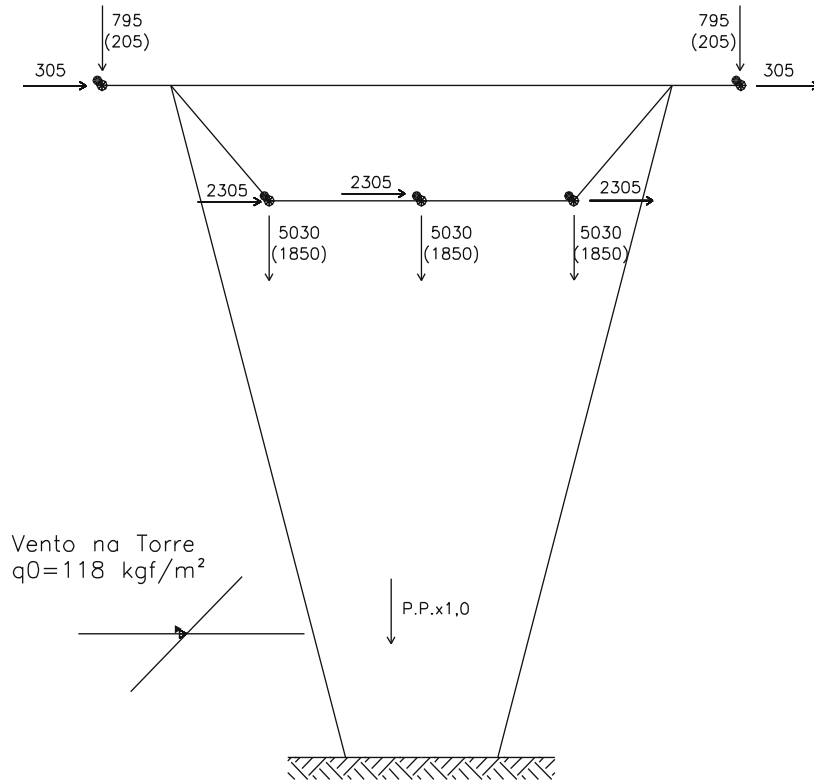
HIPÓTESE 4
 Rompimento em Qualquer Fase



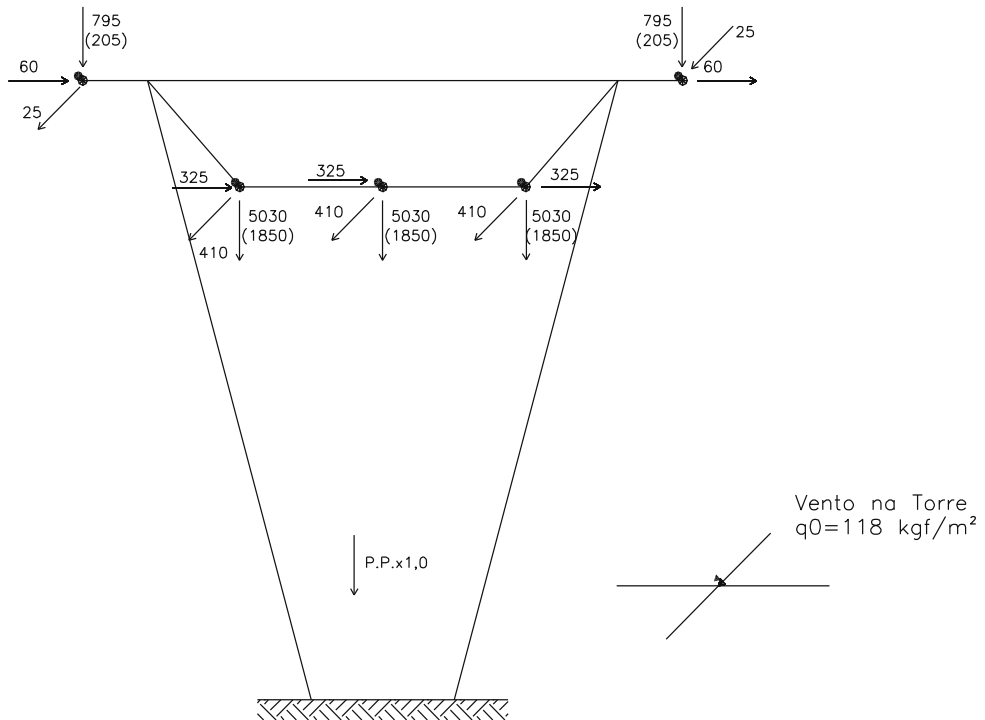
HIPÓTESE 5
Rompimento de Qualquer
Pára-Raios



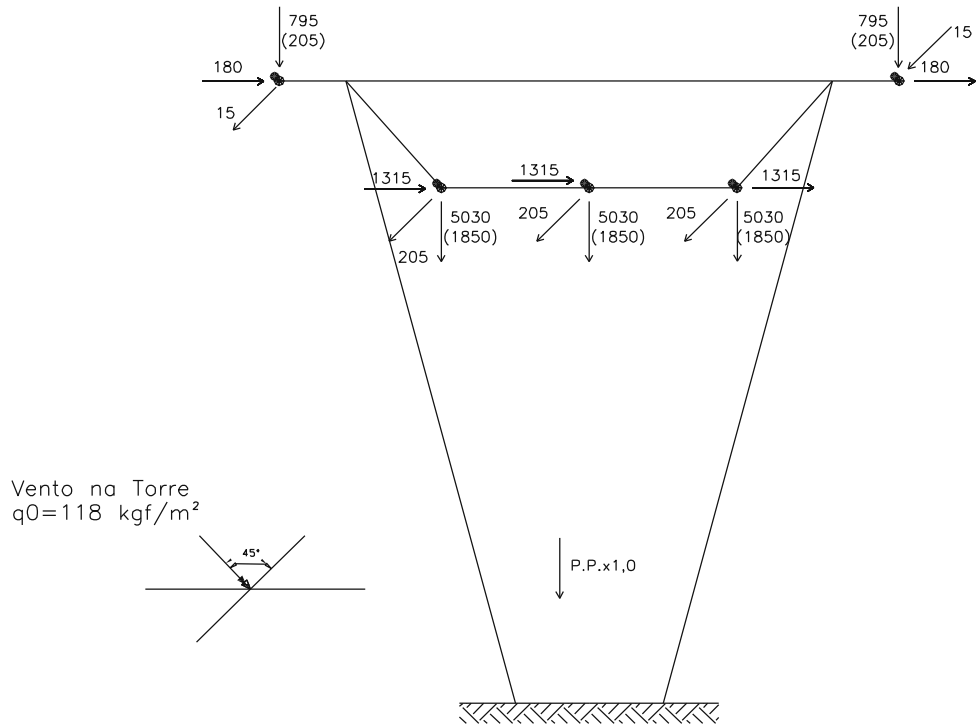
HIPÓTESE 6
Construção



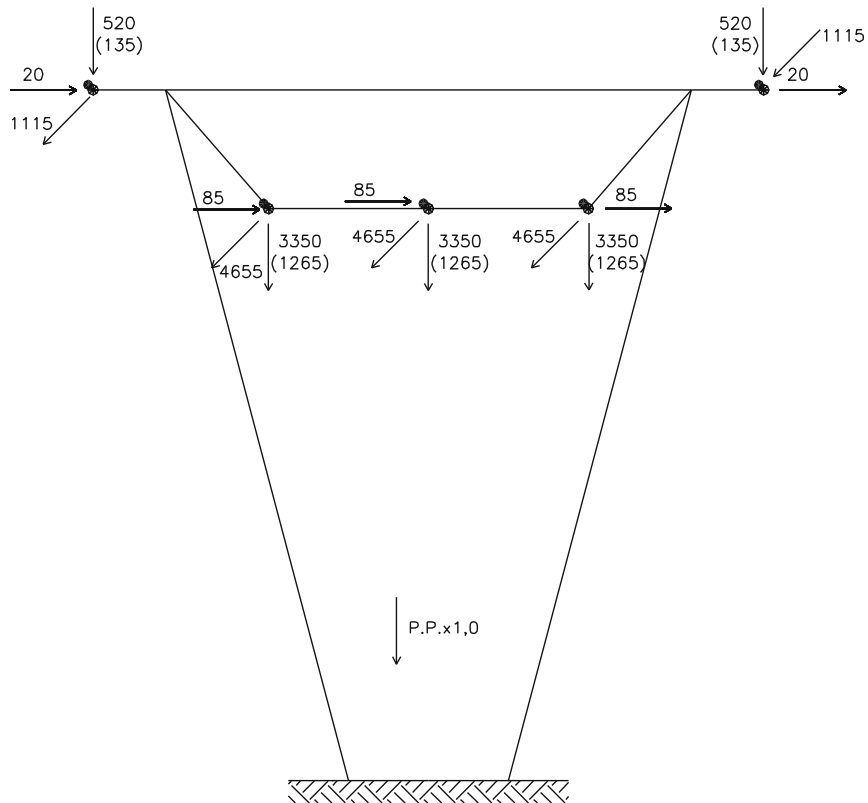
HIPÓTESE 7
 Vento Alta Intensidade
 Transversal



HIPÓTESE 8
 Vento de Alta Intensidade
 Longitudinal



HIPÓTESE 9
 Vento de Alta Intensidade a 45°

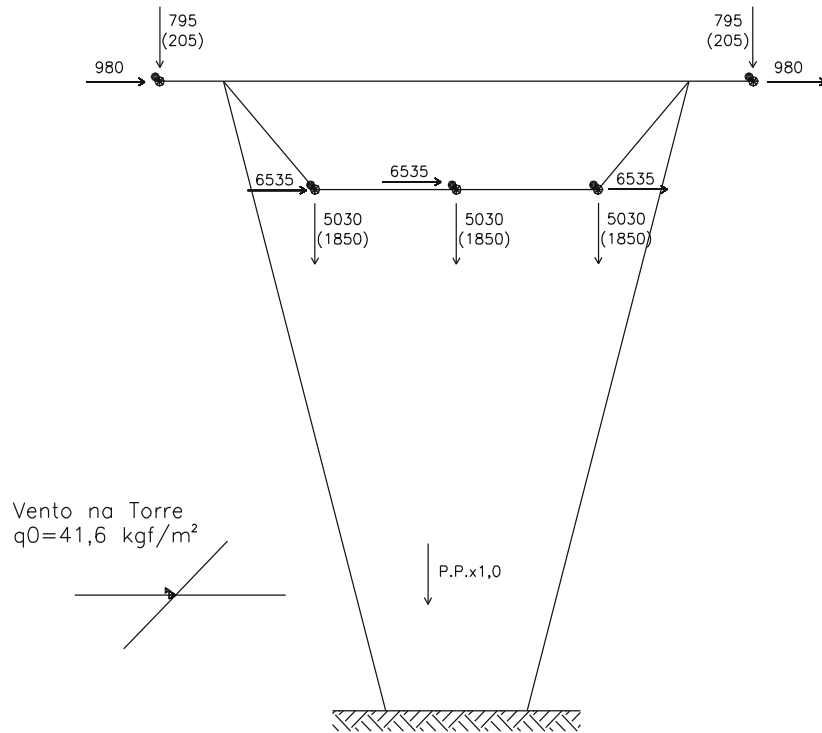


HIPÓTESE 10
 Contenção Cascata

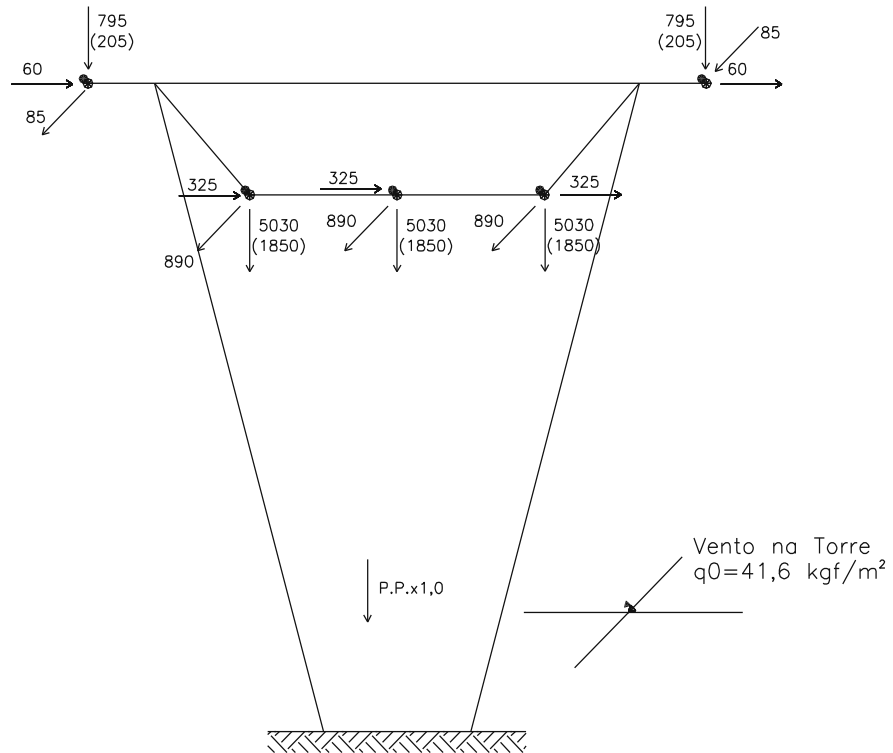
Notas:

- 1) A Hipótese 6 de carregamento deve ser verificada para as seguintes combinações de cargas atuando simultaneamente:
 - a) cargas aplicadas em apenas uma ou nas duas mísulas dos cabos para-raios;

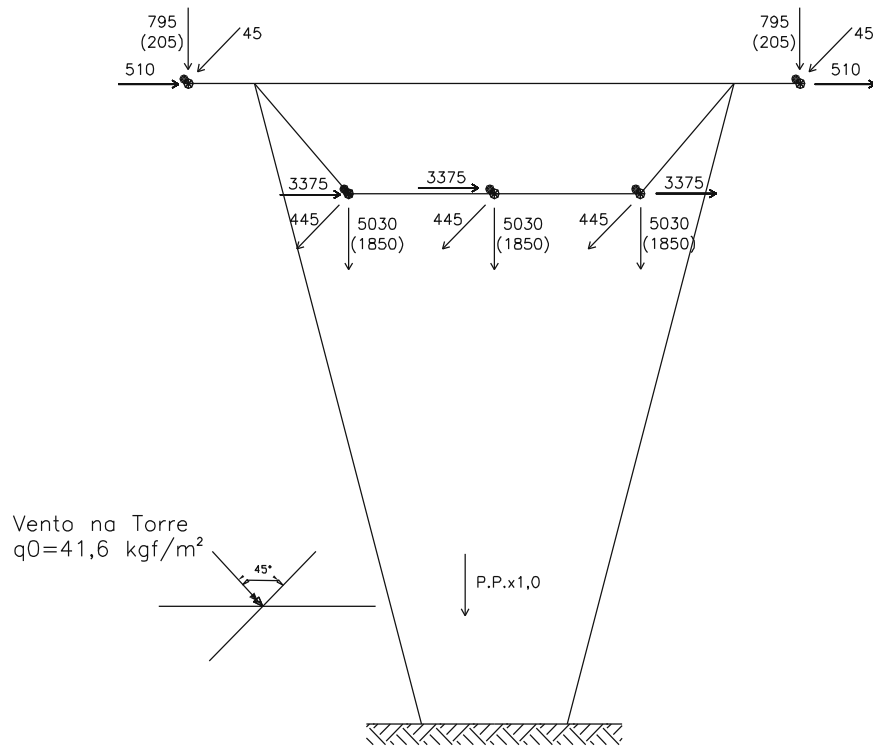
8.2.2 Estrutura CPJ5



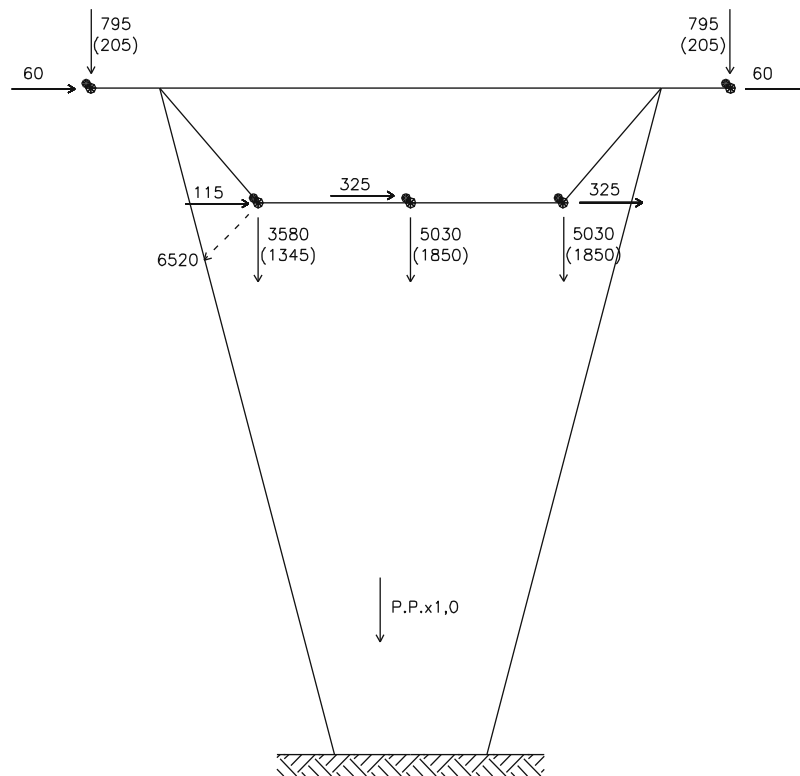
HIPÓTESE 1
 Vento Extremo Transversal



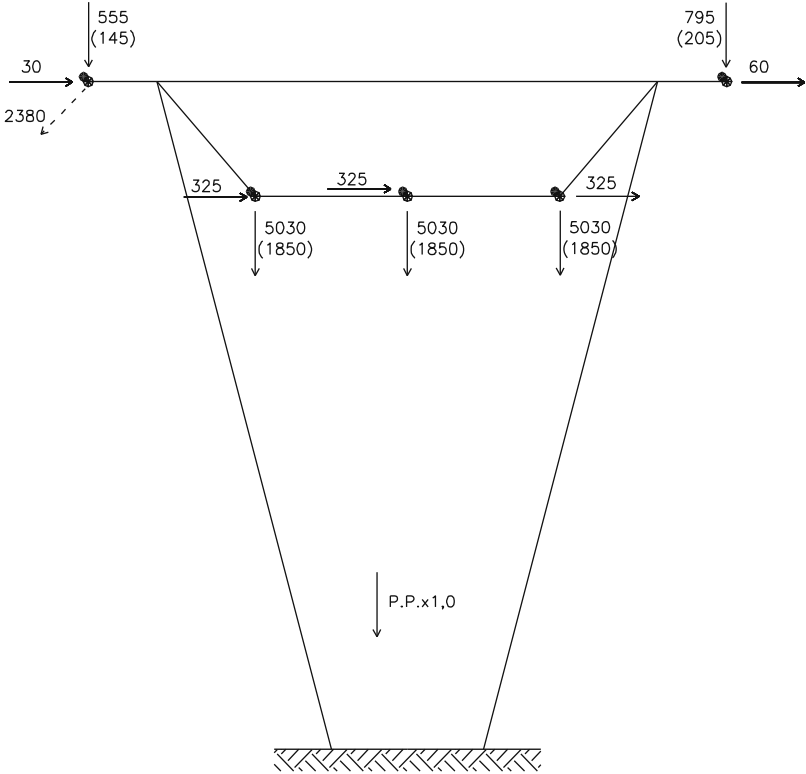
HIPÓTESE 2
 Vento Extremo Longitudinal



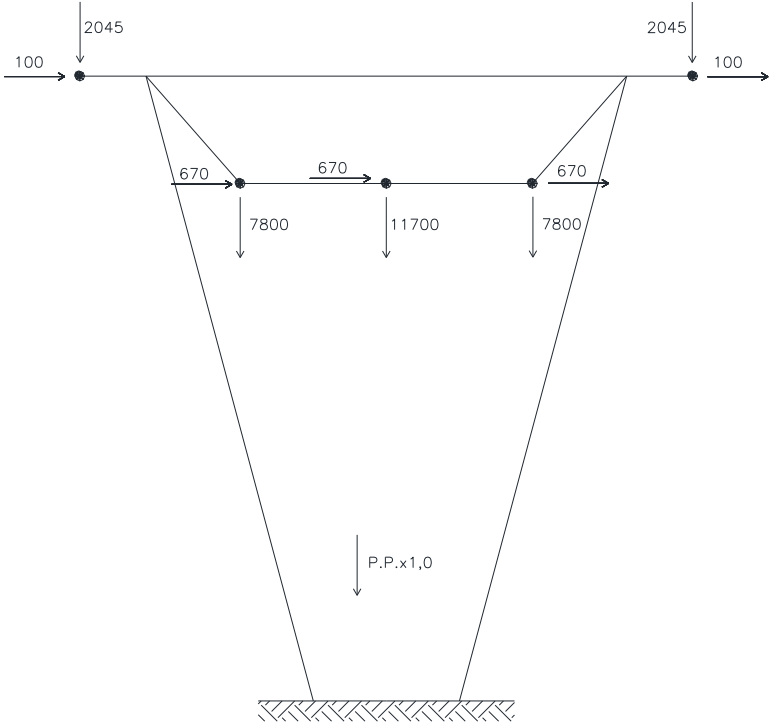
HIPÓTESE 3
 Vento Extremo a 45°



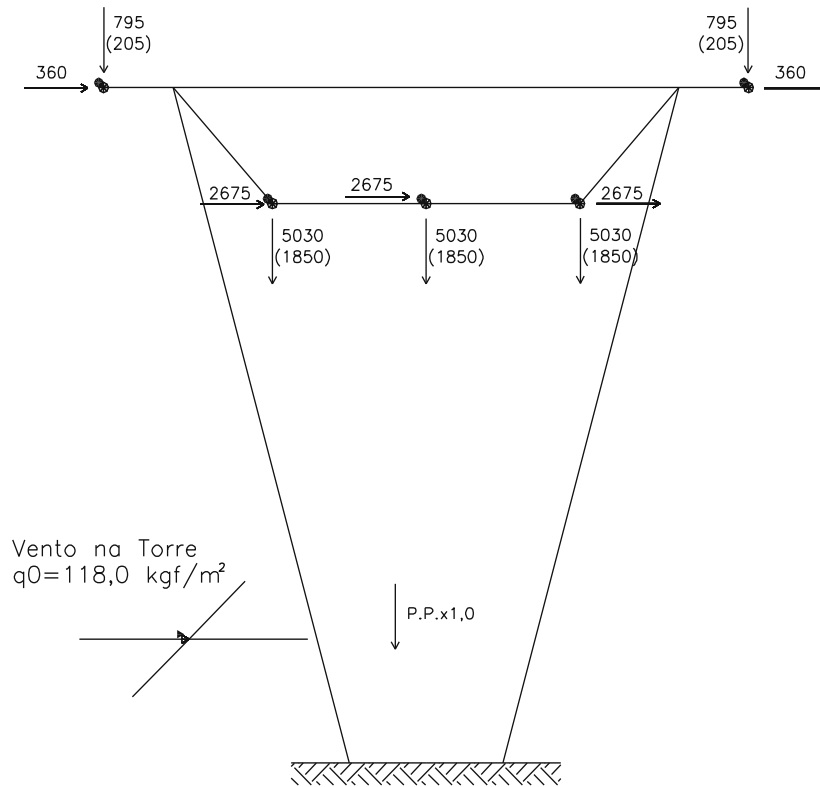
HIPÓTESE 4
 Rompimento em Qualquer Fase



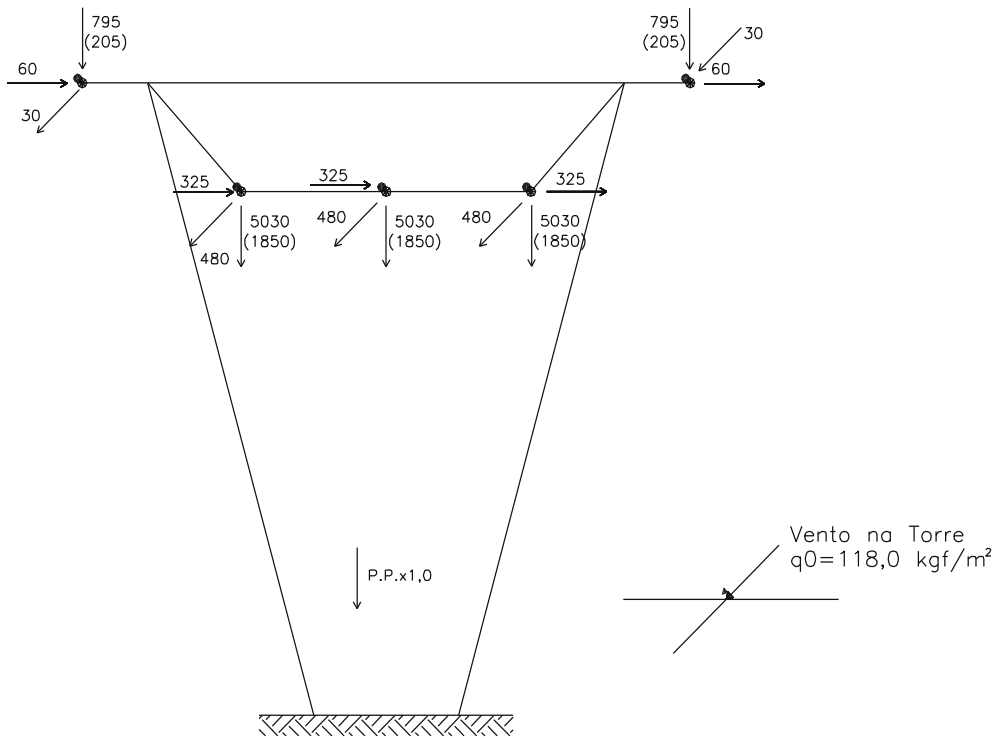
HIPÓTESE 5
Rompimento de Qualquer
Para-Raios



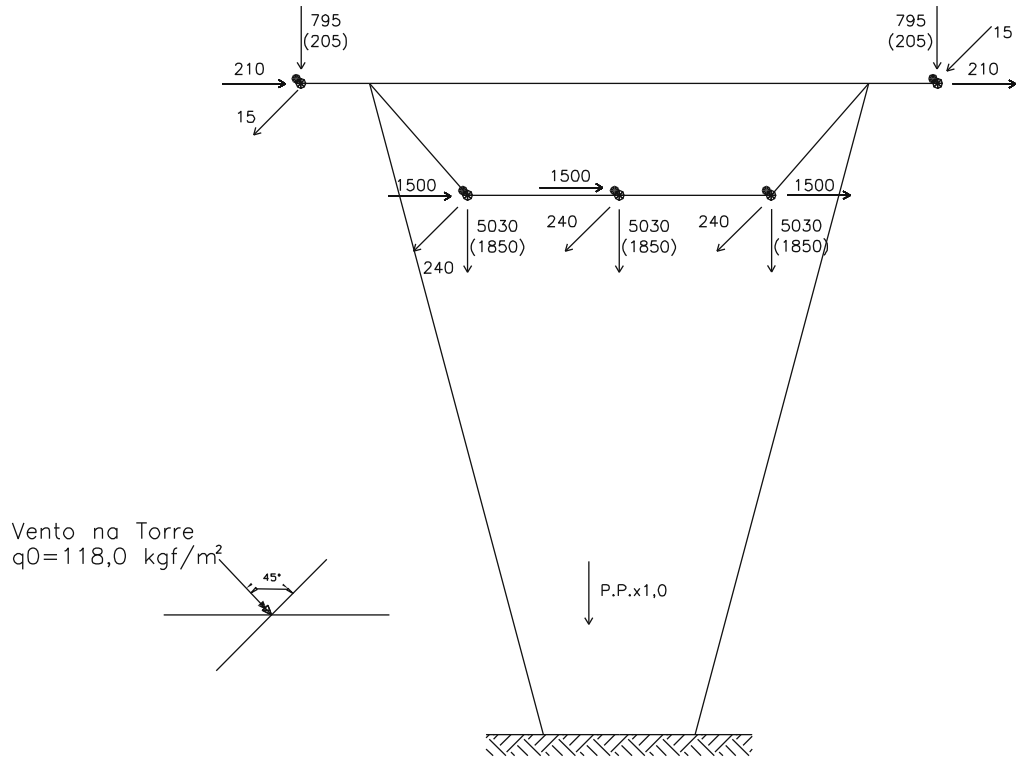
HIPÓTESE 6
Construção



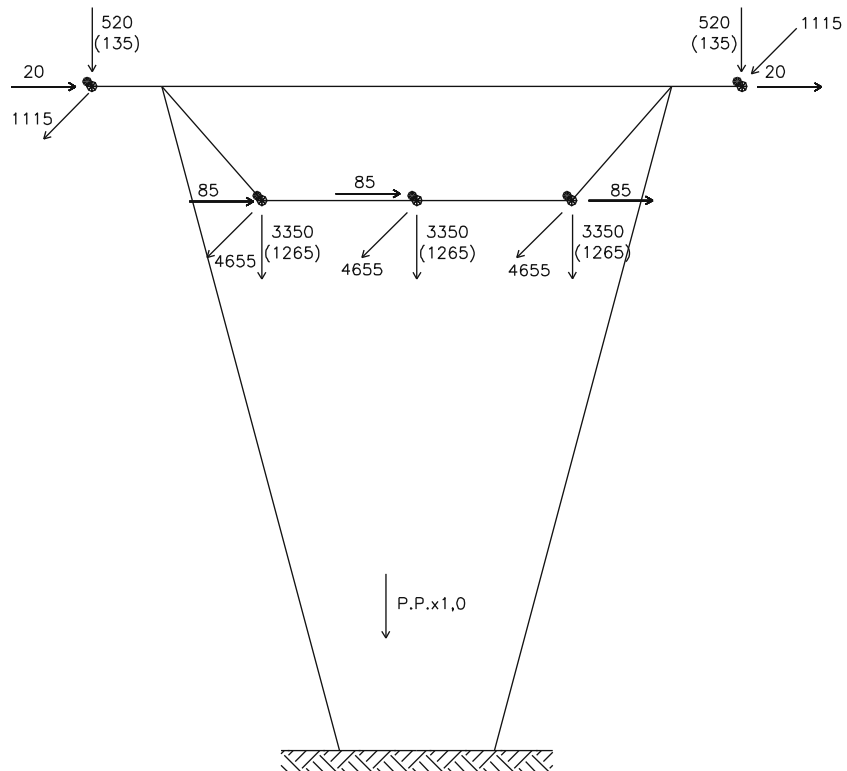
HIPÓTESE 7
 Vento Alta Intensidade
 Transversal



HIPÓTESE 8
 Vento de Alta Intensidade
 Longitudinal



HIPÓTESE 9
 Vento de Alta Intensidade a 45°

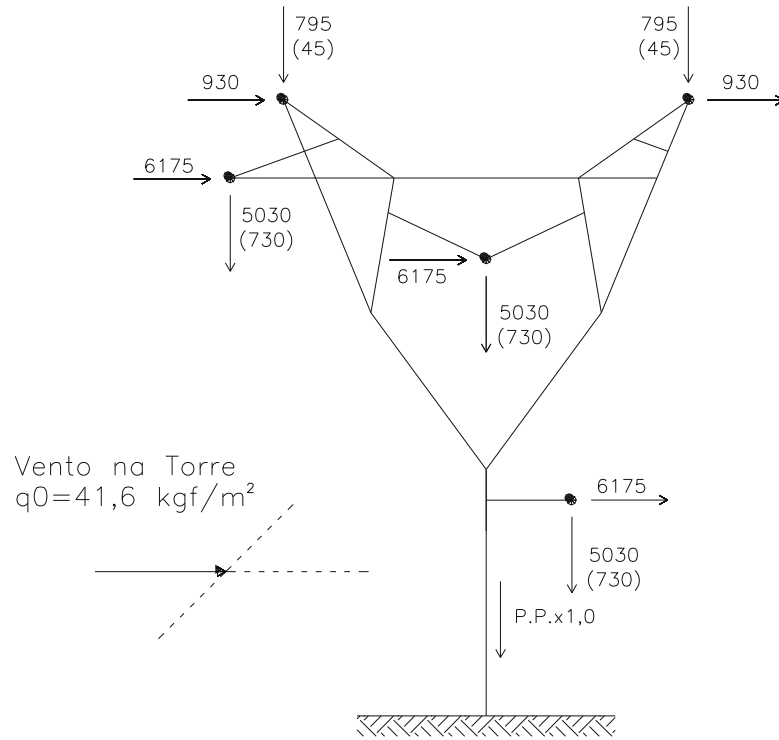


HIPÓTESE 10
 Contenção de Cascata

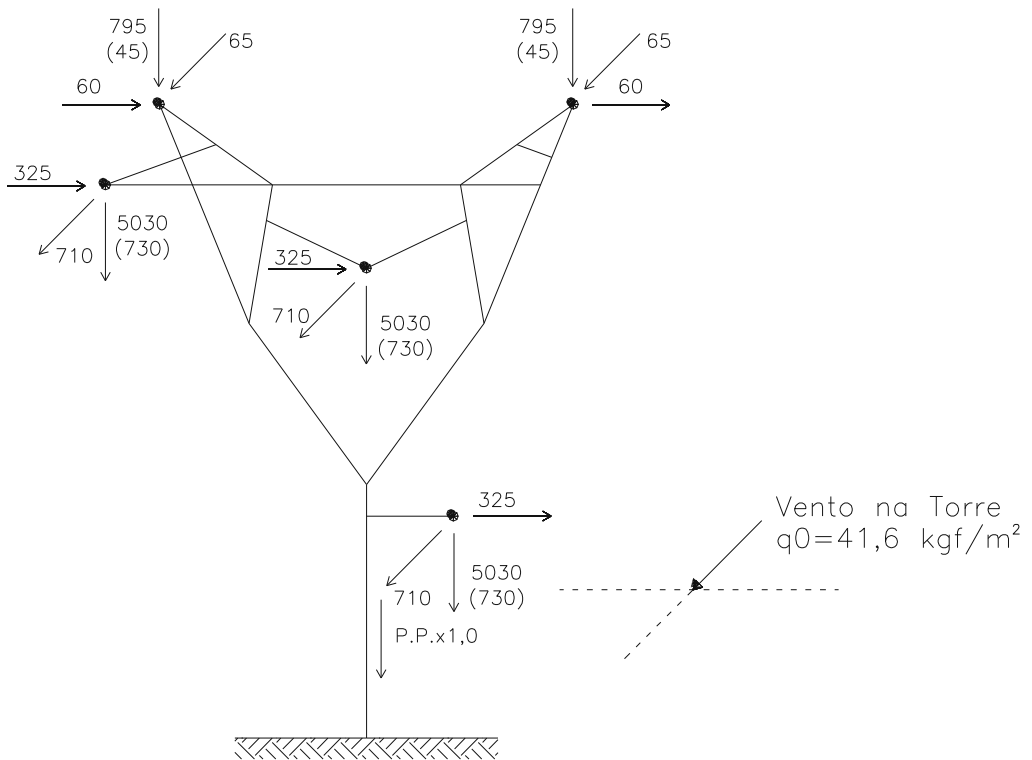
Notas:

- 1) A Hipótese 6 de carregamento deve ser verificada para as seguintes combinações de cargas atuando simultaneamente:
 - a) cargas aplicadas em apenas uma ou nas duas mísulas dos cabos para-raios;

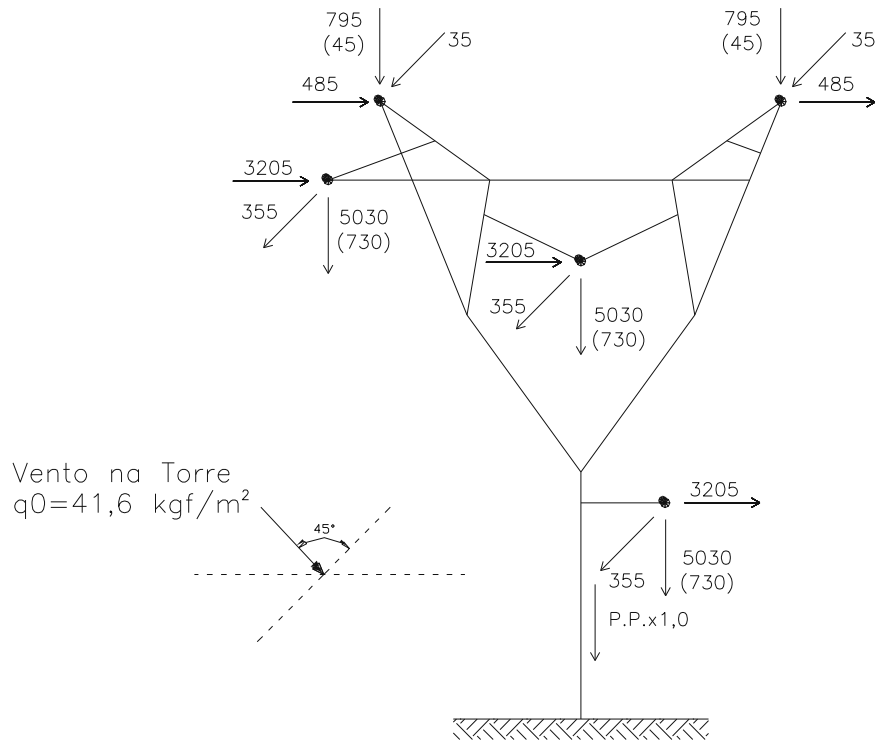
8.2.3 Estrutura STJ5



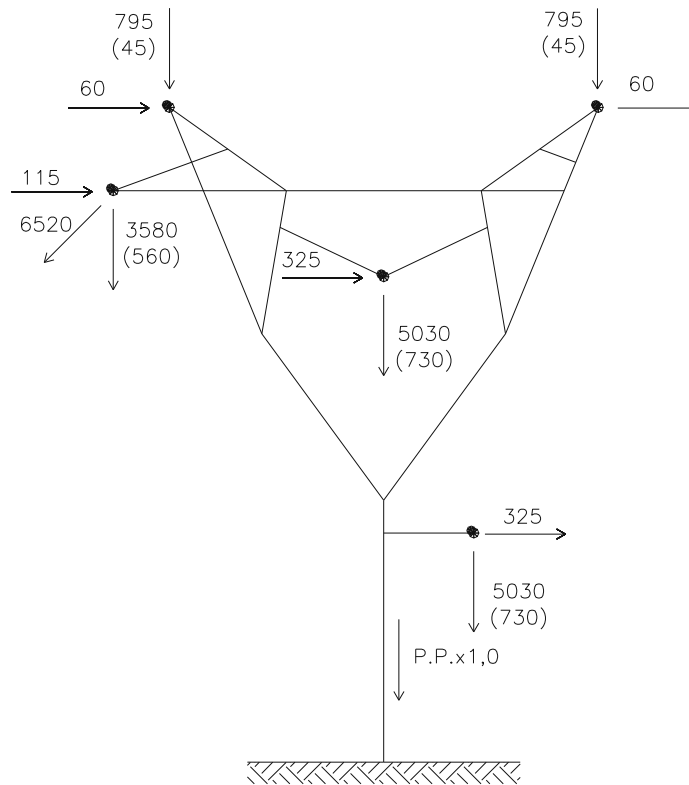
HIPÓTESE 1
Vento Extremo Transversal



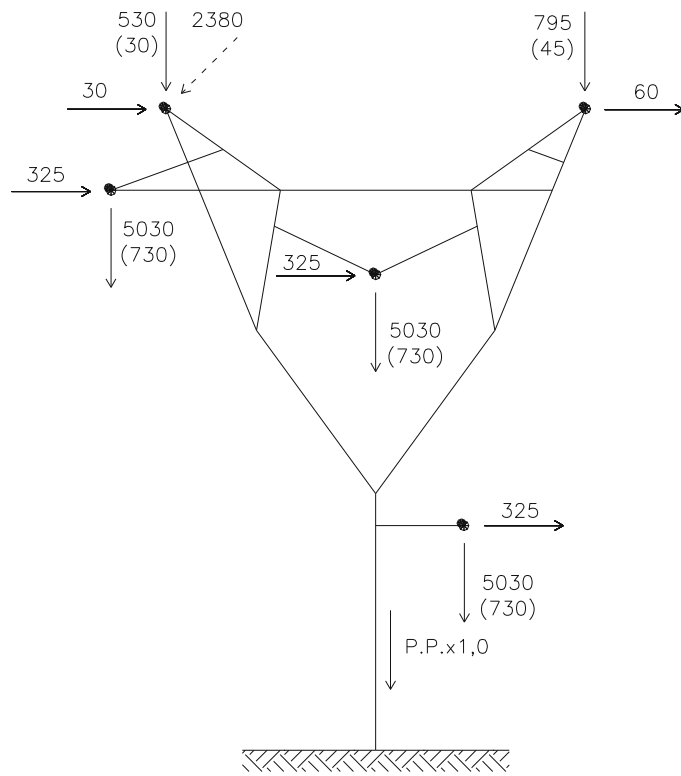
HIPÓTESE 2
Vento Extremo Longitudinal



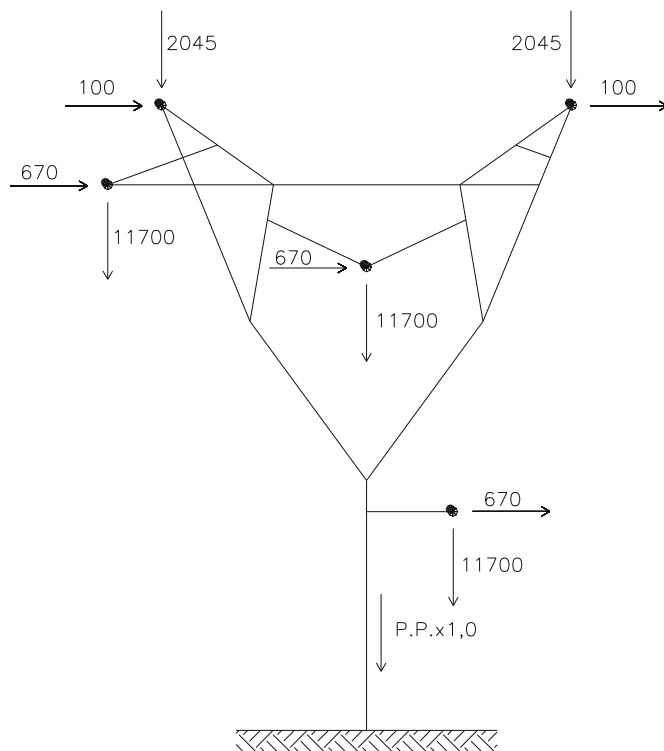
HIPÓTESE 3
 Vento Extremo a 45°



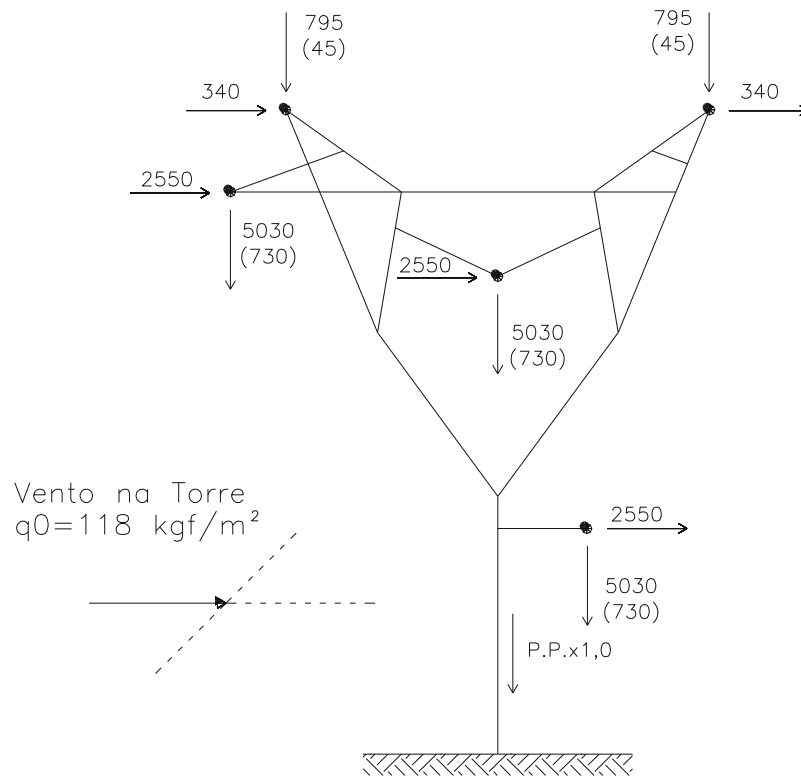
HIPÓTESE 4
 Rompimento de Qualquer Fase



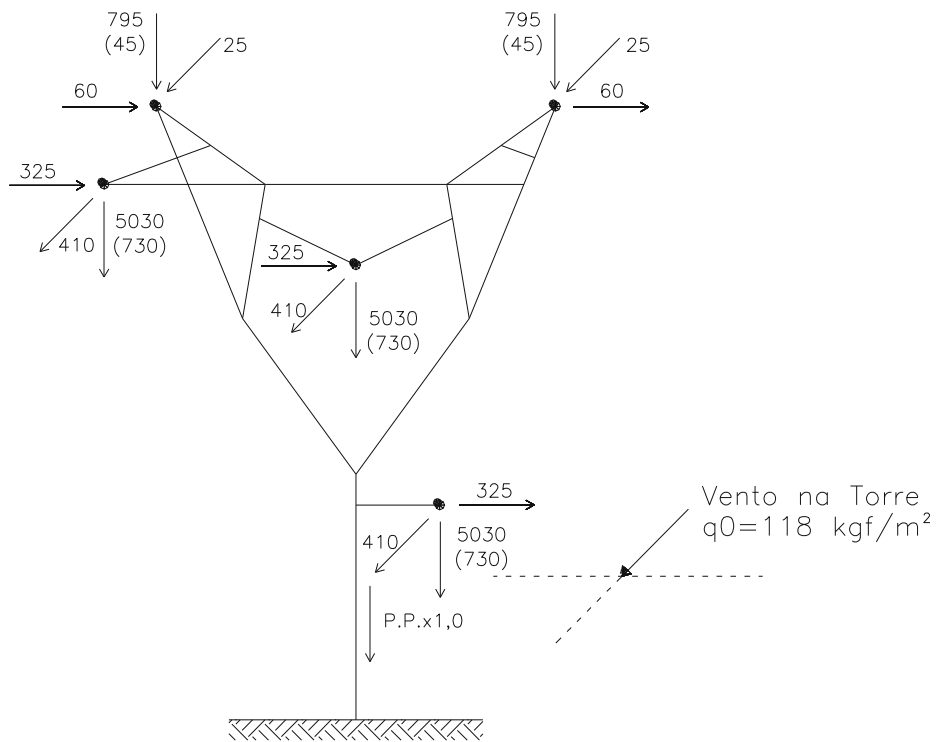
HIPÓTESE 5
Rompimento de Qualquer Para-Raios



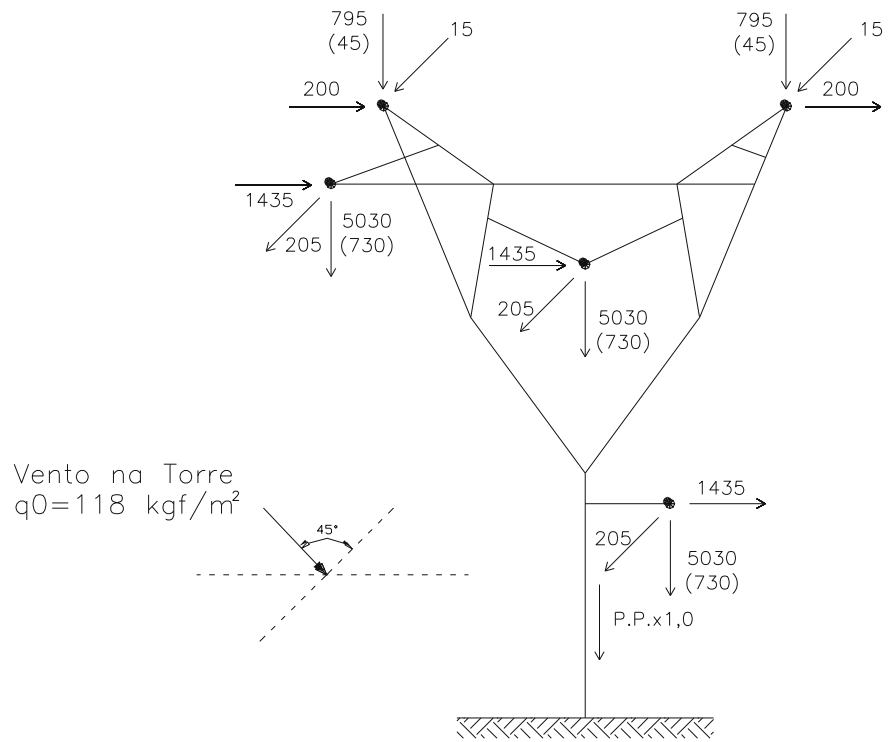
HIPÓTESE 6
Construção



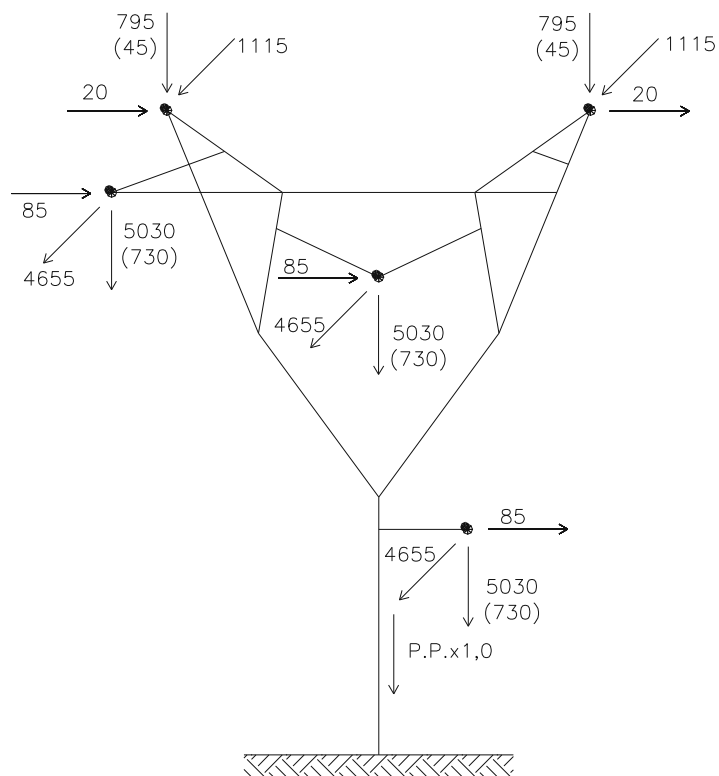
HIPÓTESE 7
 Vento de Alta Intensidade Transversal



HIPÓTESE 8
 Vento de Alta Intensidade Longitudinal



HIPÓTESE 9
 Vento de Alta Intensidade a 45°

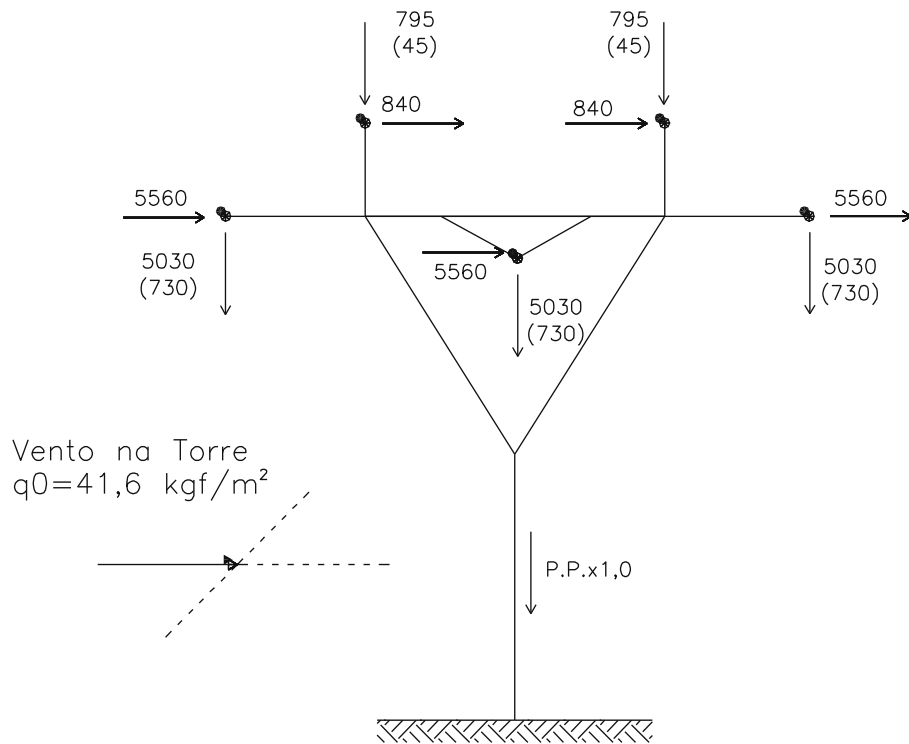


HIPÓTESE 10
 Contenção de Cascata

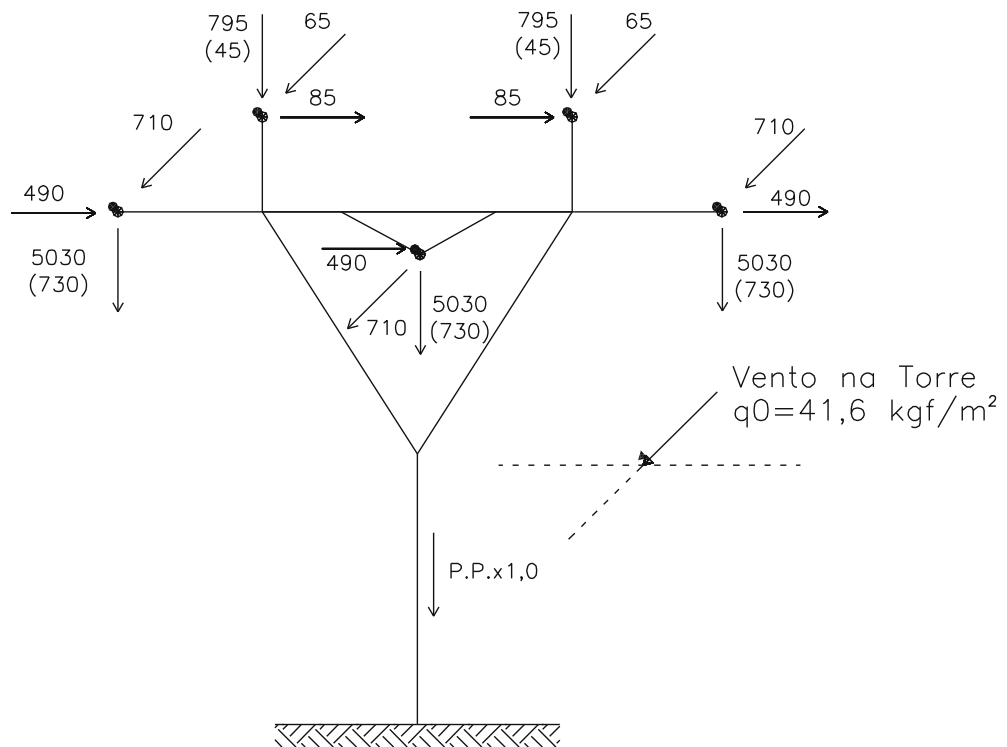
Notas:

- 1) A Hipótese 6 de carregamento deve ser verificada para as seguintes combinações de cargas atuando simultaneamente:
 - a) cargas aplicadas em apenas uma ou nas duas mísulas dos cabos para-raios;
 - b) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e em todas as combinações possíveis de uma ou duas fases;
 - c) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e nas três fases.

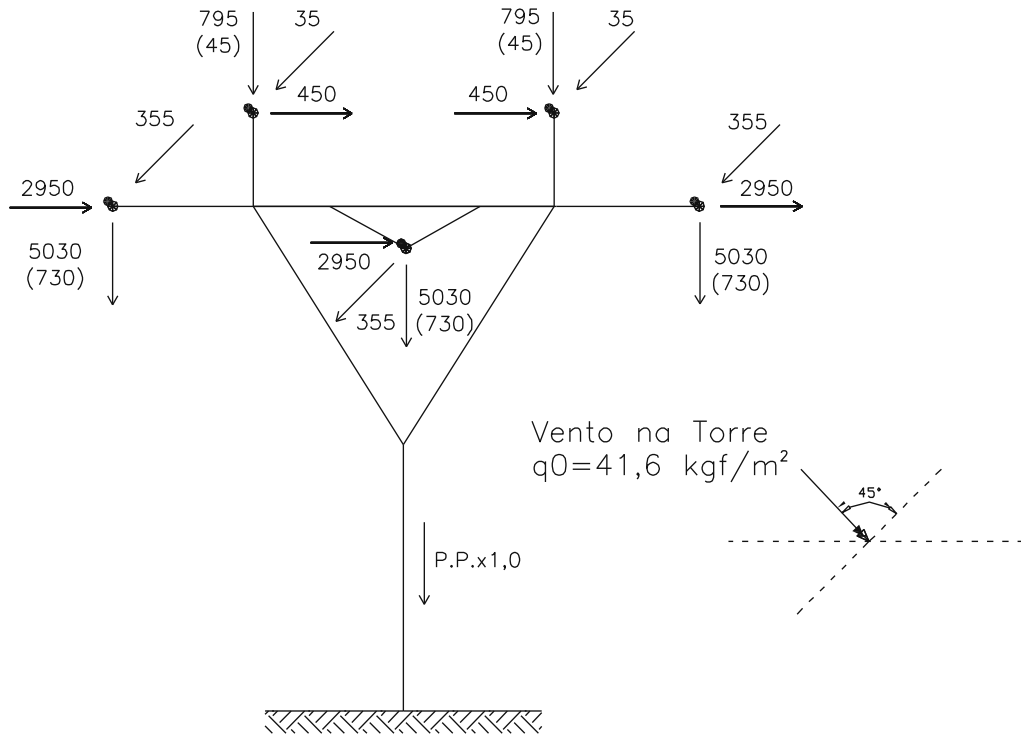
8.2.4 Estrutura SLJ5



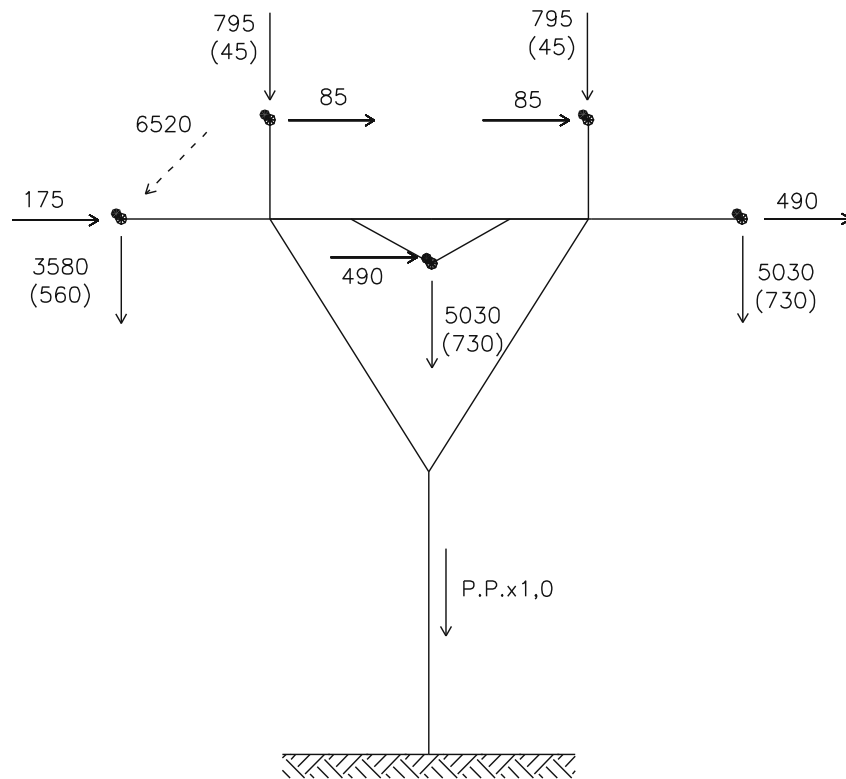
HIPÓTESE 1
Vento Extremo Transversal



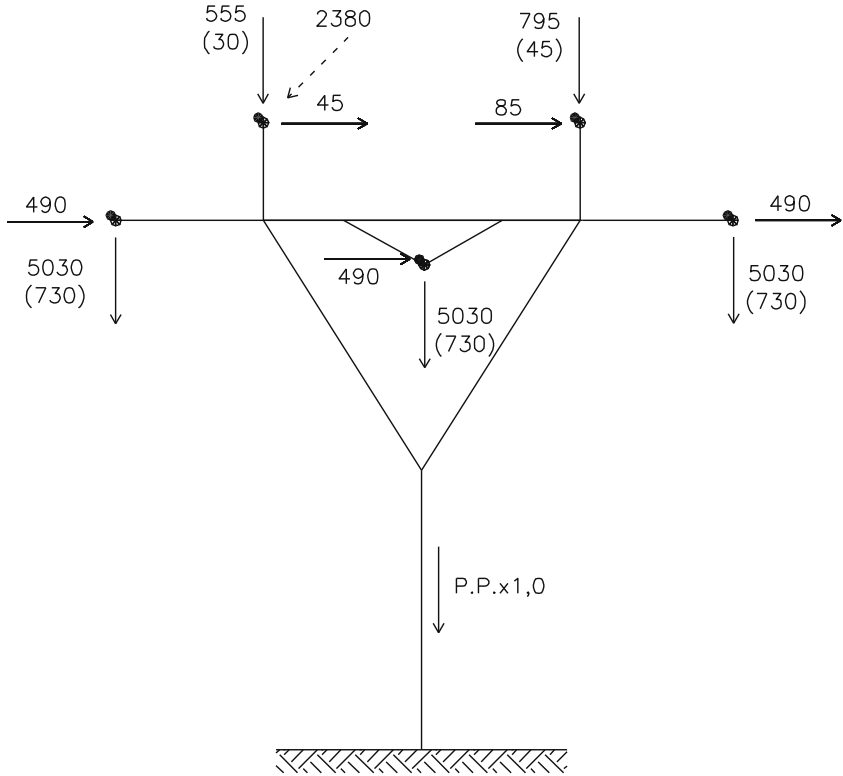
HIPÓTESE 2
Vento Extremo Longitudinal



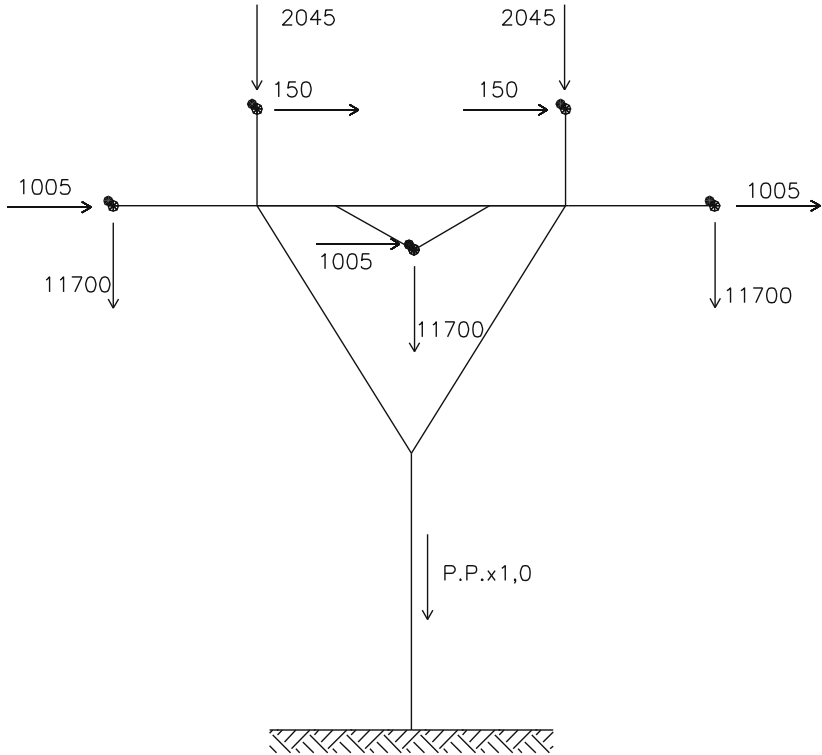
HIPÓTESE 3
 Vento Extremo a 45°



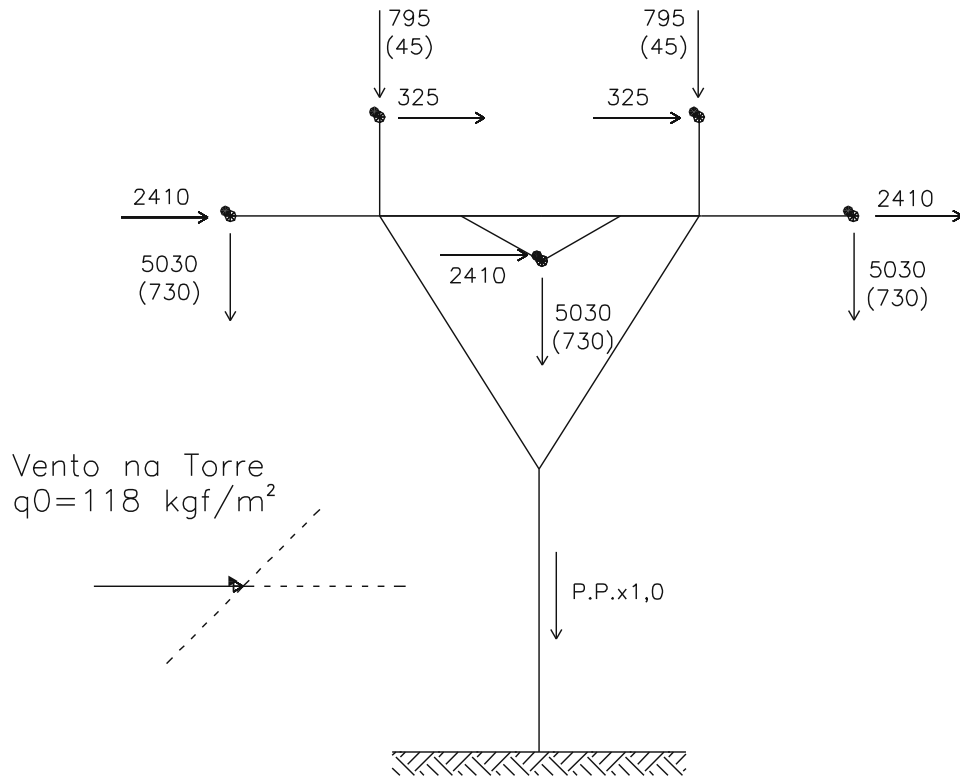
HIPÓTESE 4
 Rompimento em Qualquer Fase



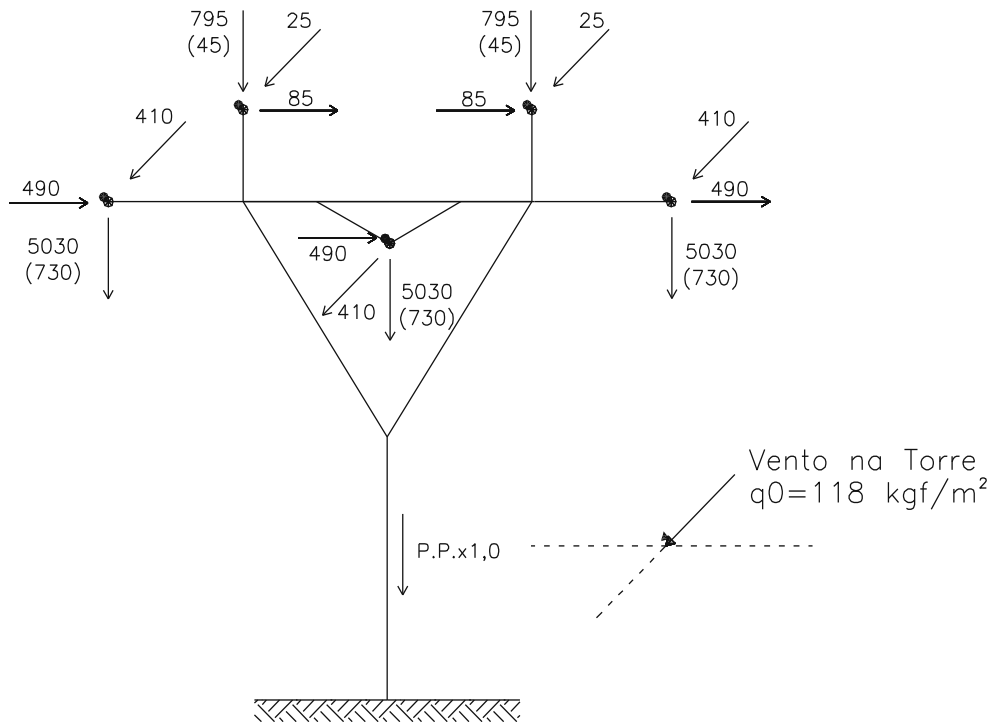
HIPÓTESE 5
Rompimento de Qualquer Para-Raios



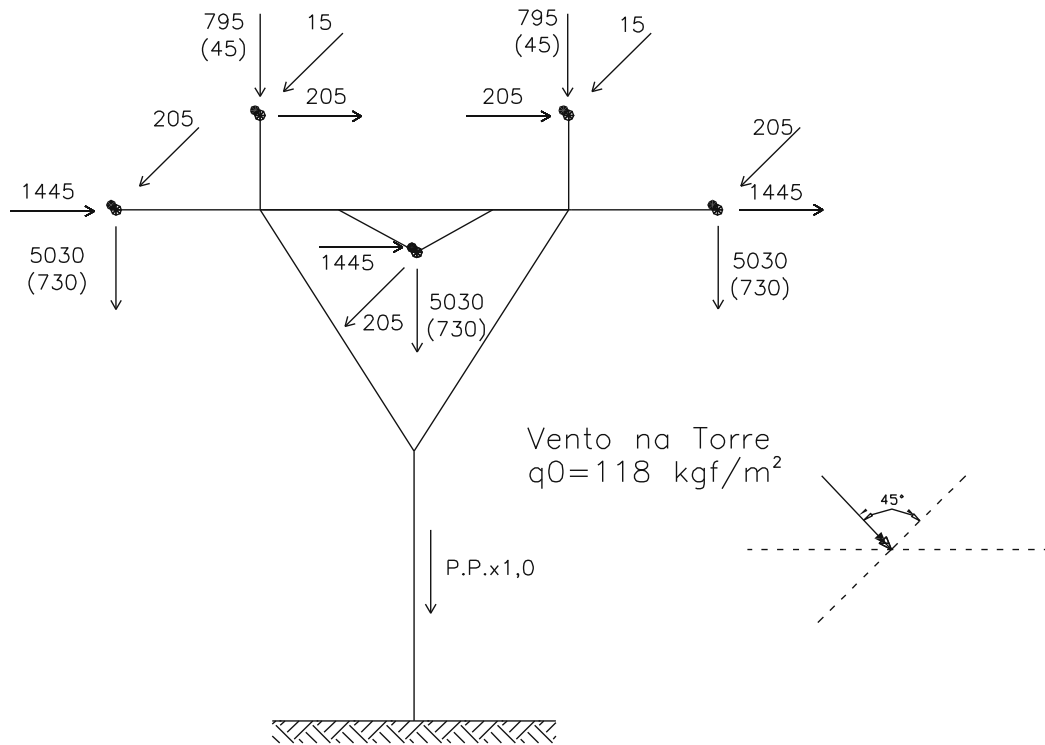
HIPÓTESE 6
Construção



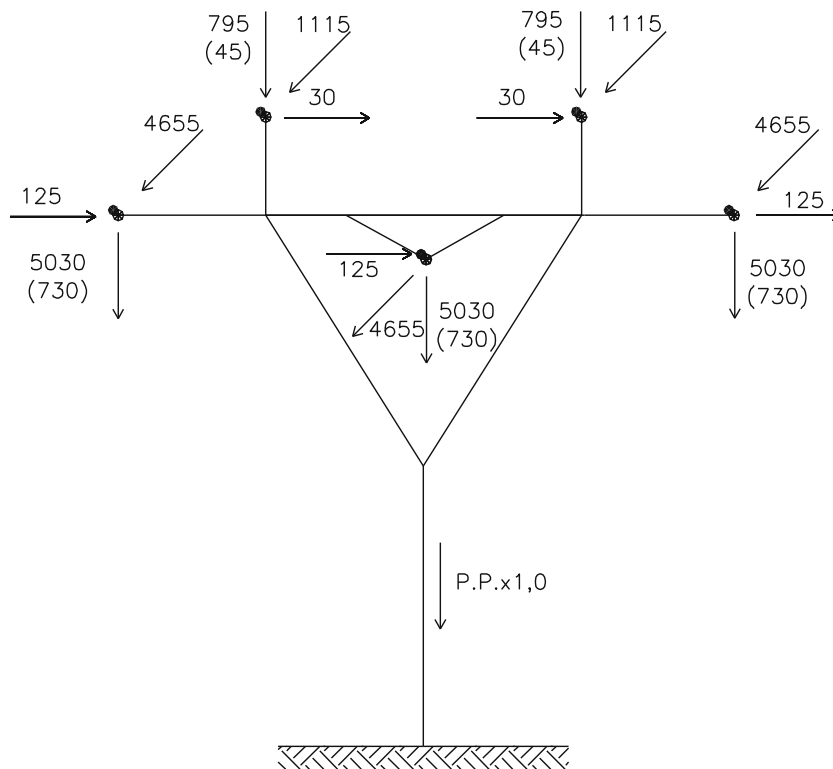
HIPÓTESE 7
 Vento de Alta Intensidade Transversal



HIPÓTESE 8
 Vento de Alta Intensidade Longitudinal



HIPÓTESE 9
 Vento de Alta Intensidade a 45°

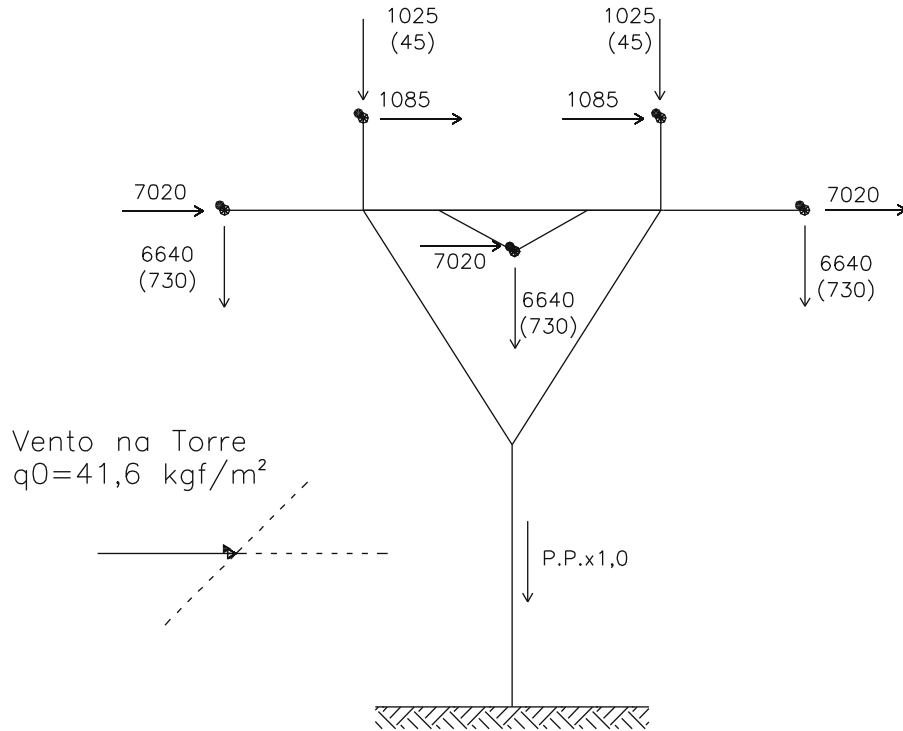


HIPÓTESE 10
 Contenção de Cascata

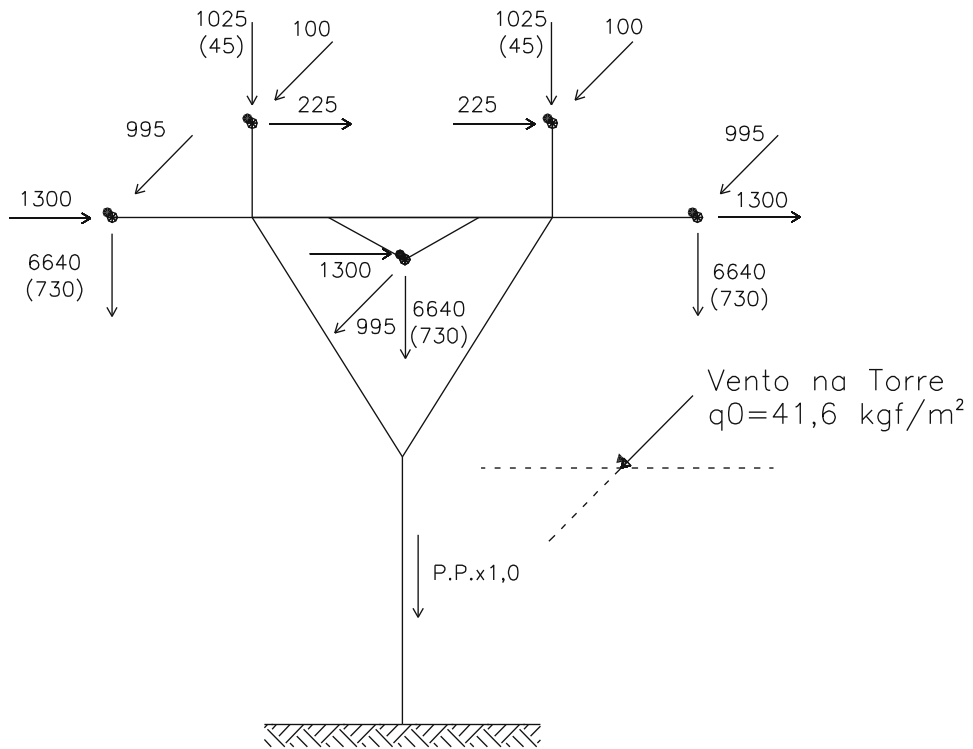
Notas:

- 1) A Hipótese 6 de carregamento deve ser verificada para as seguintes combinações de cargas atuando simultaneamente:
 - a) cargas aplicadas em apenas uma ou nas duas mísulas dos cabos para-raios;
 - b) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e em todas as combinações possíveis de uma ou duas fases;
 - c) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e nas três fases.

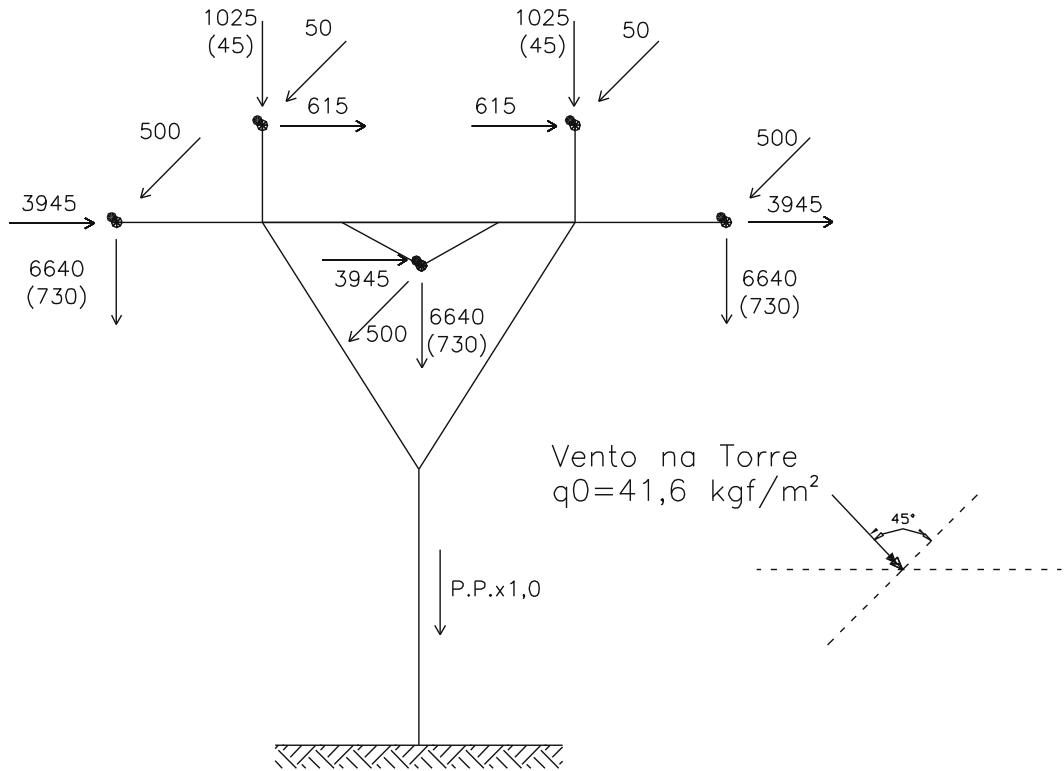
8.2.5 Estrutura SPJ5



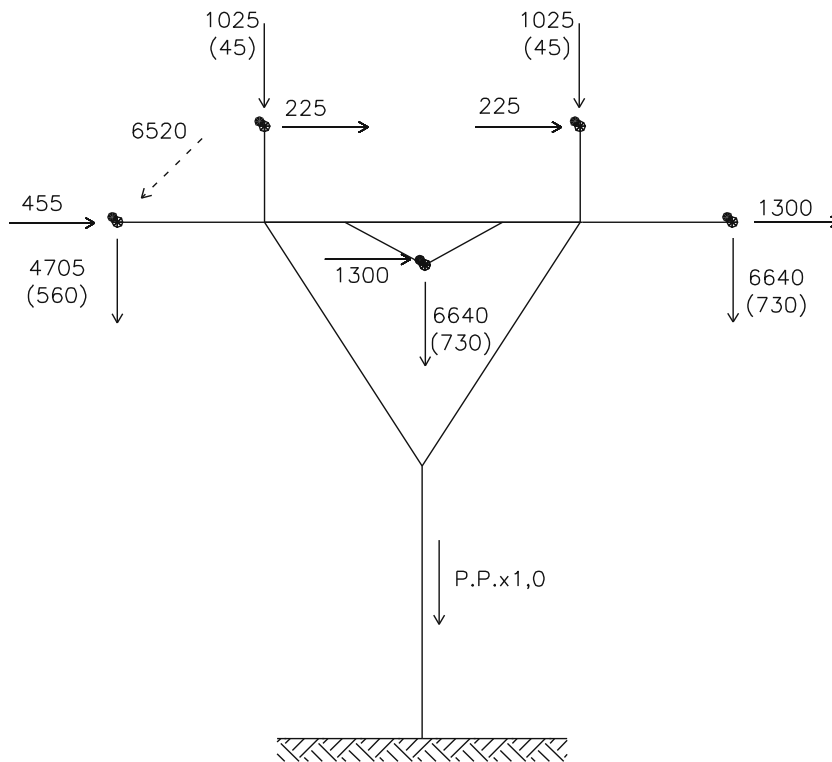
HIPÓTESE 1
Vento Extremo Transversal



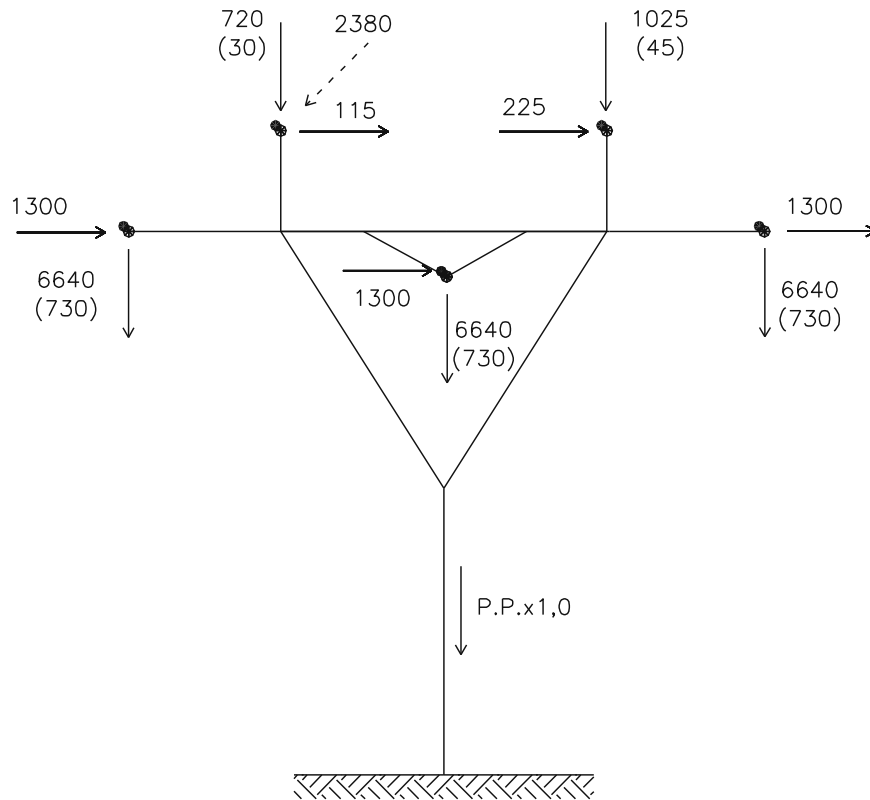
HIPÓTESE 2
Vento Extremo Longitudinal



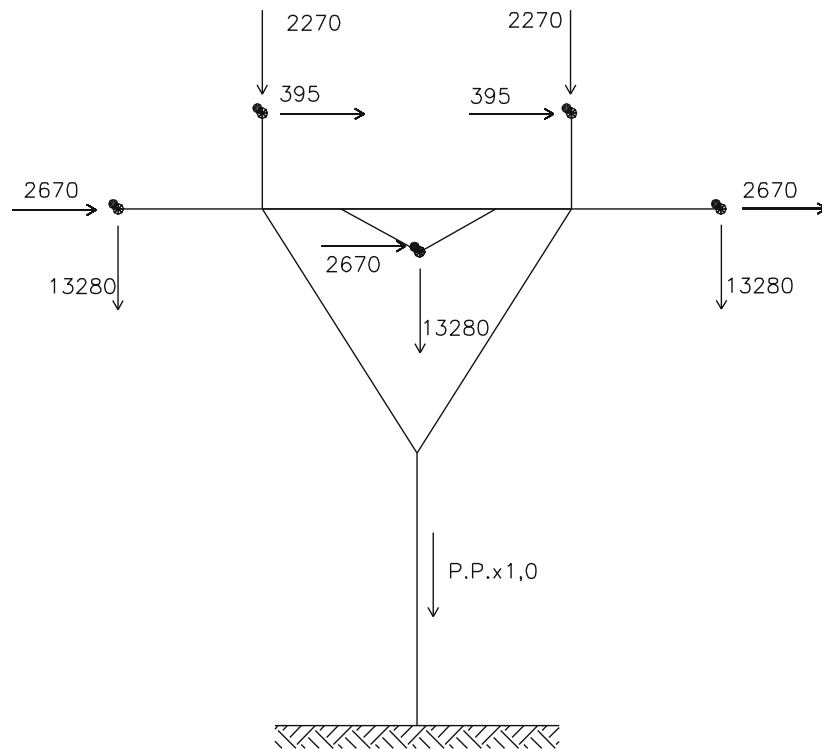
HIPÓTESE 3
 Vento Extremo a 45°



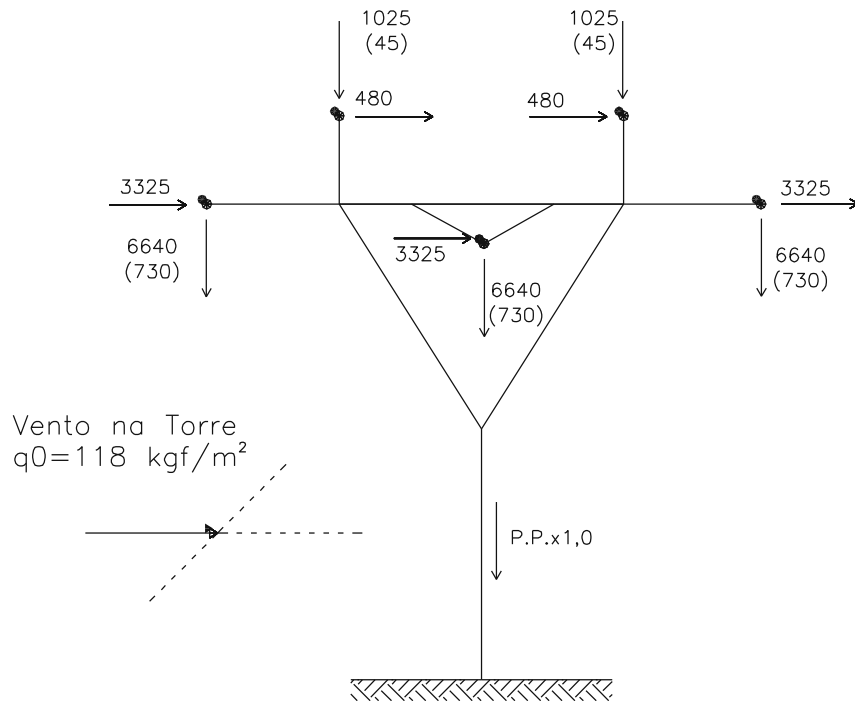
HIPÓTESE 4
 Rompimento em Qualquer Fase



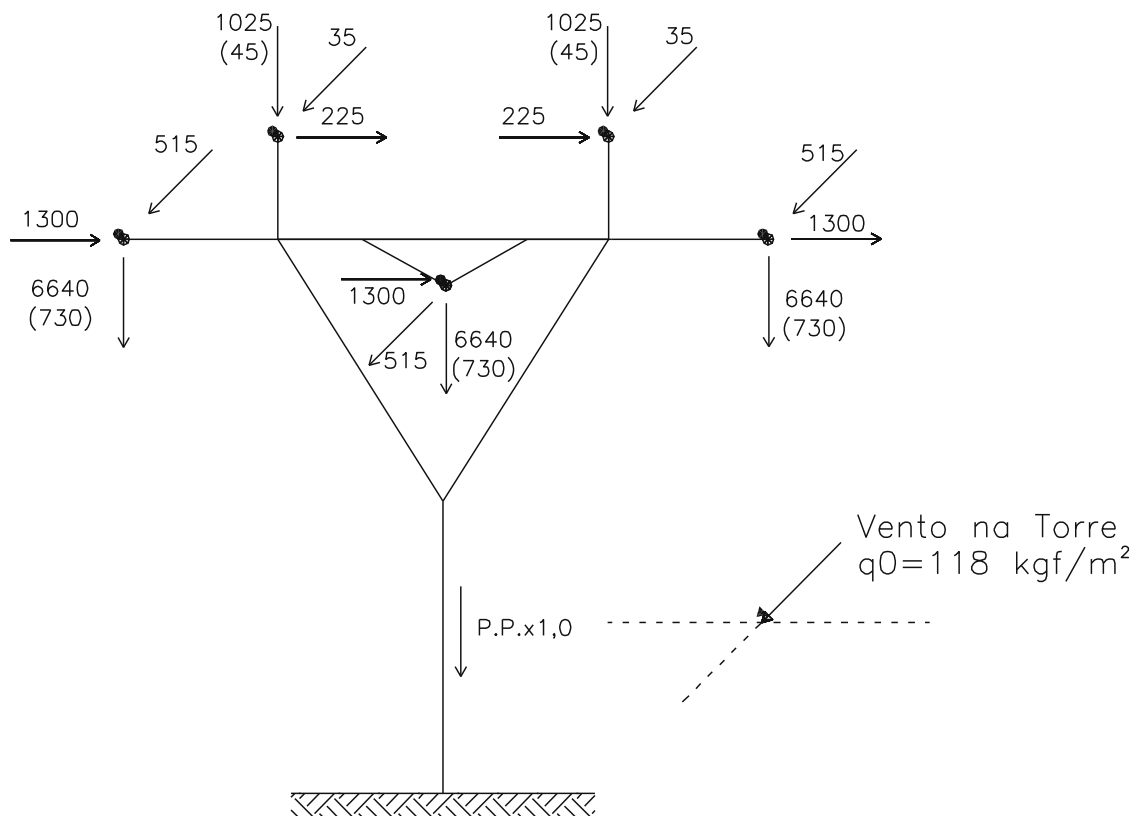
HIPÓTESE 5
Rompimento de Qualquer Para-Raios



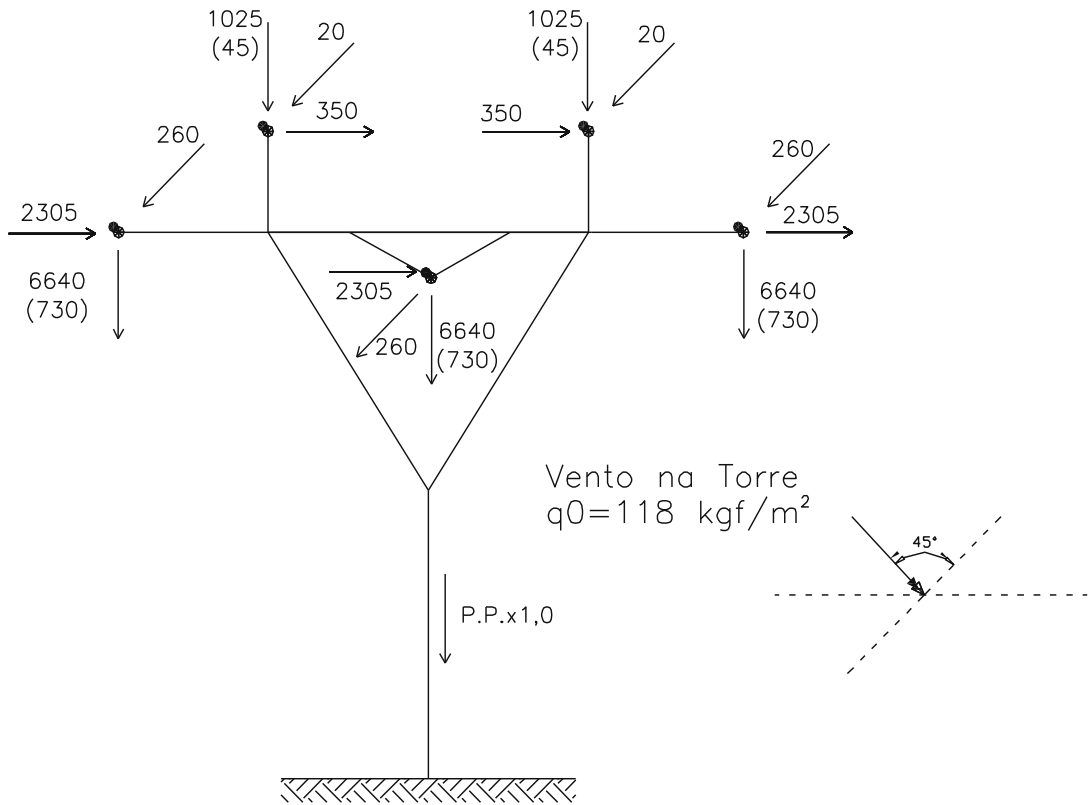
HIPÓTESE 6
Construção



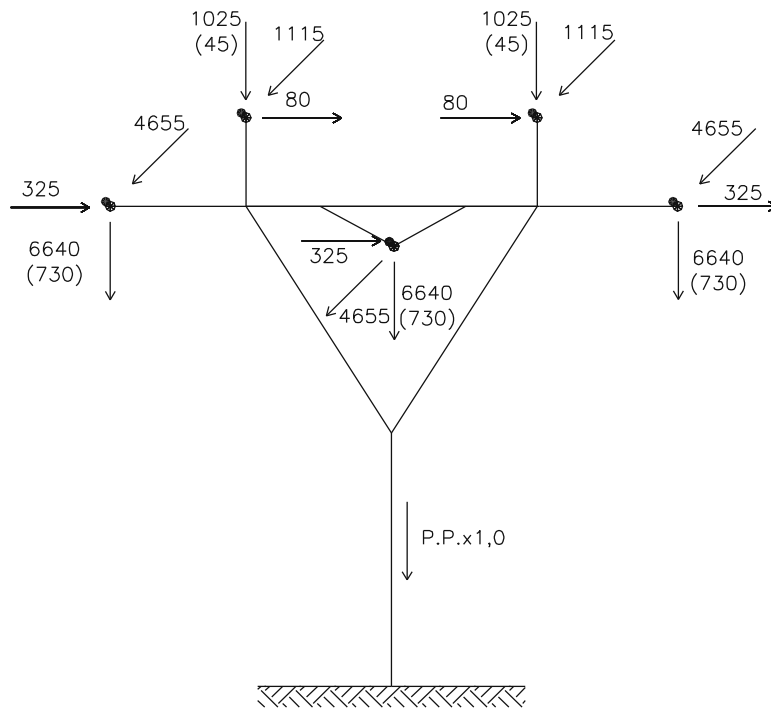
HIPÓTESE 7
 Vento de Alta Intensidade Transversal



HIPÓTESE 8
 Vento de Alta Intensidade Longitudinal



HIPÓTESE 9
 Vento de Alta Intensidade a 45°

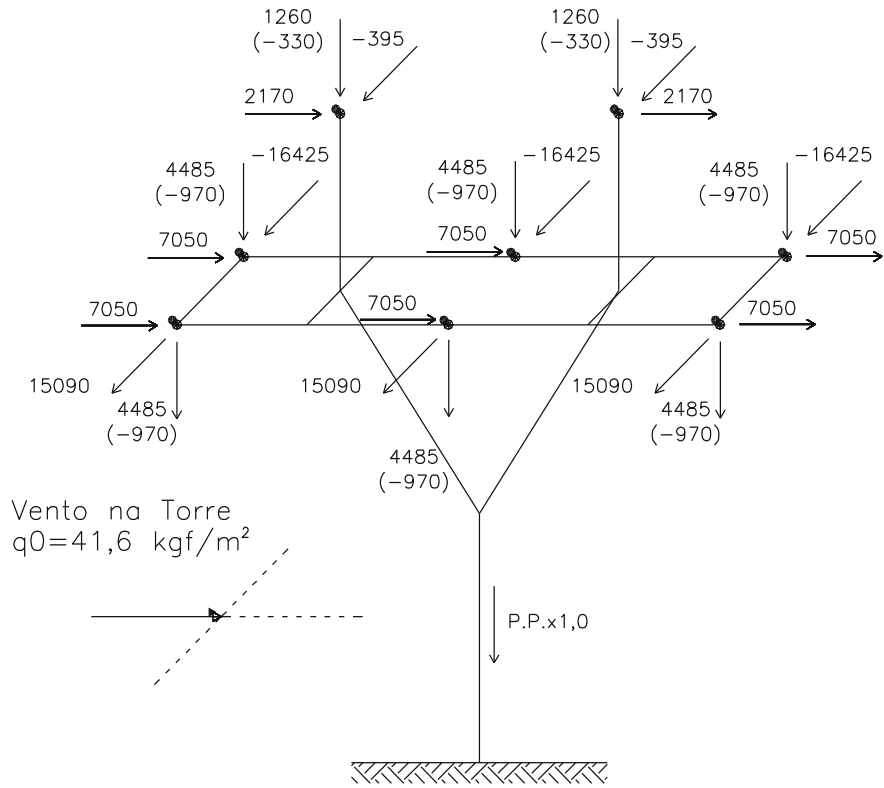


HIPÓTESE 10
 Contenção de Cascata

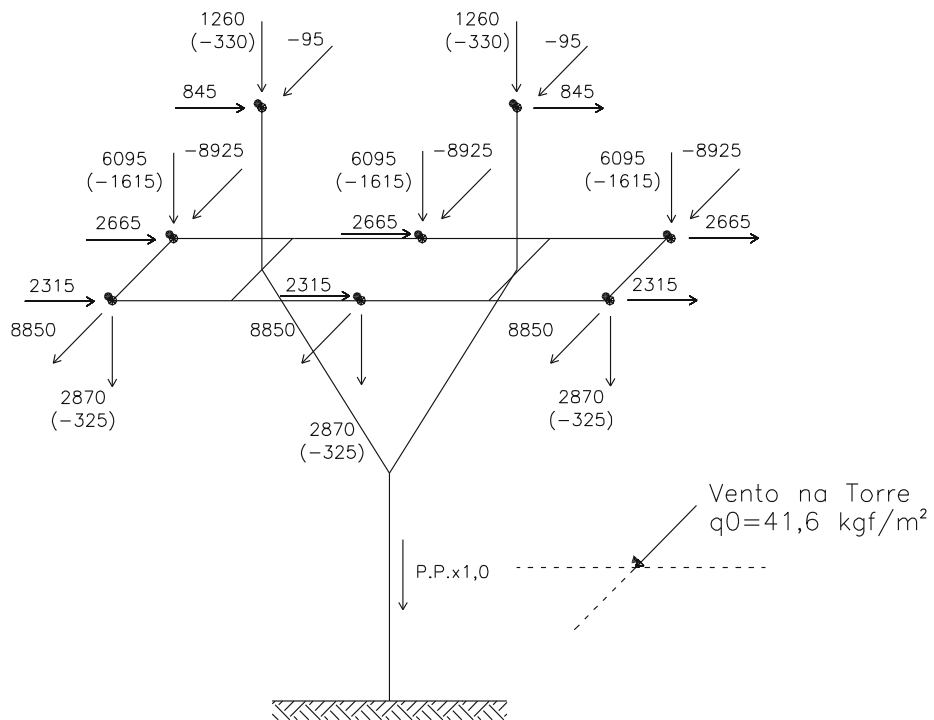
Notas:

- 1) A Hipótese 6 de carregamento deve ser verificada para as seguintes combinações de cargas atuando simultaneamente:
 - a) cargas aplicadas em apenas uma ou nas duas mísulas dos cabos para-raios;
 - b) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e em todas as combinações possíveis de uma ou duas fases;
 - c) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e nas três fases.

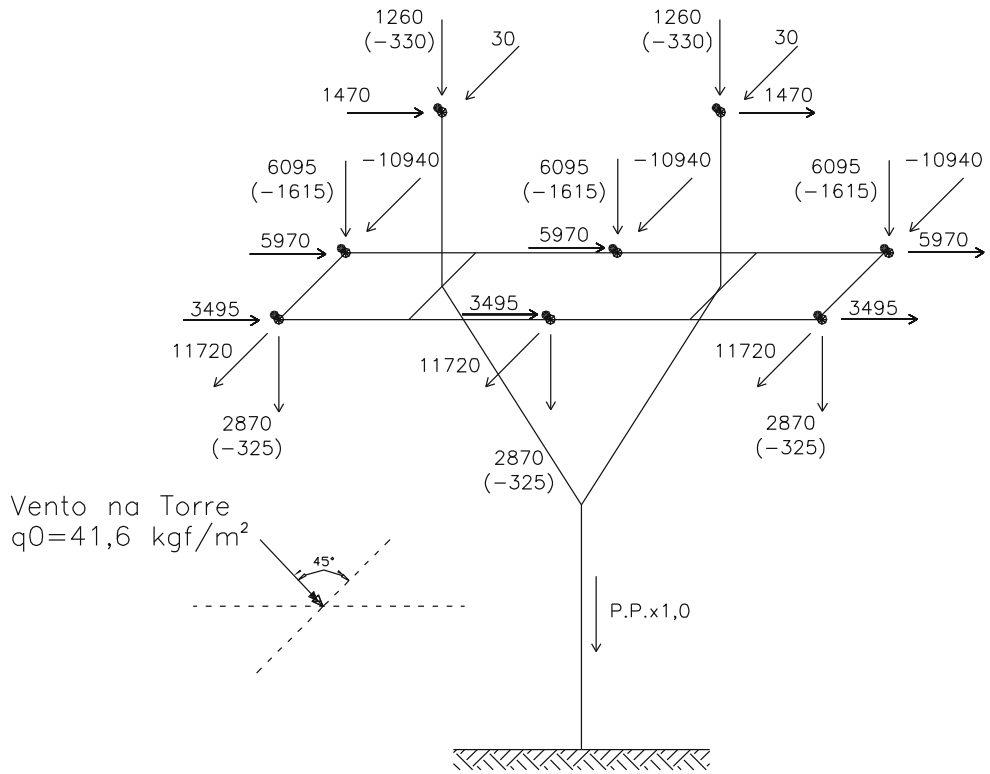
8.2.6 Estrutura AMJ5 com ângulo de 30°



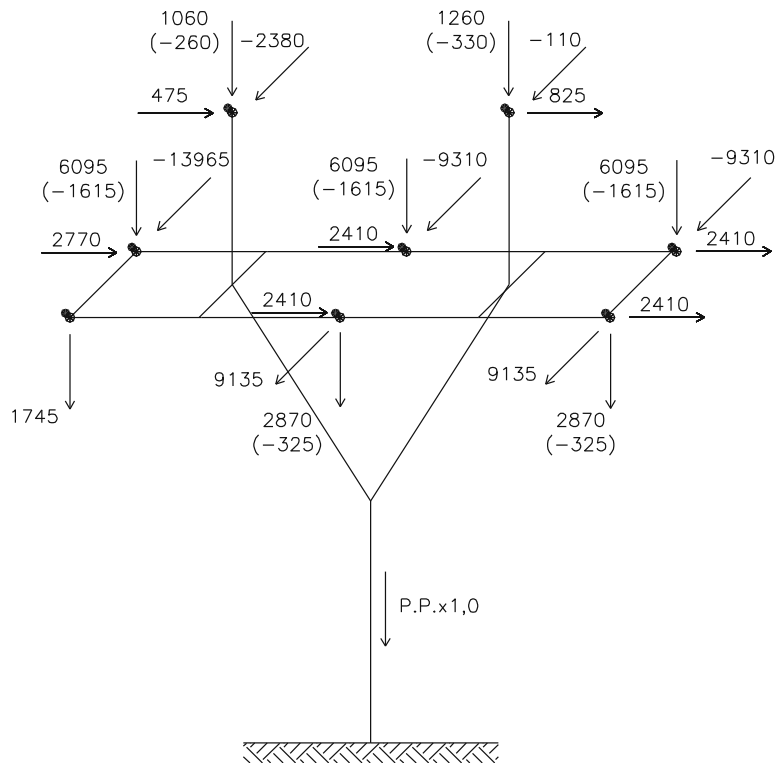
HIPÓTESE 1
 Vento Extremo Transversal



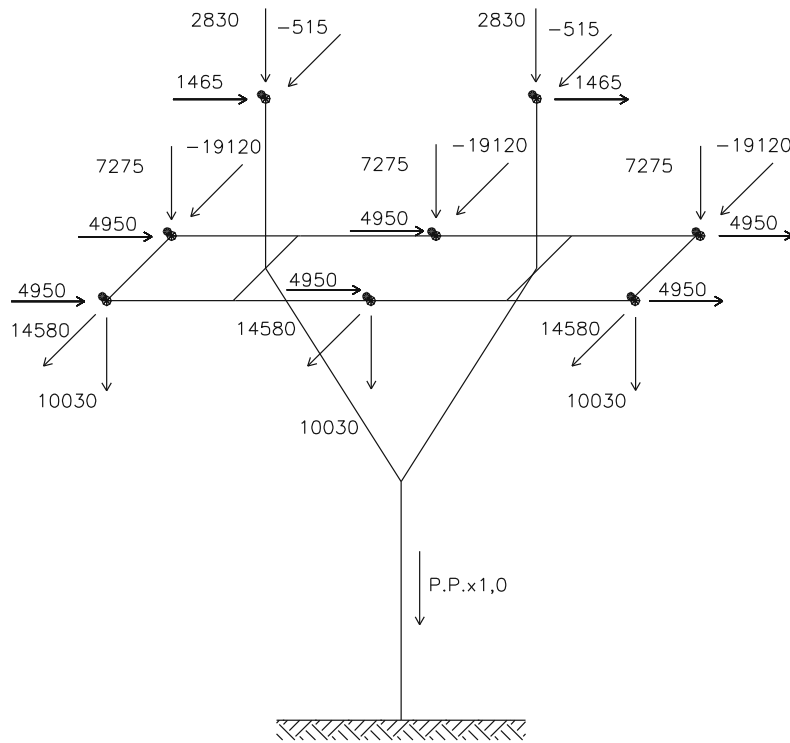
HIPÓTESE 2
 Vento Extremo Longitudinal



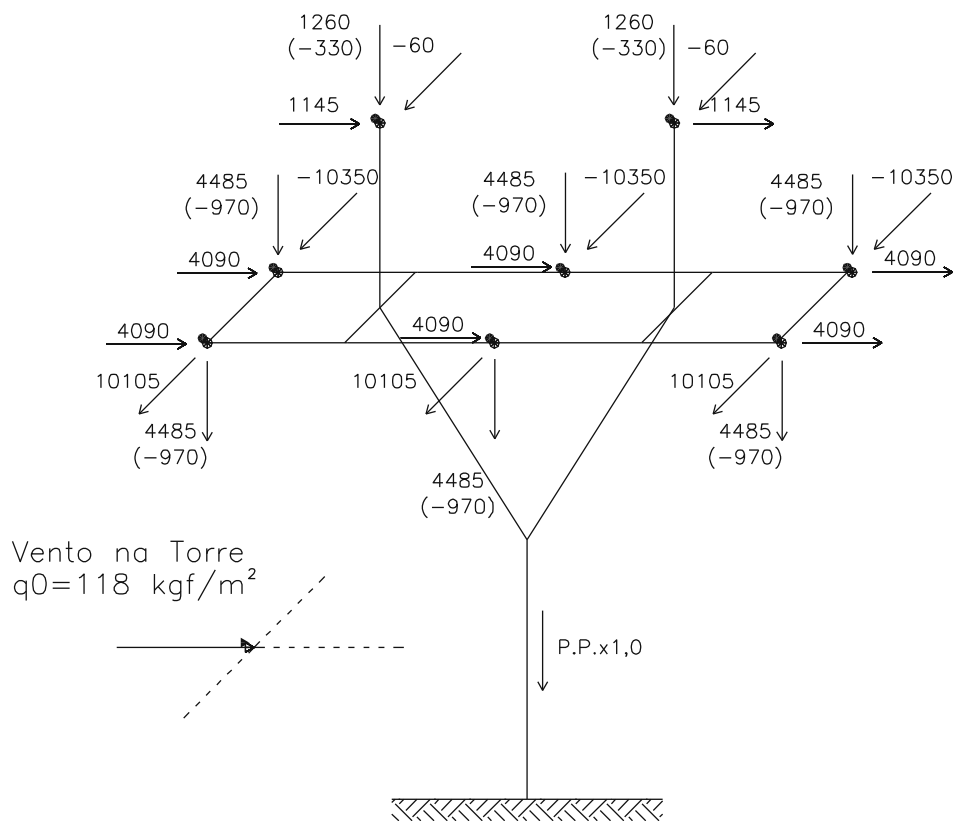
HIPÓTESE 3
 Vento Extremo a 45°



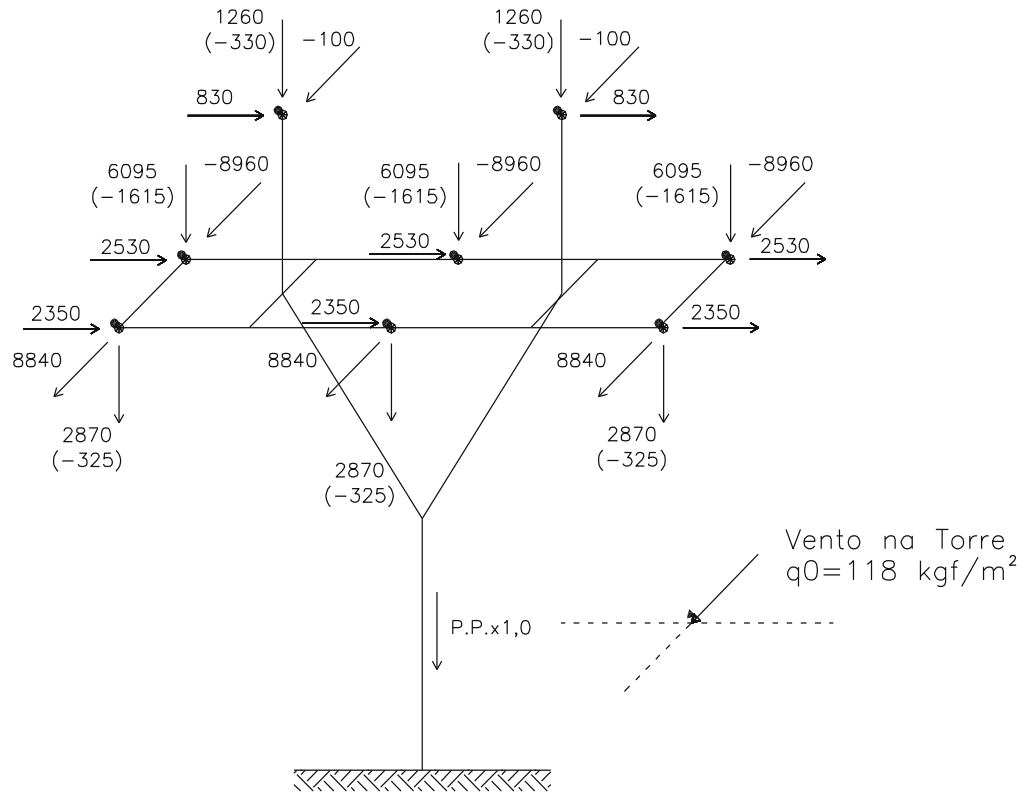
HIPÓTESE 4
 Fase Rompida em Qualquer Posição com
 Um ou Dois Para-Raios Rompidos



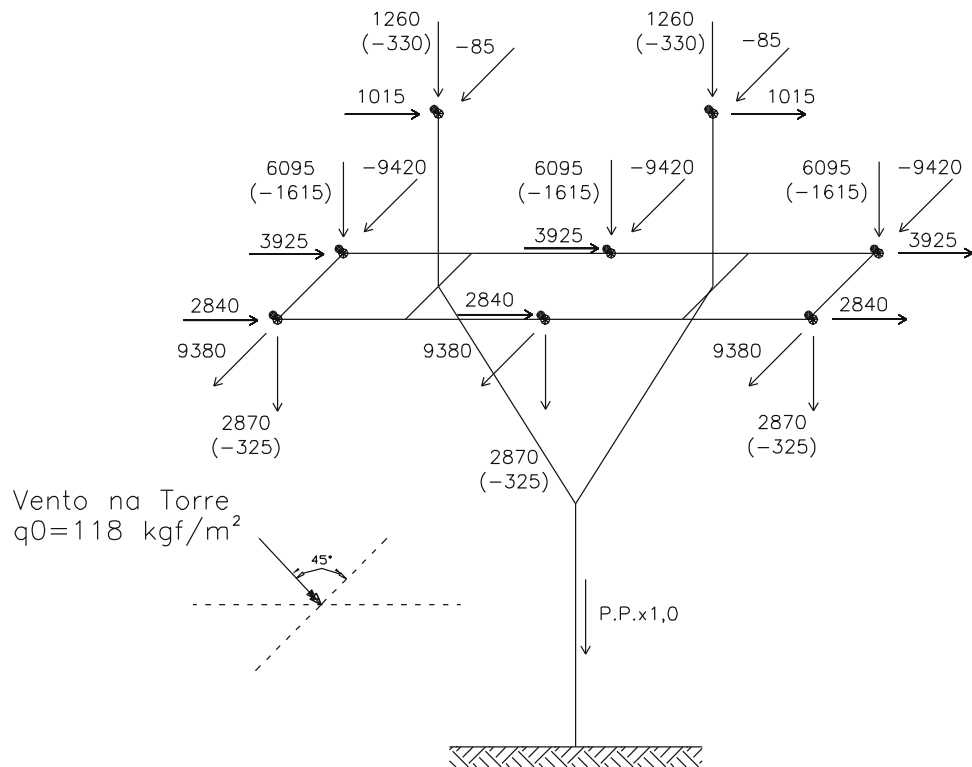
HIPÓTESE 5
Construção



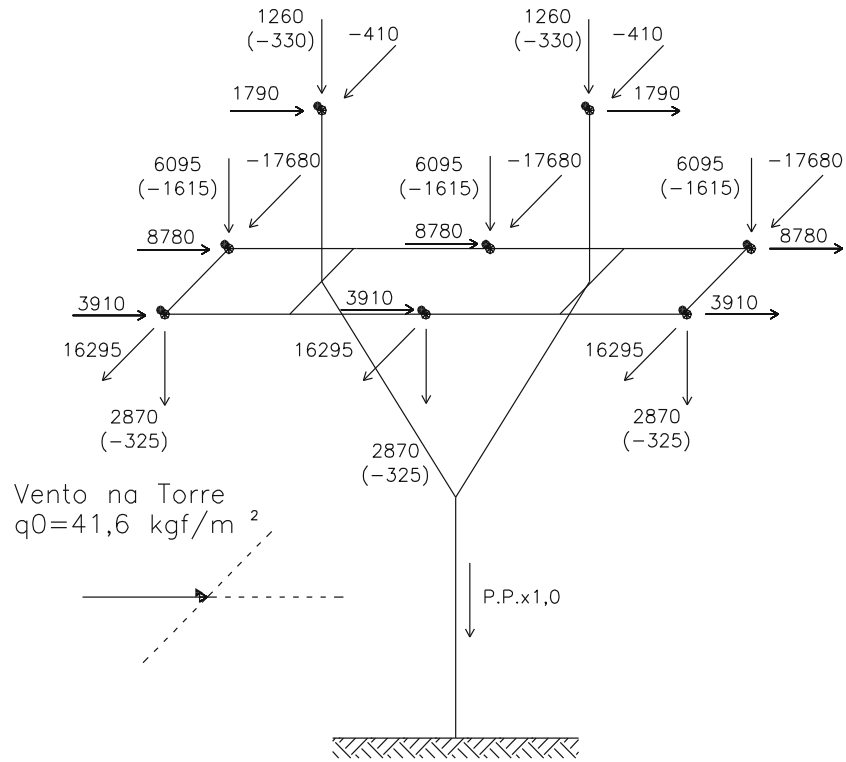
HIPÓTESE 6
Vento de Alta Intensidade Transversal



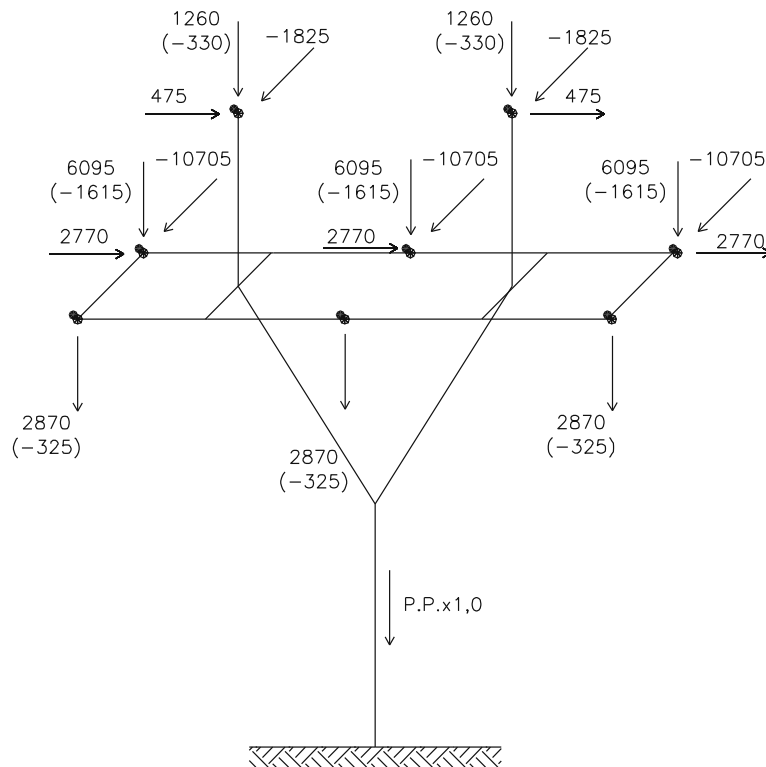
HIPÓTESE 7
Vento de Alta Intensidade Longitudinal



HIPÓTESE 8
Vento de Alta Intensidade a 45°



HIPÓTESE 9
 Desequilíbrio Longitudinal com Vento
 Extremo Transversal em Alinhamento

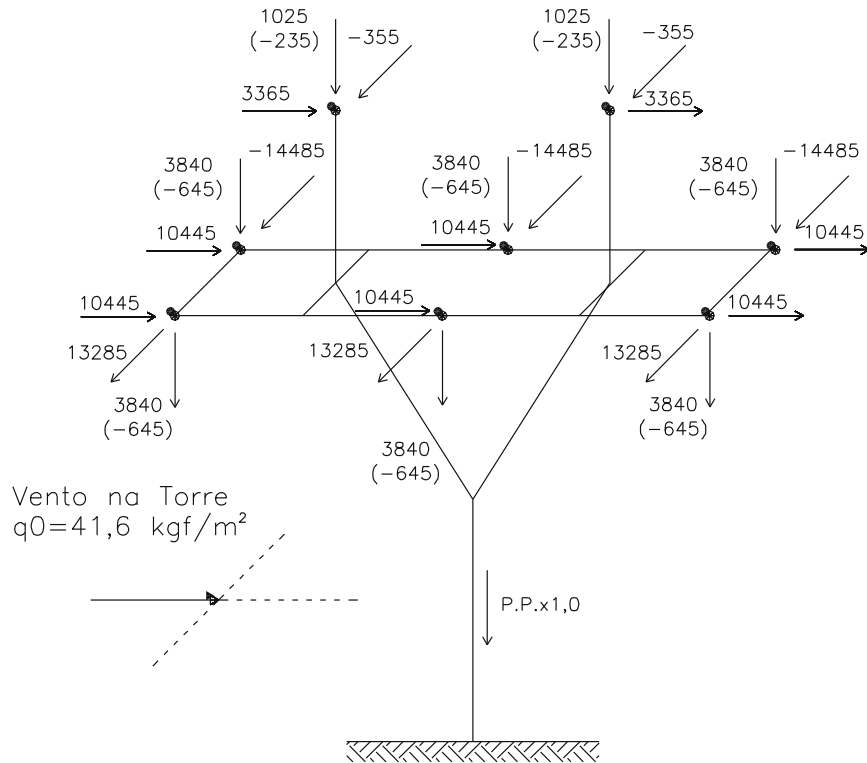


HIPÓTESE 10
 Contenção de Cascata

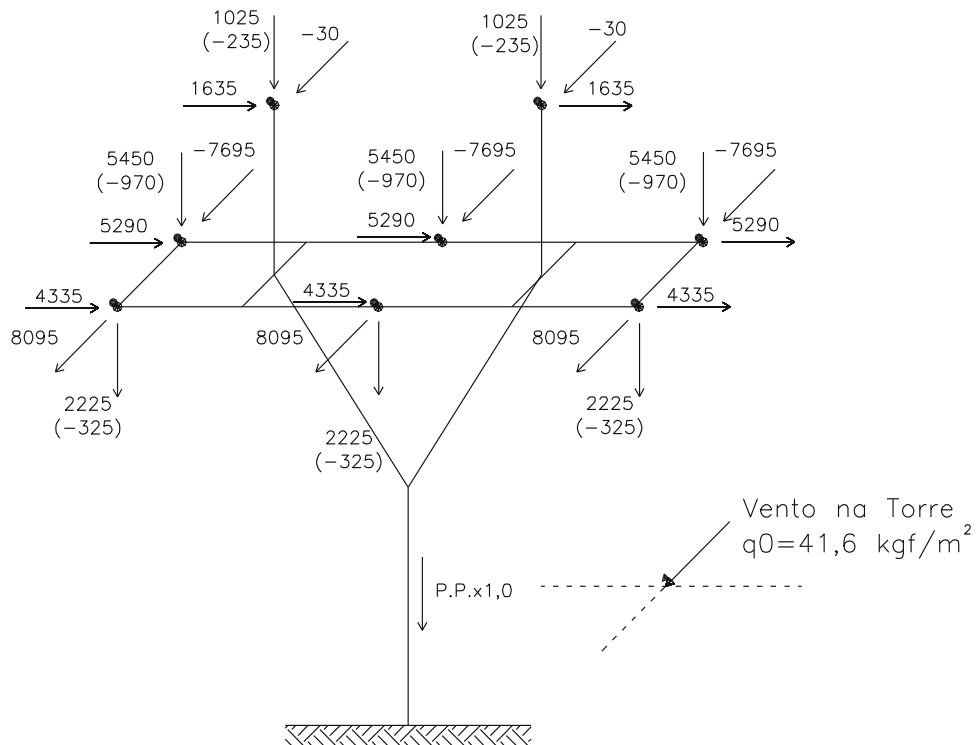
Notas:

- 1) A Hipótese 5 de carregamento deve ser verificada para as seguintes combinações de cargas atuando simultaneamente:
 - a) cargas aplicadas em apenas uma ou nas duas mísulas dos cabos para-raios;
 - b) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e em todas as combinações possíveis de uma ou duas fases;
 - c) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e nas três fases.

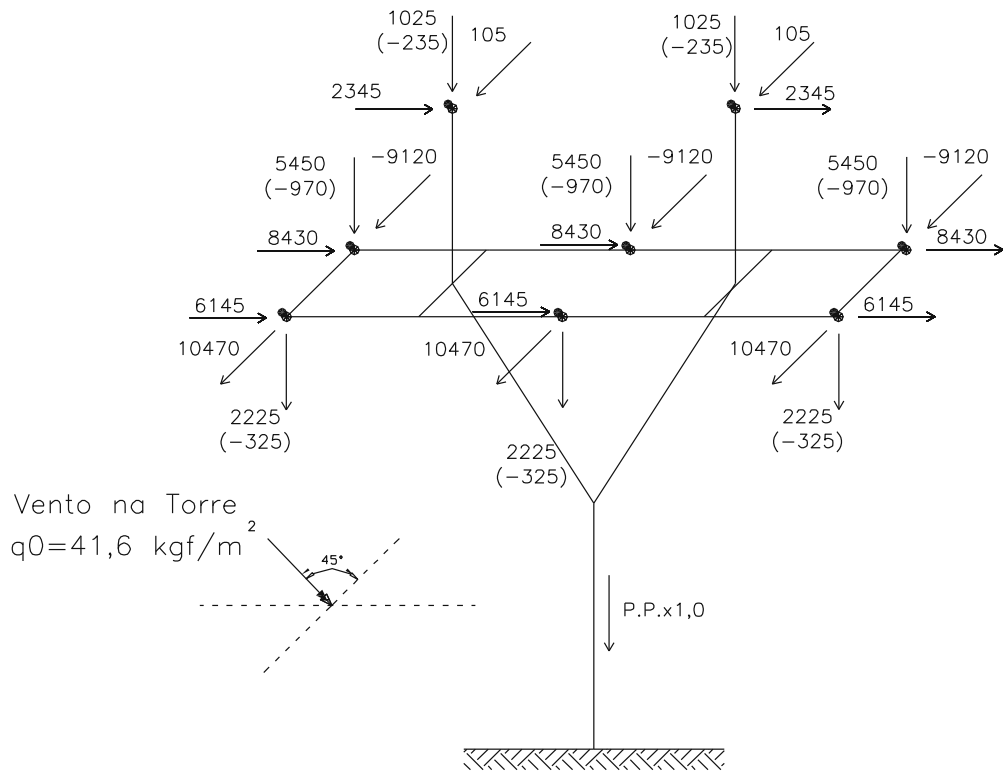
8.2.7 Estrutura ATJ5 com ângulo de 60°



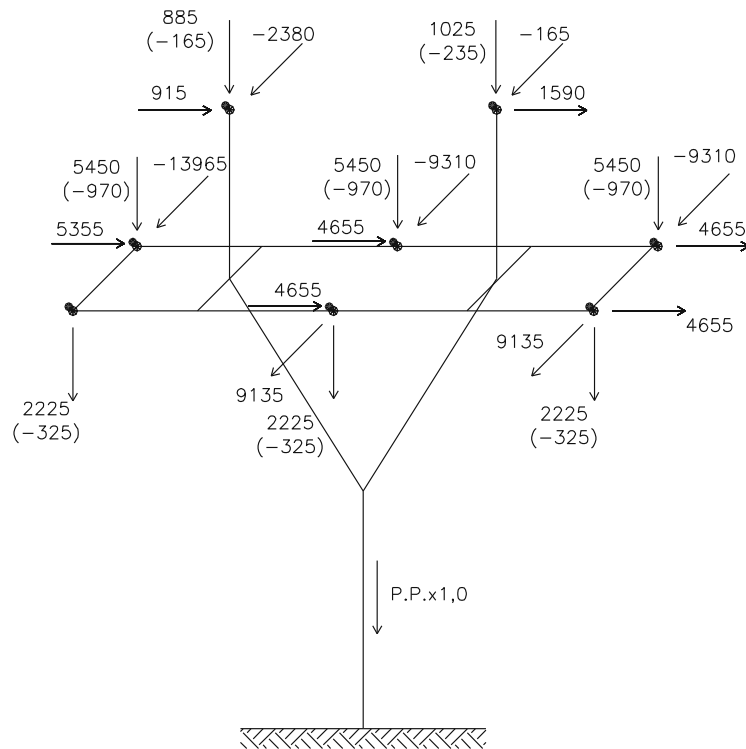
HIPÓTESE 1
Vento Extremo Transversal



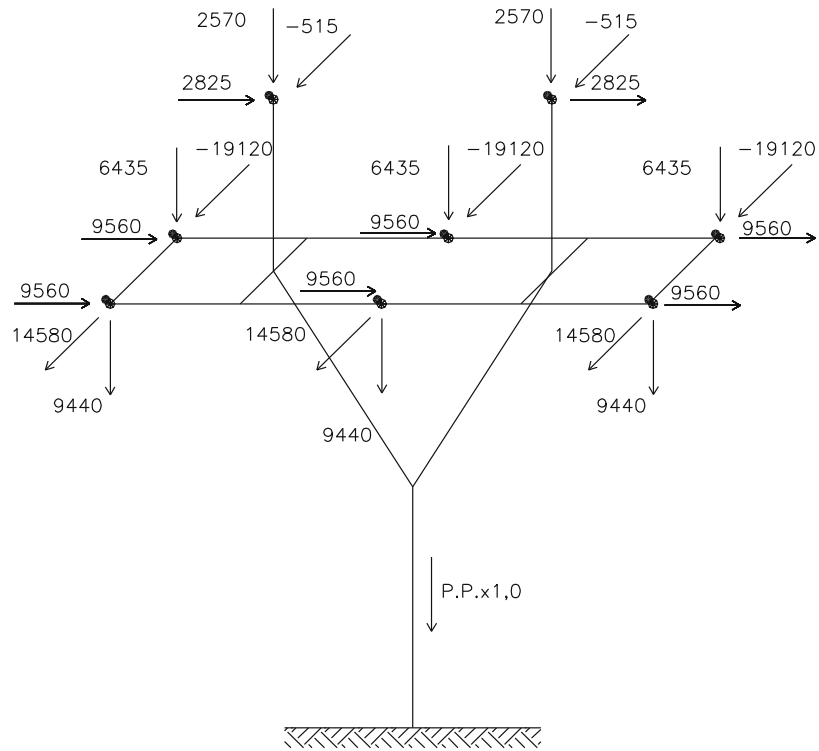
HIPÓTESE 2
Vento Extremo Longitudinal



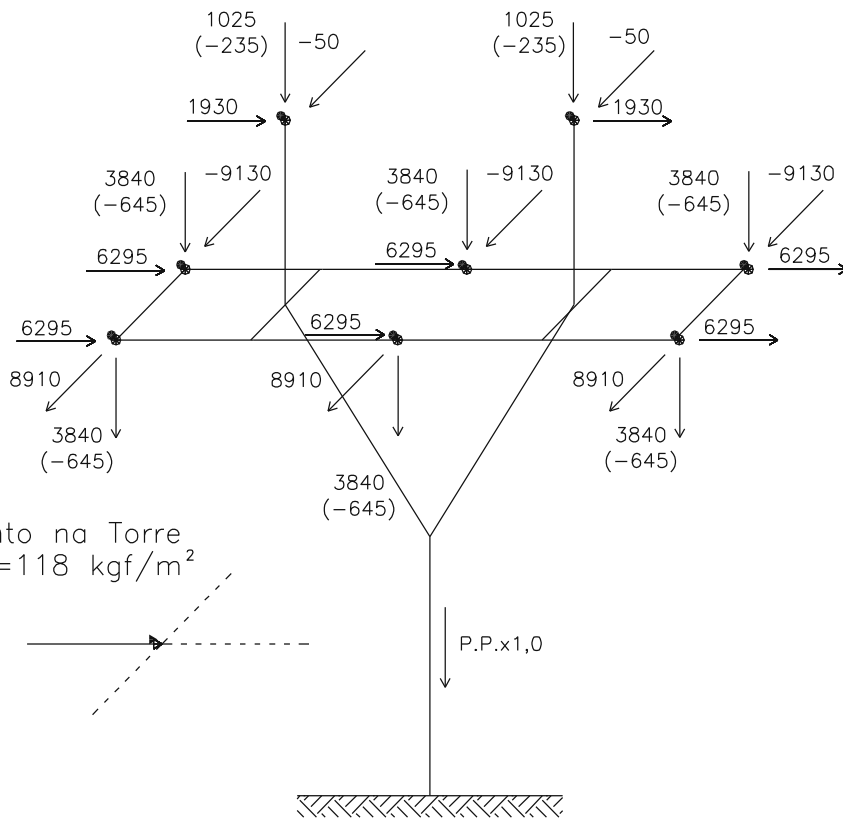
HIPÓTESE 3
 Vento Extremo a 45°



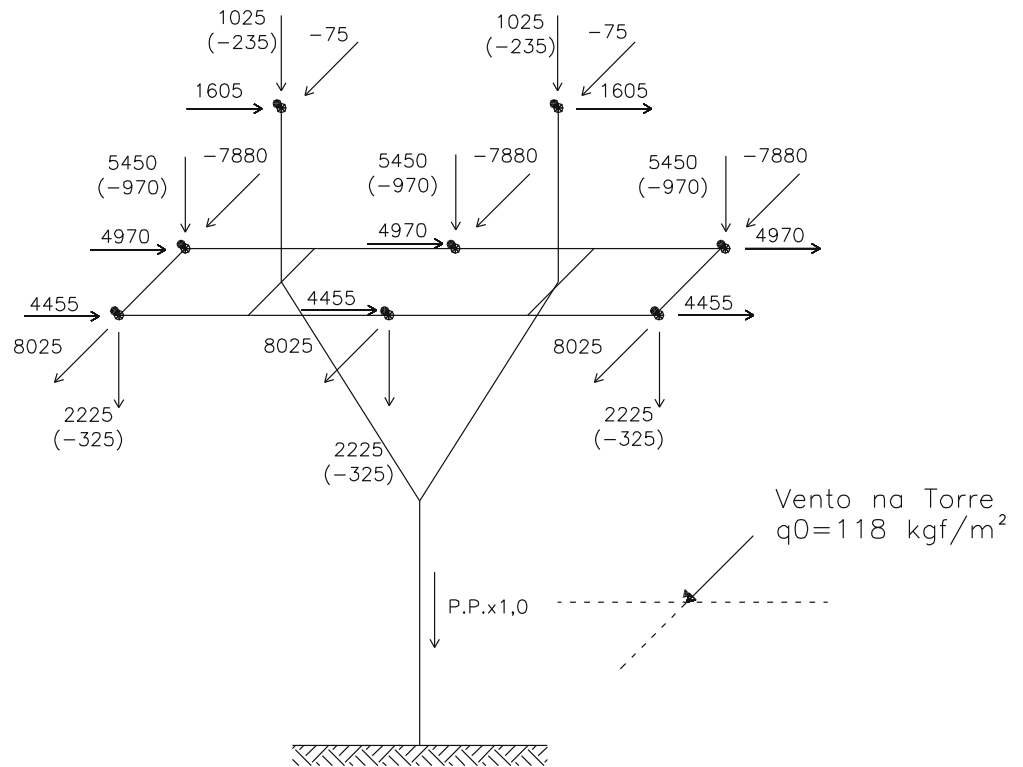
HIPÓTESE 4
 Fase Rompida em Qualquer Posição com
 Um ou Dois Para-Raios Rompidos



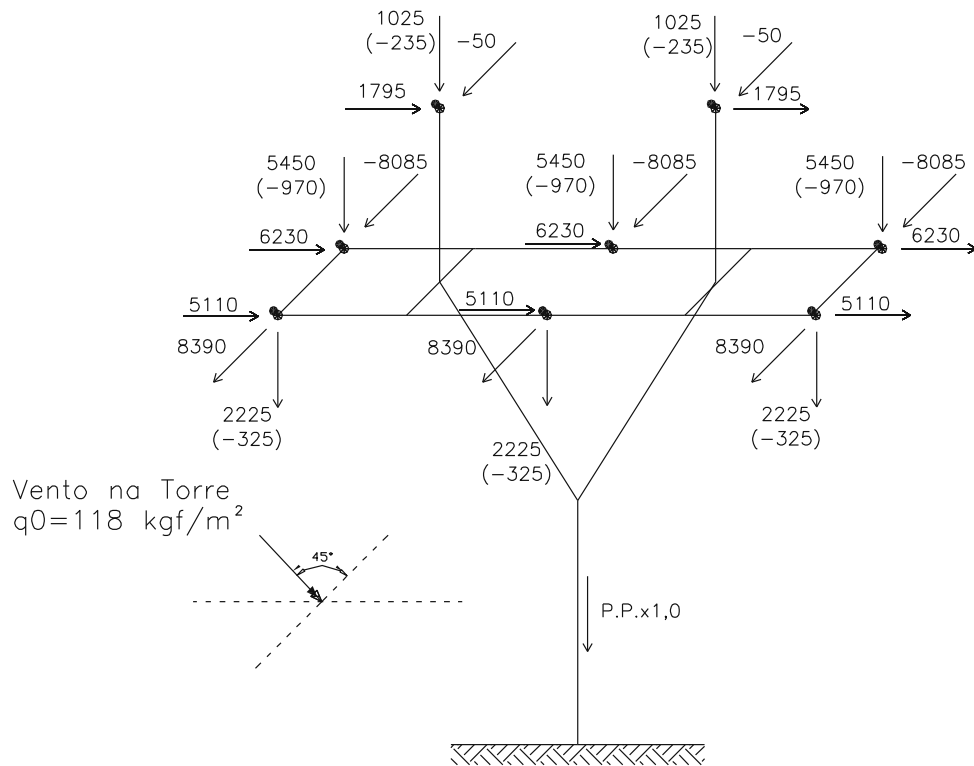
HIPÓTESE 5
Construção



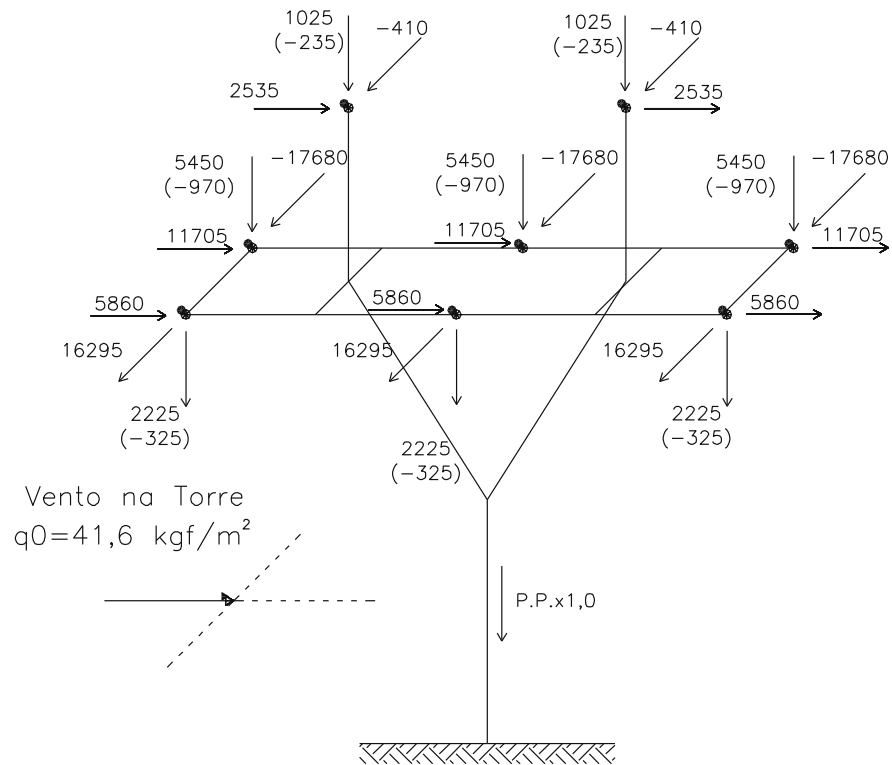
HIPÓTESE 6
Vento de Alta Intensidade Transversal



HIPÓTESE 7
Vento de Alta Intensidade Longitudinal



HIPÓTESE 8
Vento de Alta Intensidade a 45°

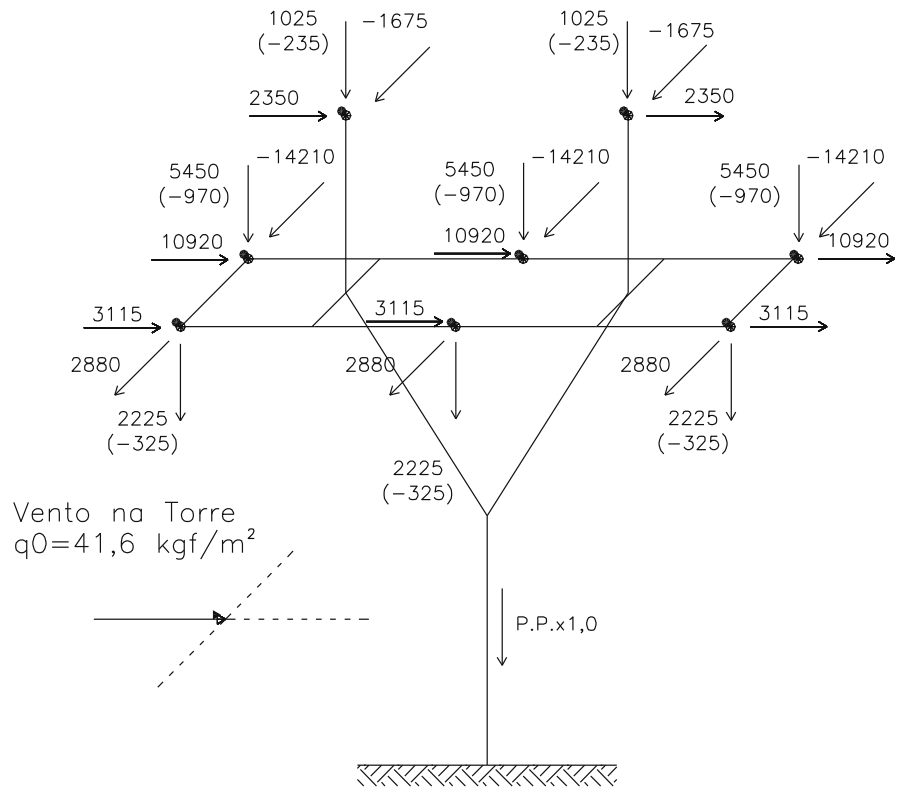


HIPÓTESE 9
 Desequilíbrio Longitudinal com Vento
 Extremo Transversal em Alinhamento

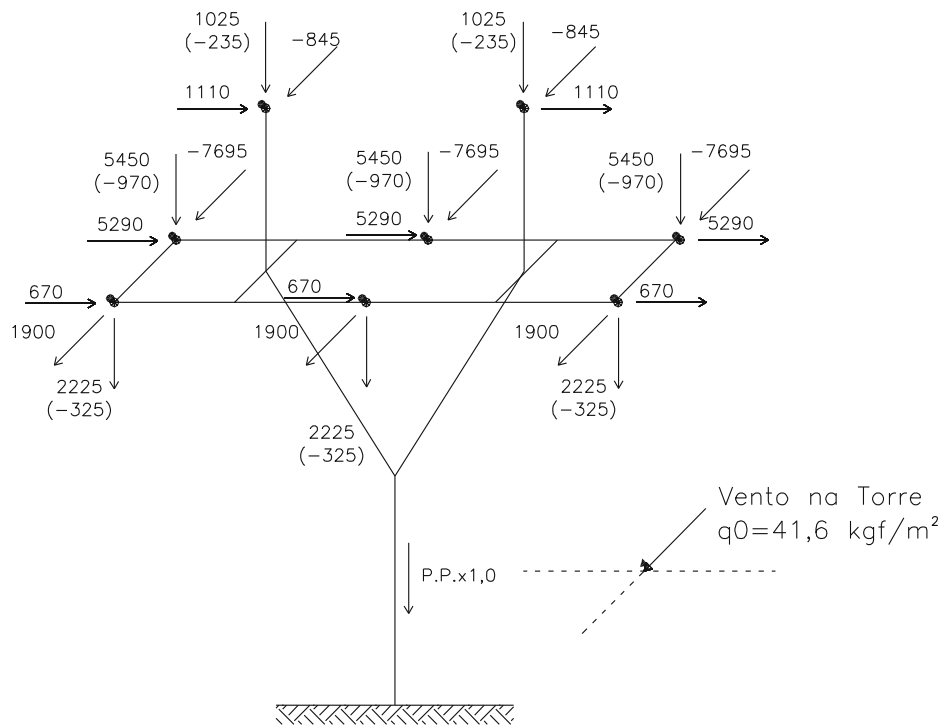
Notas:

- 1) A Hipótese 5 de carregamento deve ser verificada para as seguintes combinações de cargas atuando simultaneamente:
 - a) cargas aplicadas em apenas uma ou nas duas mísulas dos cabos para-raios;
 - b) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e em todas as combinações possíveis de uma ou duas fases;
 - c) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e nas três fases.

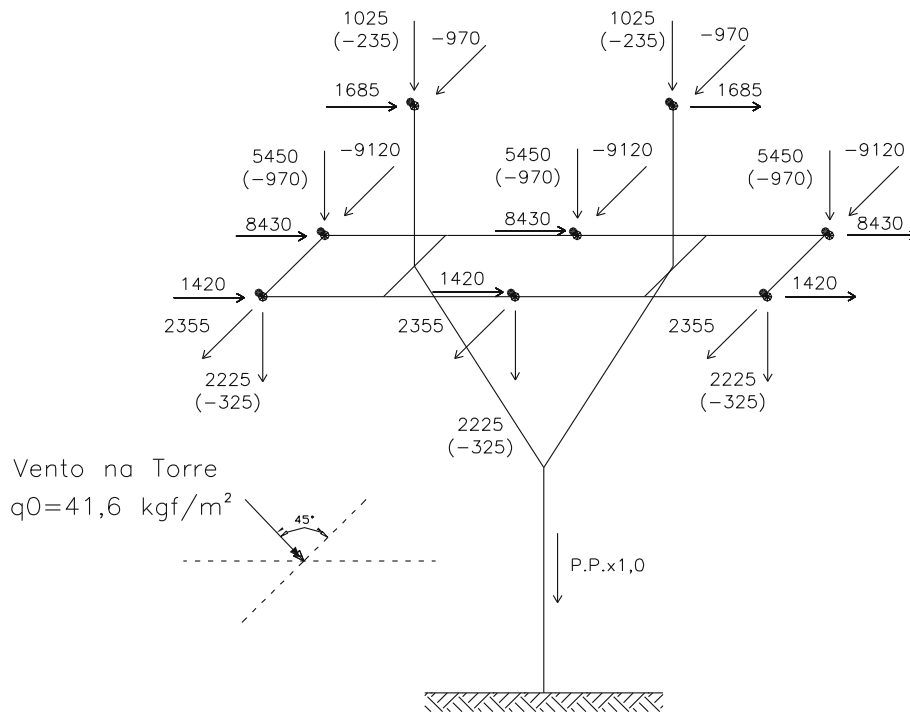
8.2.8 Estrutura ATJ5 como Terminal



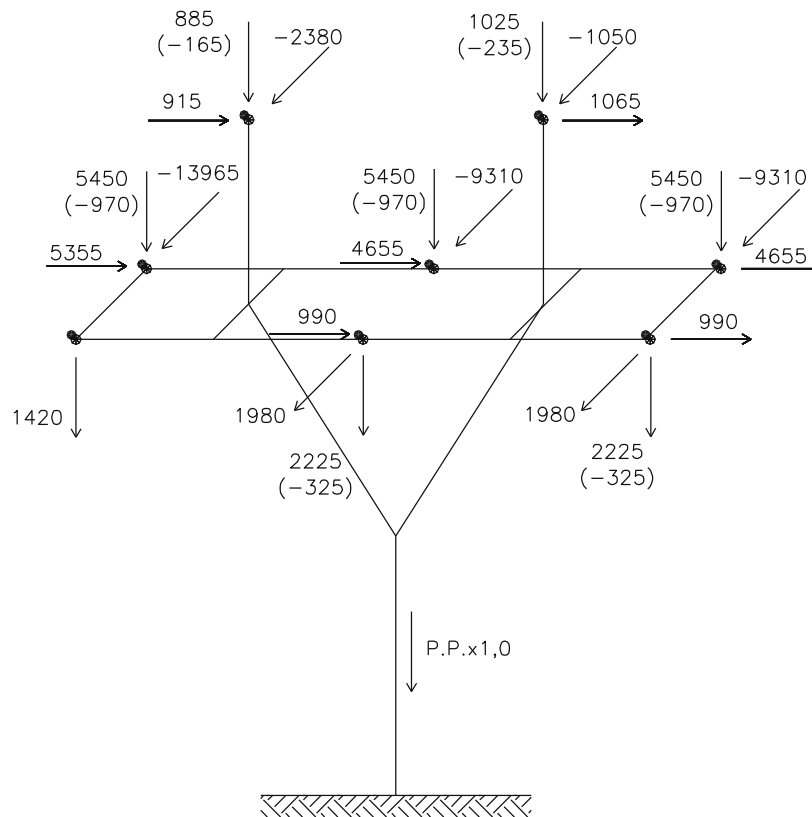
HIPÓTESE 1
Vento Extremo Transversal



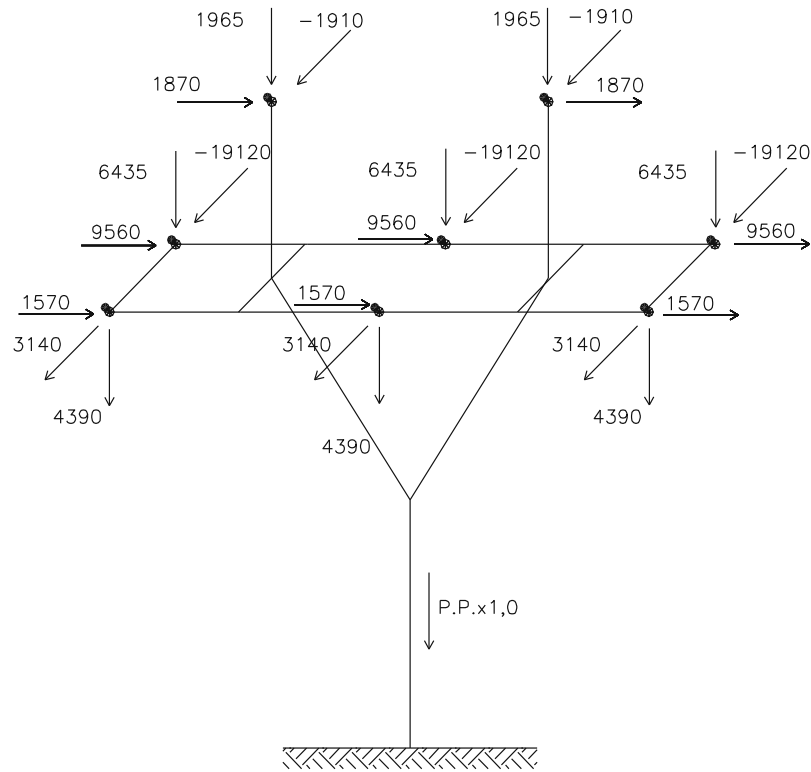
HIPÓTESE 2
Vento Extremo Longitudinal



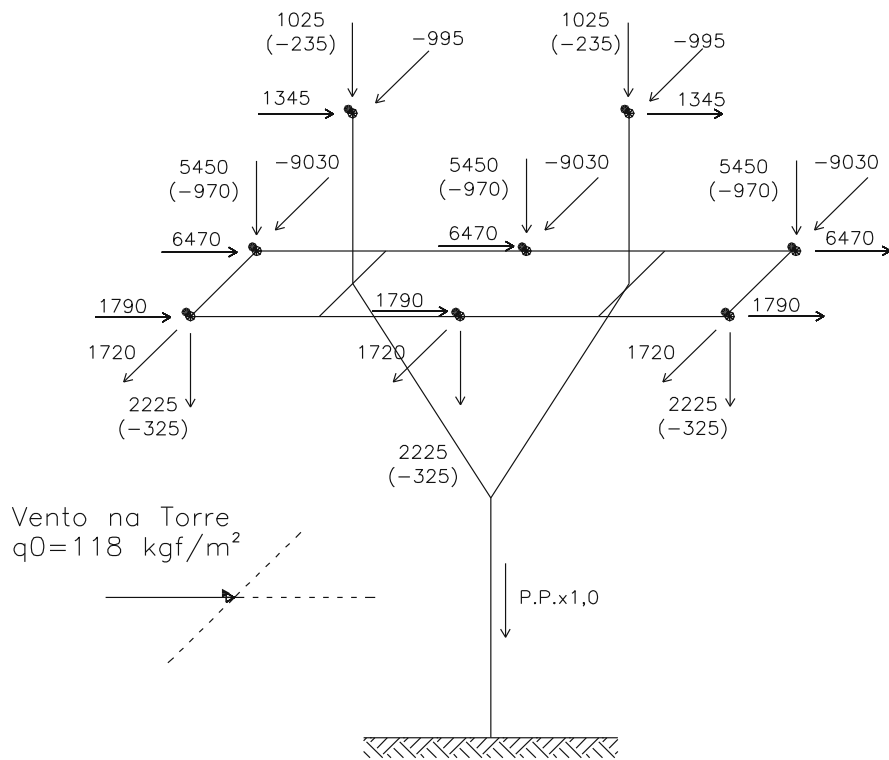
HIPÓTESE 3
 Vento Extremo a 45°



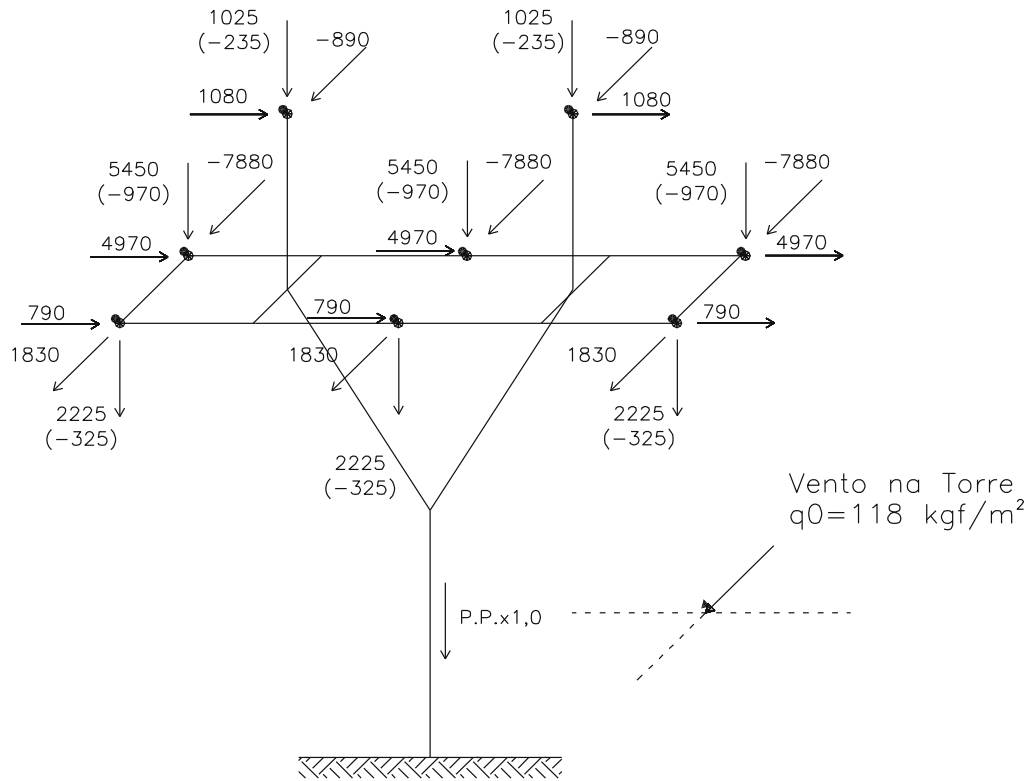
HIPÓTESE 4
 Fase Rompida em Qualquer Posição com
 Um ou Dois Para-Raios Rompidos



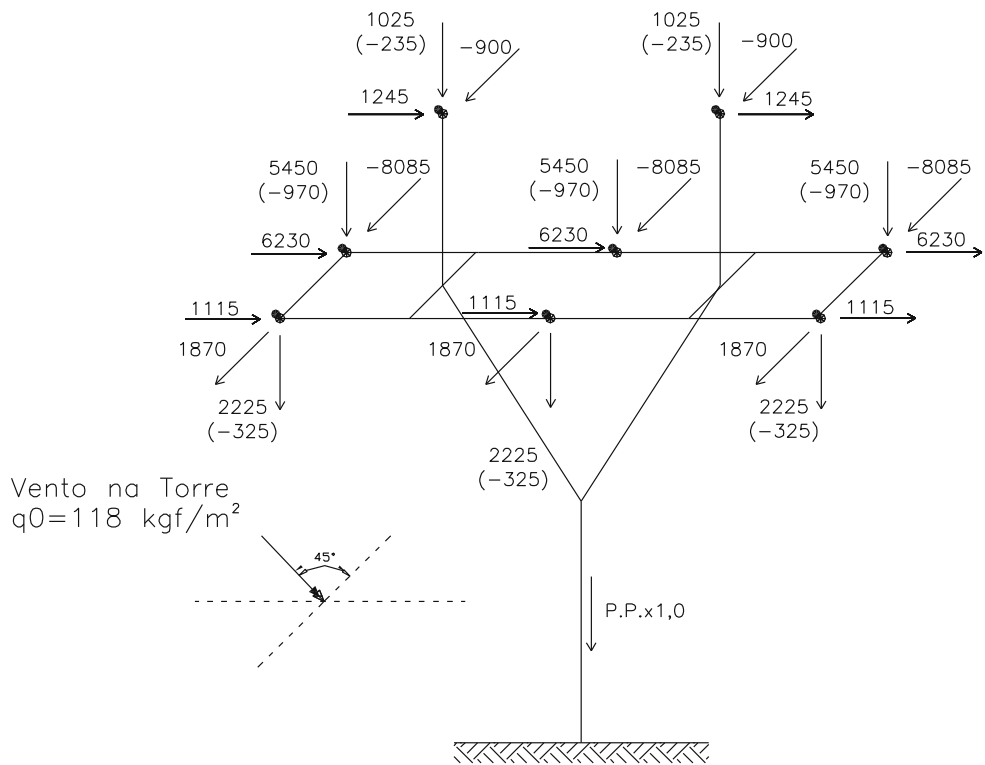
HIPÓTESE 5
Construção



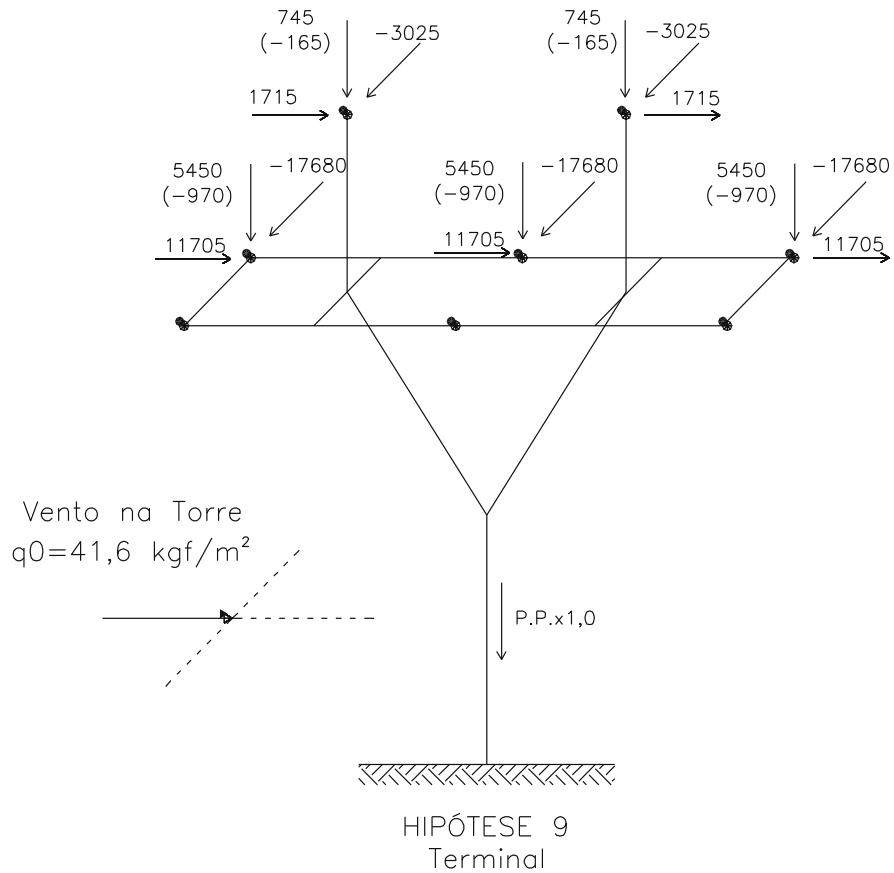
HIPÓTESE 6
Vento de Alta Intensidade Transversal



HIPÓTESE 7
 Vento de Alta Intensidade Longitudinal



HIPÓTESE 8
 Vento de Alta Intensidade a 45°

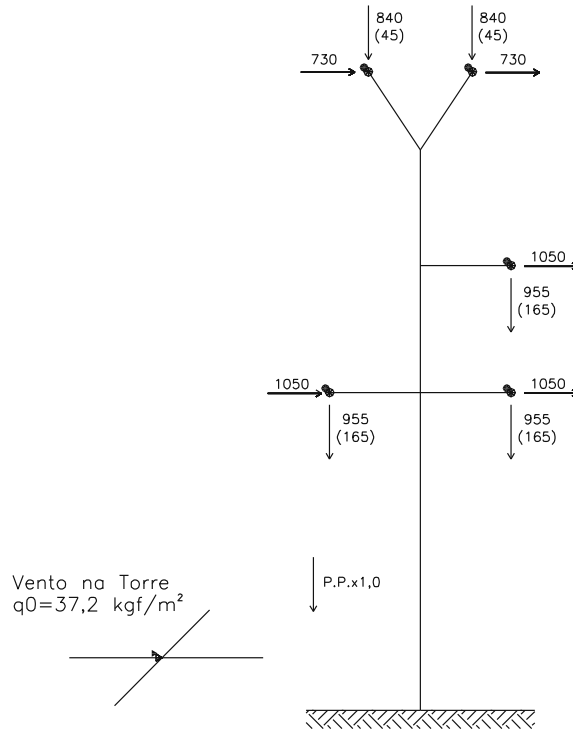


Notas:

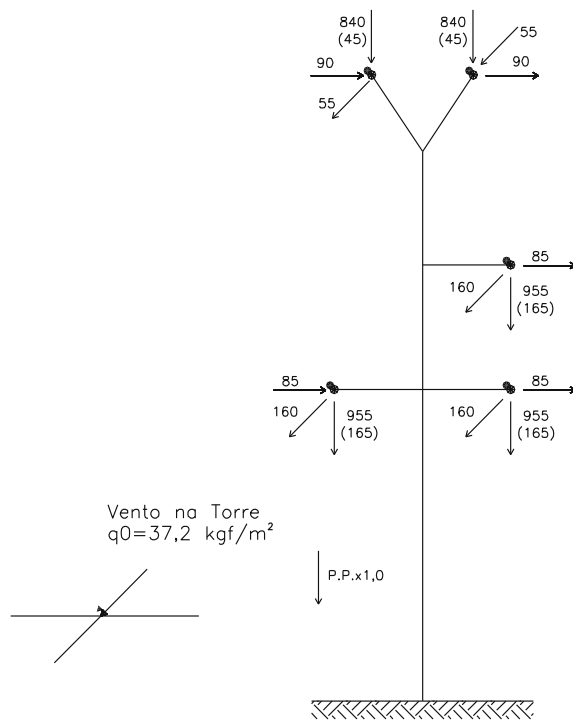
- 1) A Hipótese 5 de carregamento deve ser verificada para as seguintes combinações de cargas atuando simultaneamente:
 - a) cargas aplicadas em apenas uma ou nas duas mísulas dos cabos para-raios;
 - b) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e em todas as combinações possíveis de uma ou duas fases;
 - c) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e nas três fases.

8.3 LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas

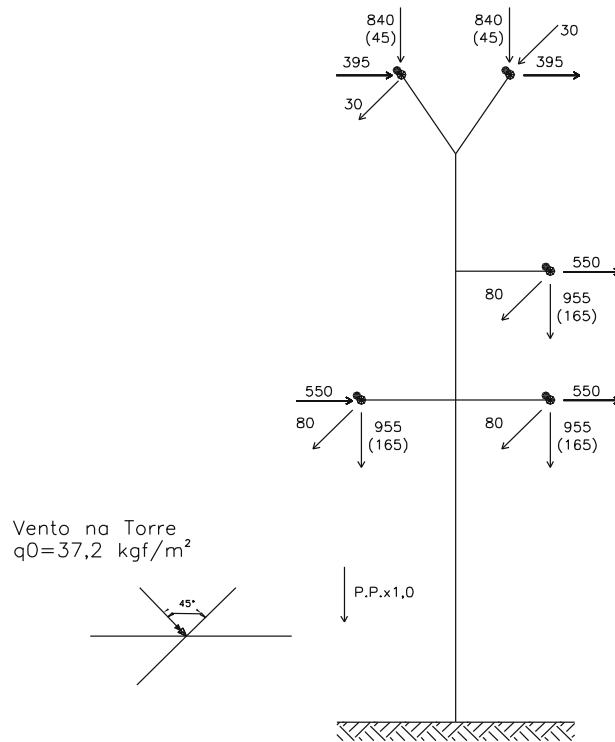
8.3.1 Estruturas ELJ21 e SLJ21



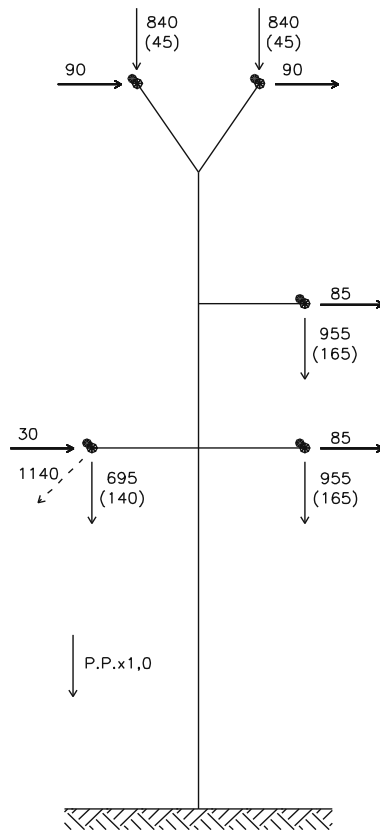
HIPÓTESE 1
Vento Extremo Transversal



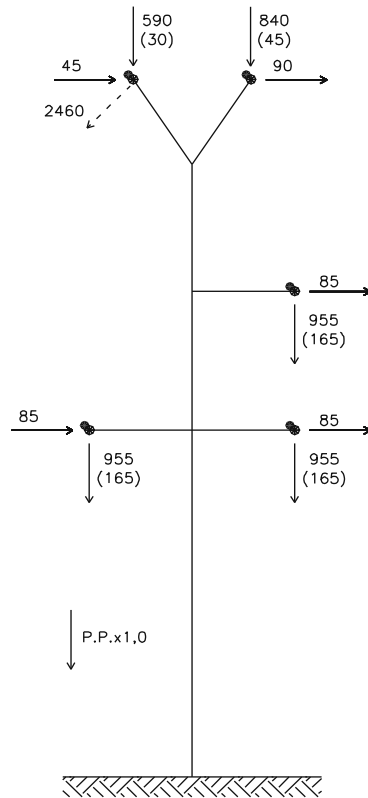
HIPÓTESE 2
Vento Extremo Longitudinal



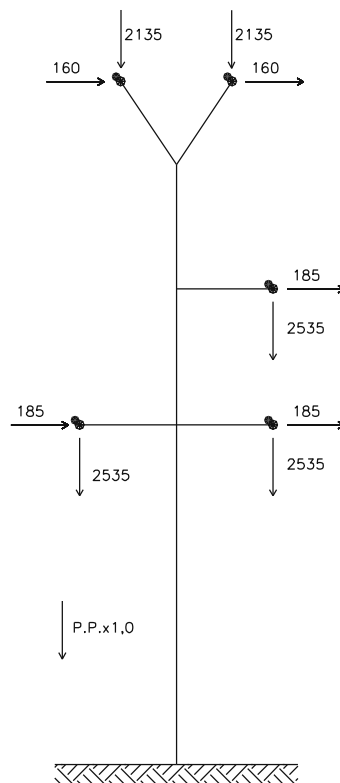
HIPÓTESE 3
 Vento Extremo a 45°



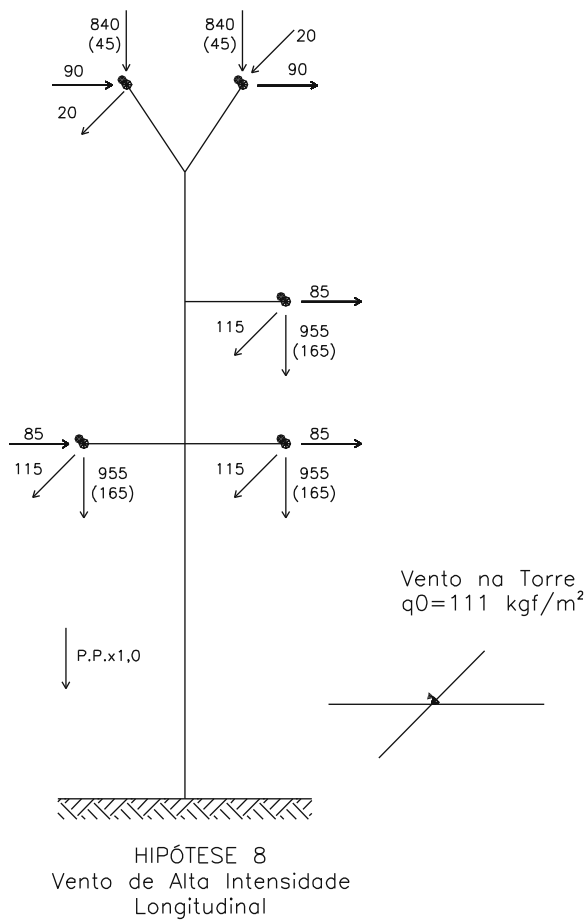
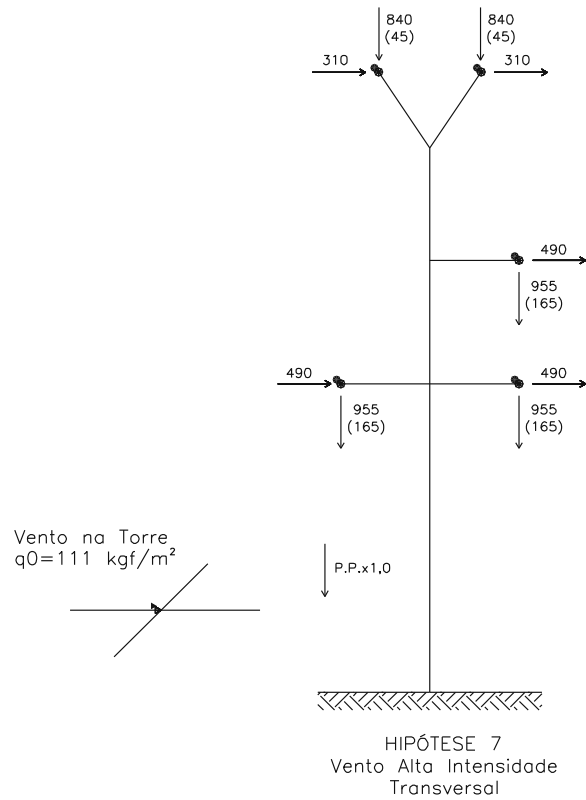
HIPÓTESE 4
 Rompimento em Qualquer Fase

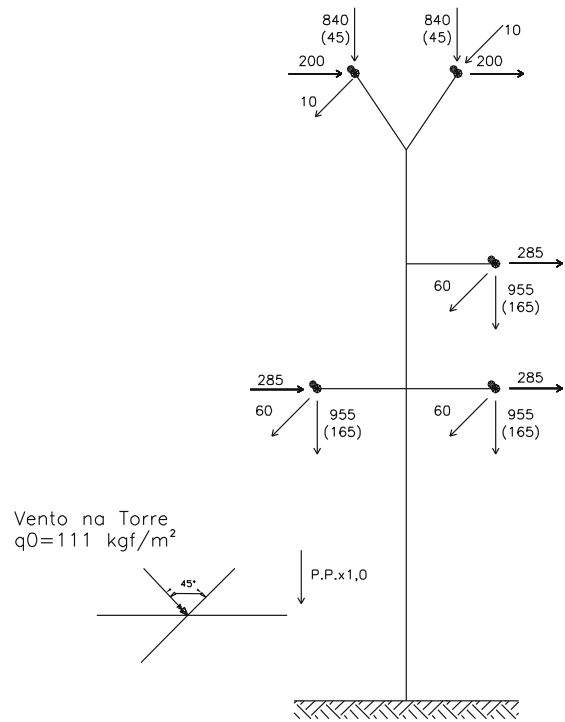


HIPÓTESE 5
Rompimento de Qualquer
Pára-Raios

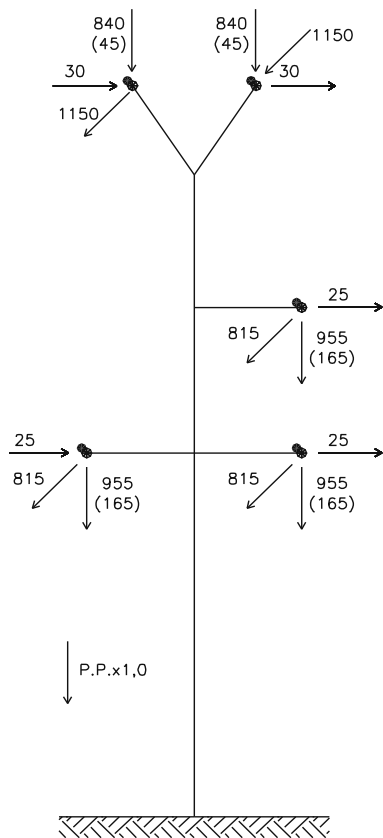


HIPÓTESE 6
Construção





HIPÓTESE 9
Vento de Alta Intensidade a 45°

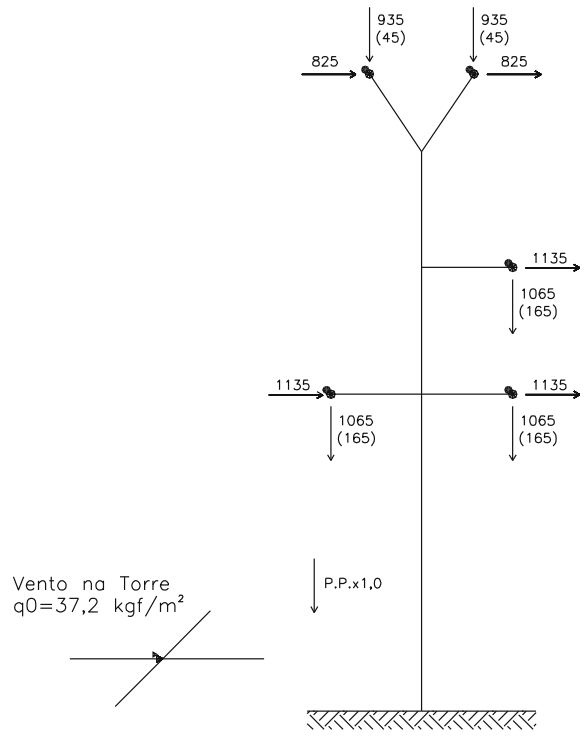


HIPÓTESE 10
Contenção Cascata

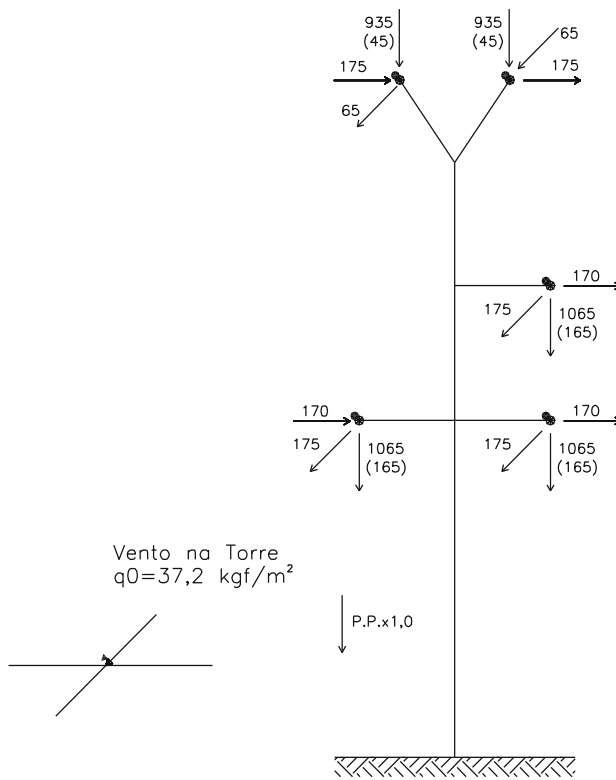
Notas:

- 1) A Hipótese 6 de carregamento deve ser verificada para as seguintes combinações de cargas atuando simultaneamente:
 - a) cargas aplicadas em apenas uma ou nas duas mísulas dos cabos para-raios;
 - b) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e em todas as combinações possíveis de uma ou duas fases;
 - c) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e nas três fases.

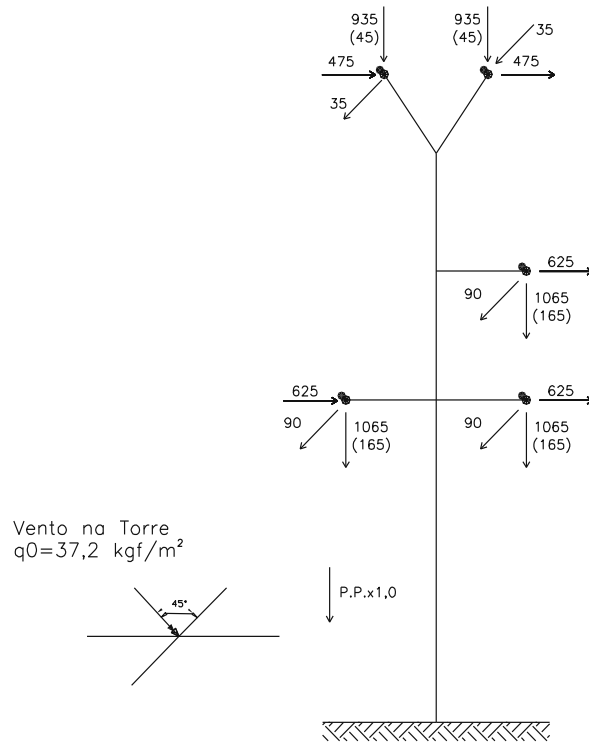
8.3.2 Estrutura EPJ21



HIPÓTESE 1
 Vento Extremo Transversal

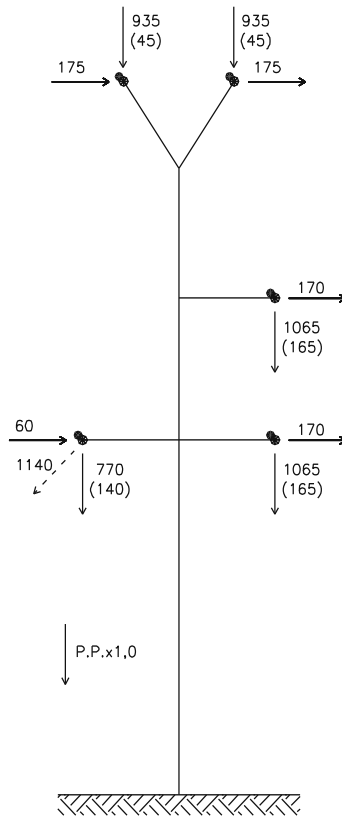


HIPÓTESE 2
 Vento Extremo Longitudinal

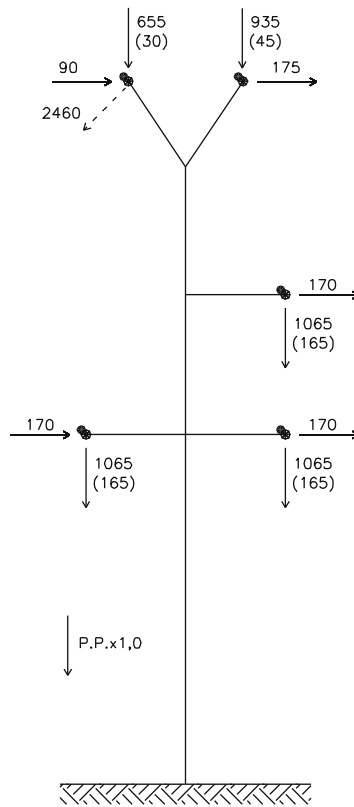


Vento na Torre
 $q_0 = 37,2 \text{ kgf/m}^2$

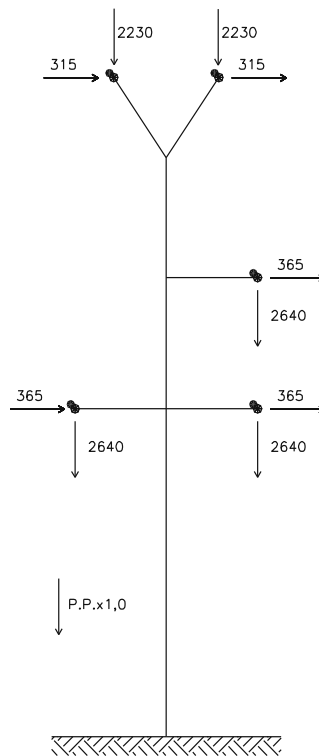
HIPÓTESE 3
 Vento Extremo a 45°



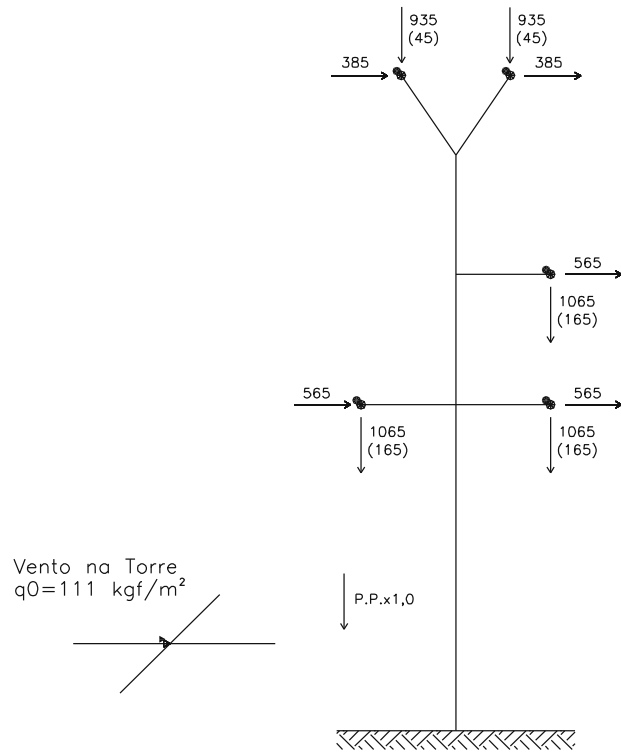
HIPÓTESE 4
 Rompimento em Qualquer Fase



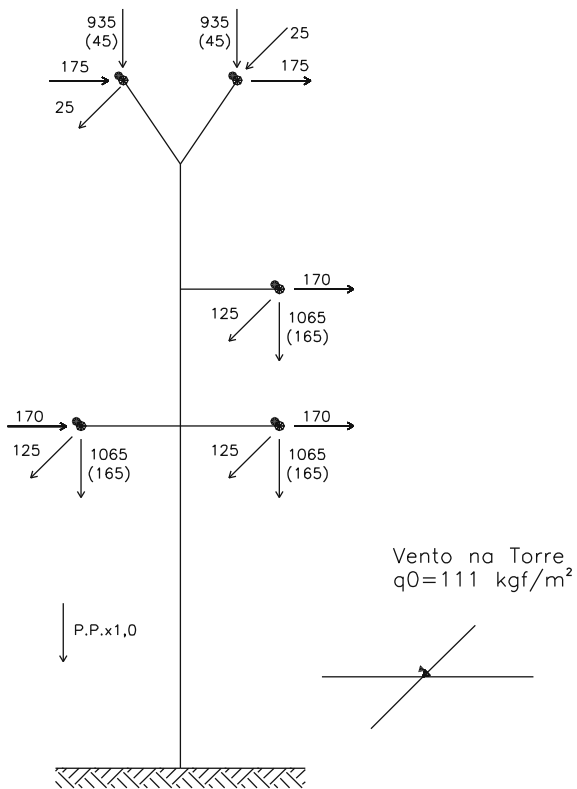
HIPÓTESE 5
Rompimento de Qualquer
Pára-Raios



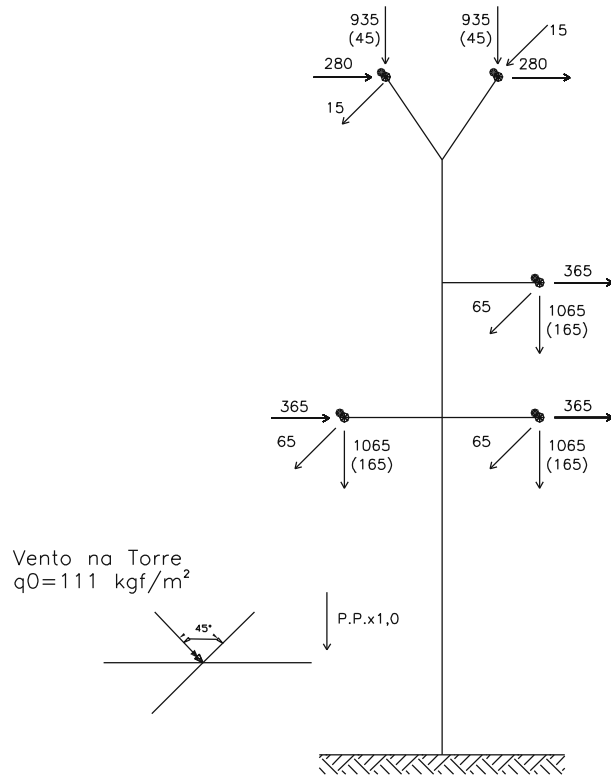
HIPÓTESE 6
Construção



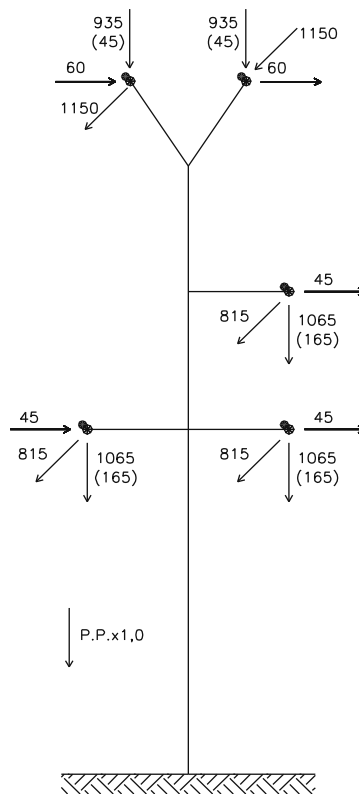
HIPÓTESE 7
Vento Alta Intensidade
Transversal



HIPÓTESE 8
Vento de Alta Intensidade
Longitudinal



HIPÓTESE 9
 Vento de Alta Intensidade a 45°

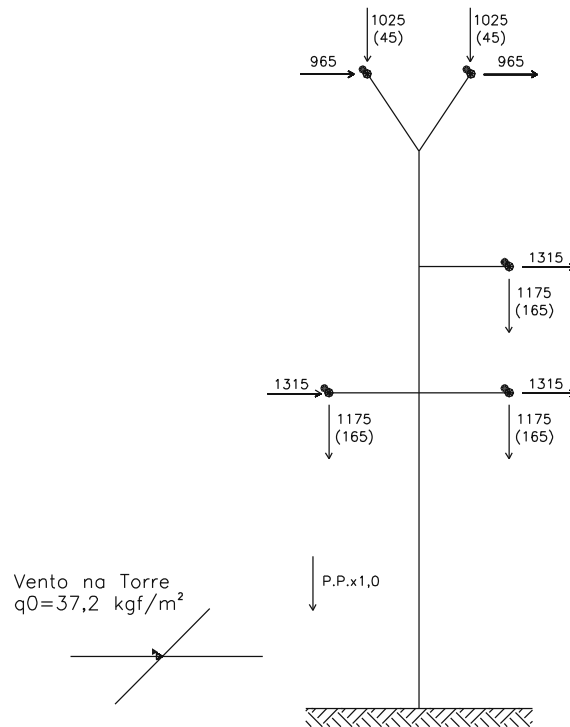


HIPÓTESE 10
 Contenção Cascata

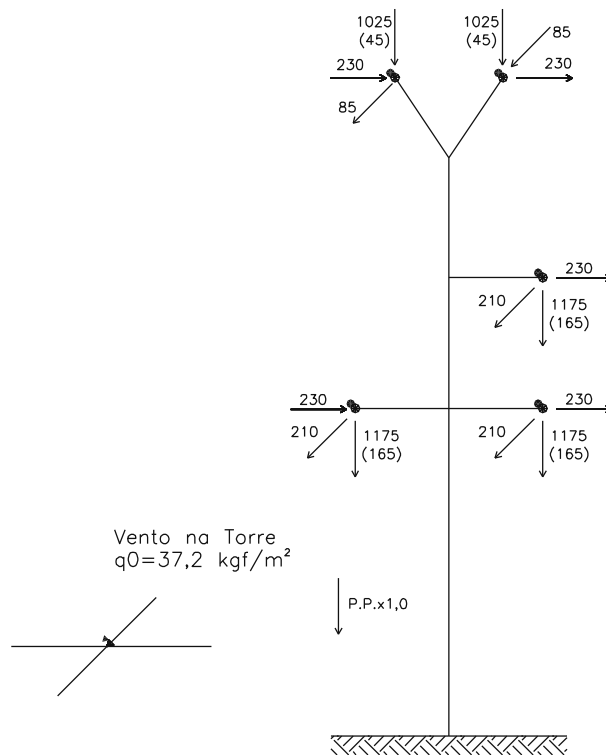
Notas:

- 1) A Hipótese 6 de carregamento deve ser verificada para as seguintes combinações de cargas atuando simultaneamente:
 - a) cargas aplicadas em apenas uma ou nas duas mísulas dos cabos para-raios;
 - b) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e em todas as combinações possíveis de uma ou duas fases;
 - c) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e nas três fases.

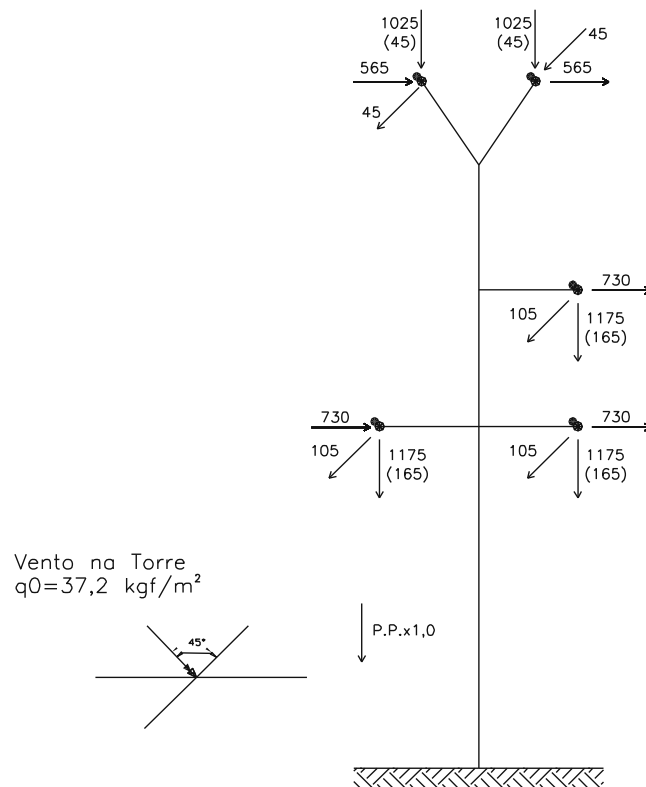
8.3.3 Estrutura SPJ21



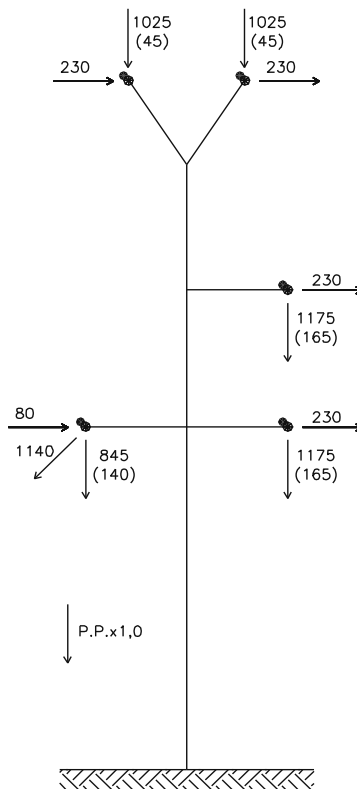
HIPÓTESE 1
Vento Extremo Transversal



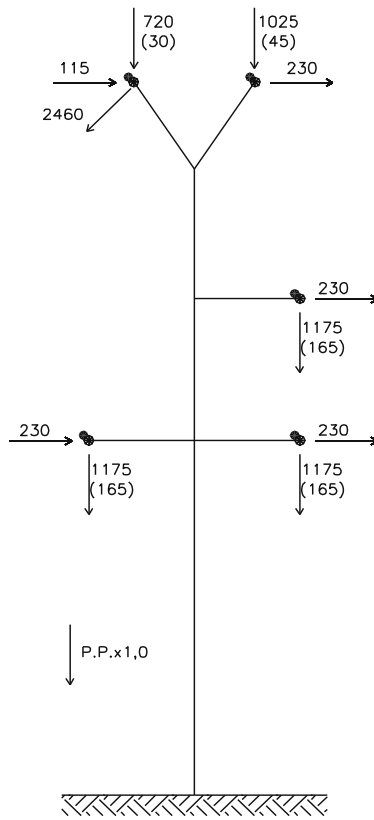
HIPÓTESE 2
Vento Extremo Longitudinal



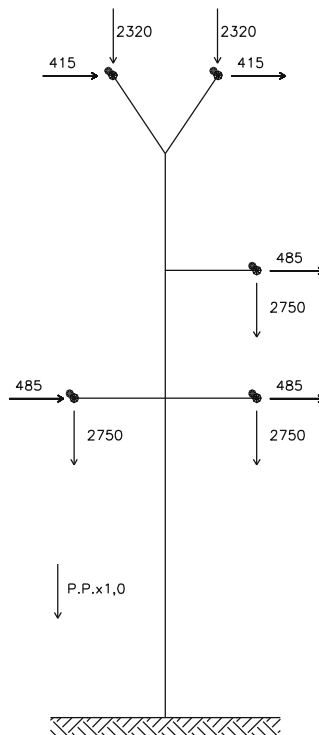
HIPÓTESE 3
 Vento Extremo a 45°



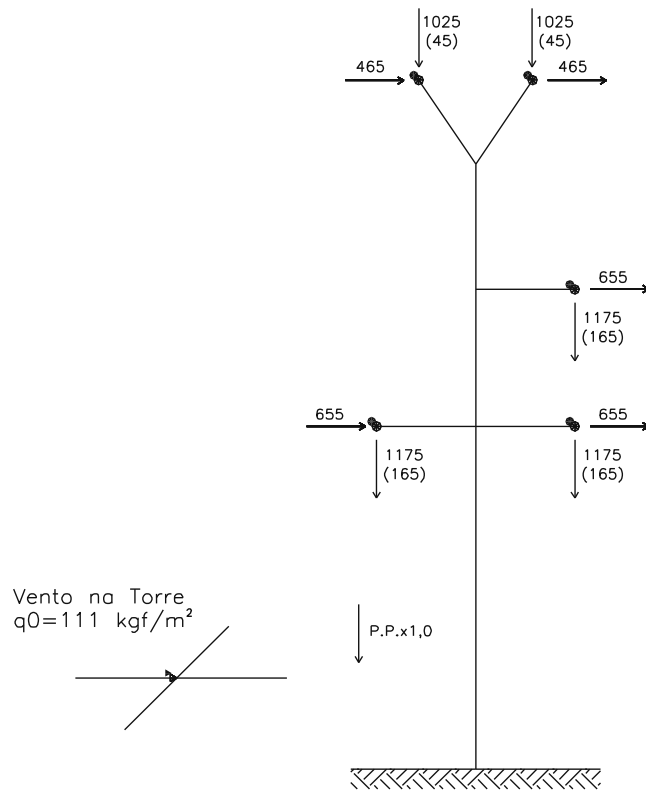
HIPÓTESE 4
 Rompimento em Qualquer Fase



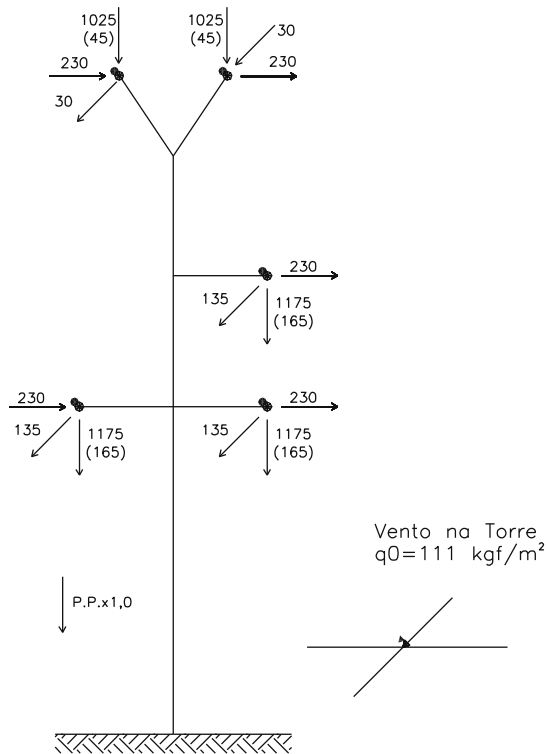
HIPÓTESE 5
Rompimento de Qualquer
Pára-Raios



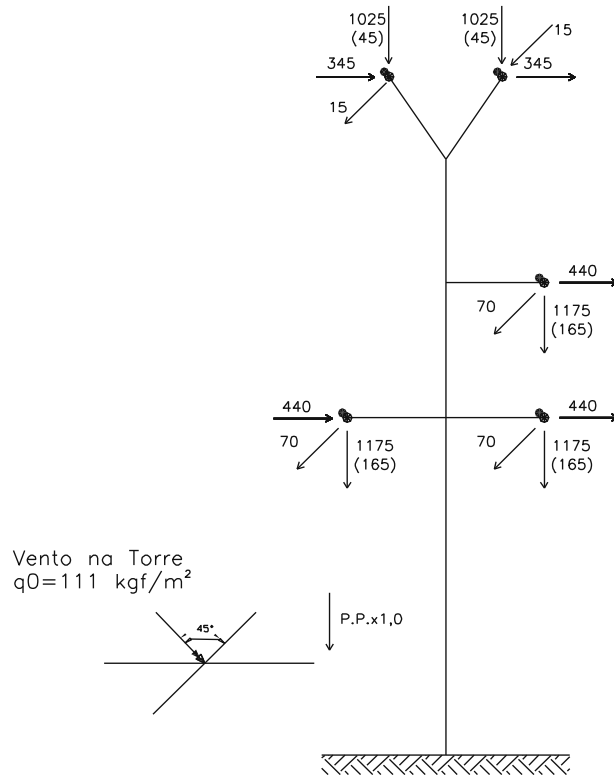
HIPÓTESE 6
Construção



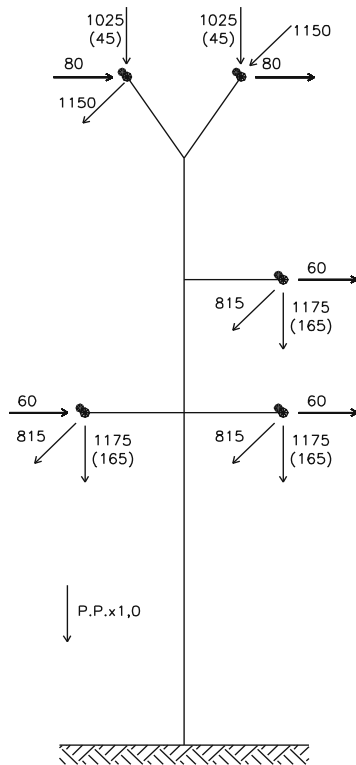
HIPÓTESE 7
 Vento Alta Intensidade
 Transversal



HIPÓTESE 8
 Vento de Alta Intensidade
 Longitudinal



HIPÓTESE 9
 Vento de Alta Intensidade a 45°

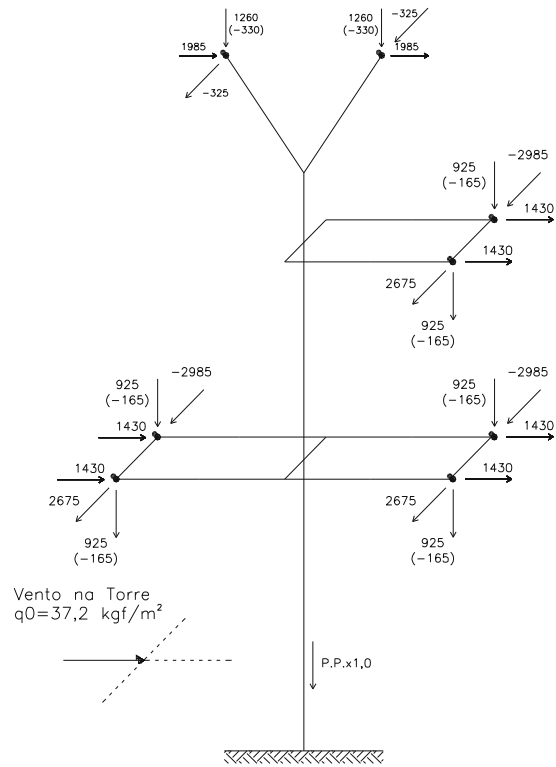


HIPÓTESE 10
 Contenção Cascata

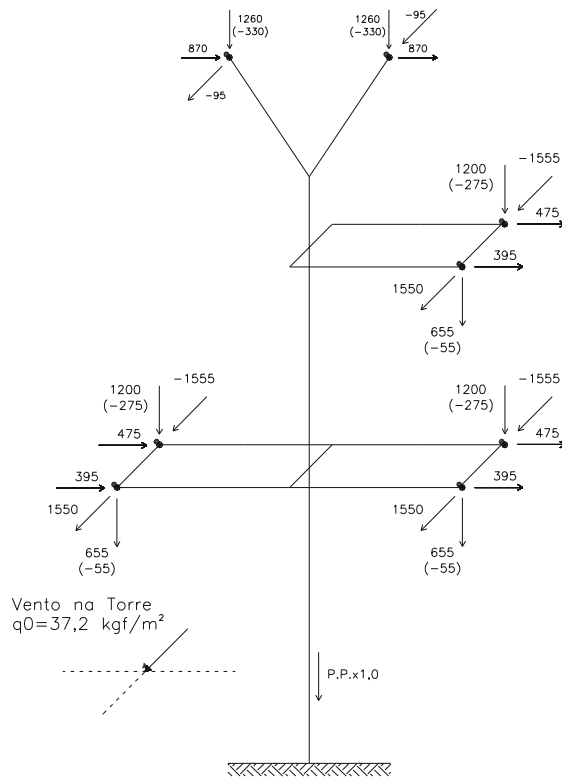
Notas:

- 1) A Hipótese 6 de carregamento deve ser verificada para as seguintes combinações de cargas atuando simultaneamente:
 - a) cargas aplicadas em apenas uma ou nas duas mísulas dos cabos para-raios;
 - b) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e em todas as combinações possíveis de uma ou duas fases;
 - c) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e nas três fases.

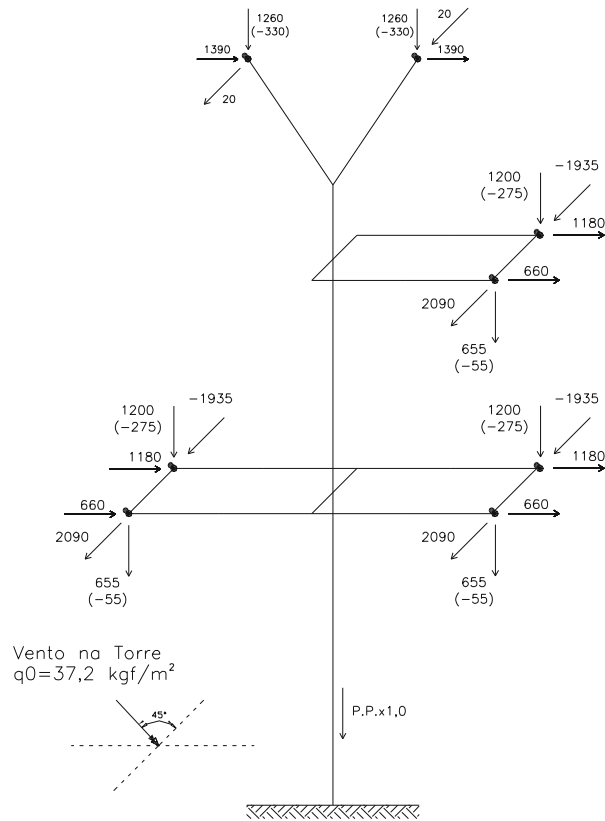
8.3.4 Estrutura AMJ21 com ângulo de 30°



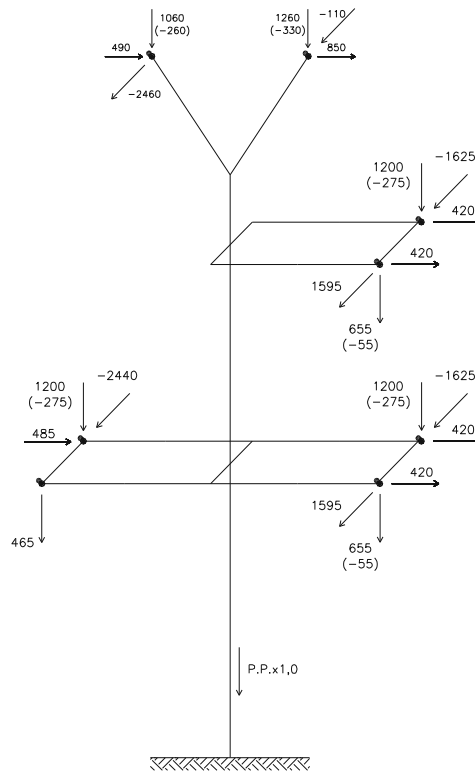
HIPÓTESE 1
Vento Extremo Transversal



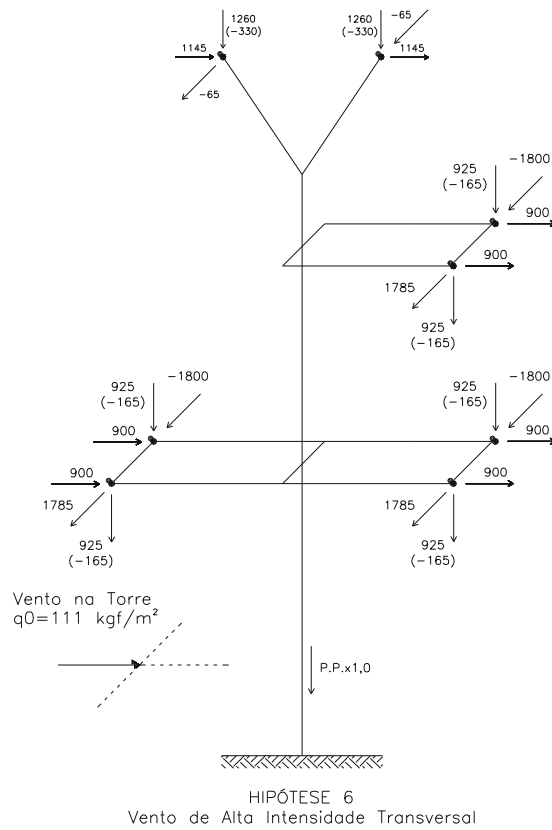
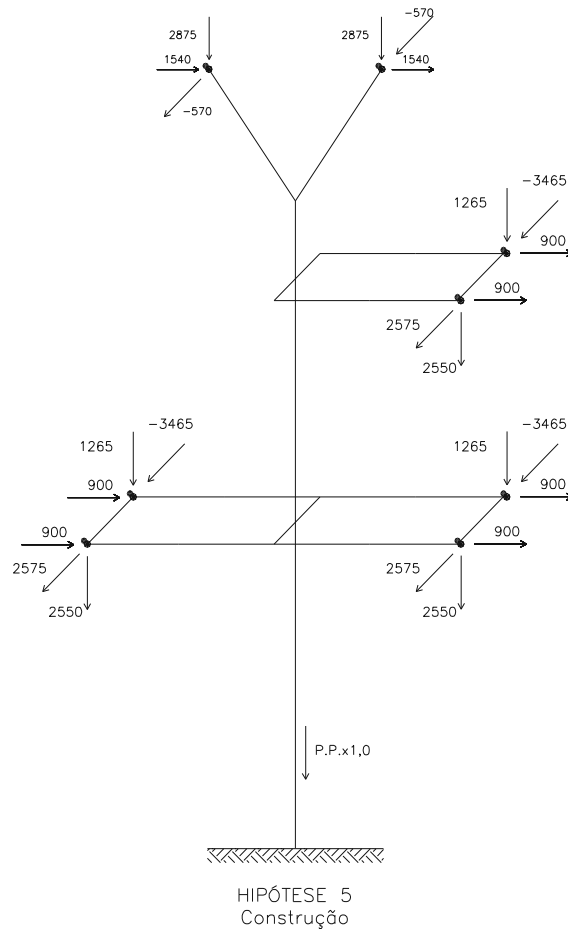
HIPÓTESE 2
Vento Extremo Longitudinal

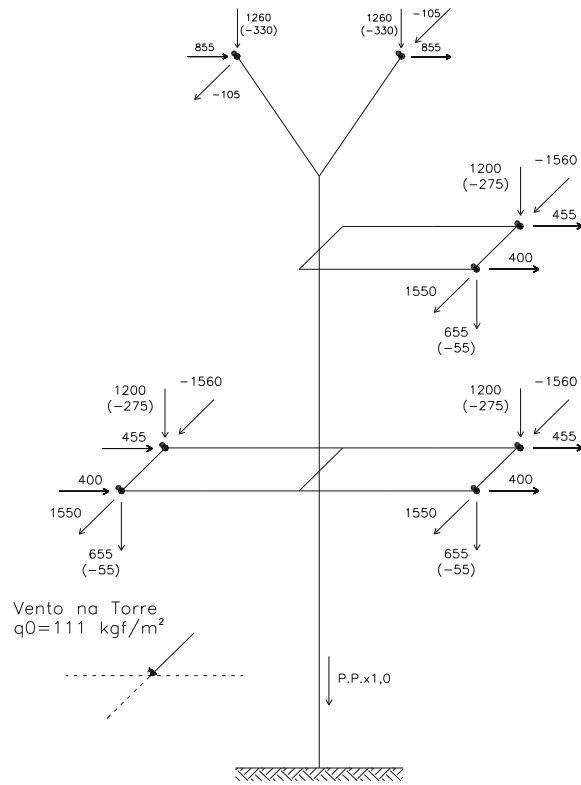


HIPÓTESE 3
Vento Extremo a 45°

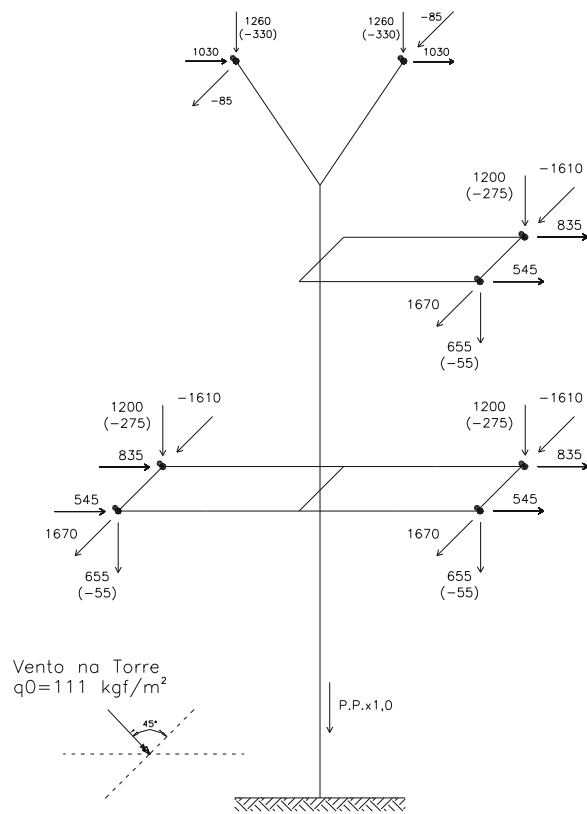


HIPÓTESE 4
Fase Rompida em Qualquer Posição com
Um ou Dois Pára-Raios Rompidos

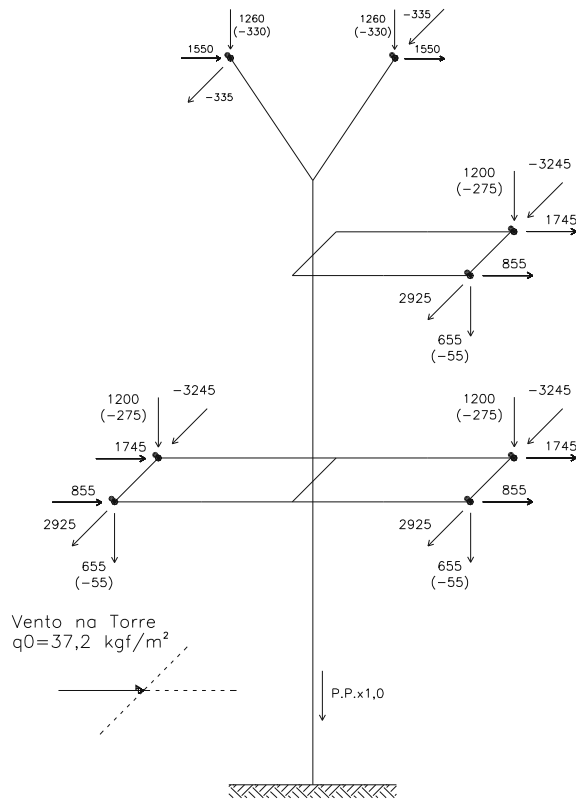




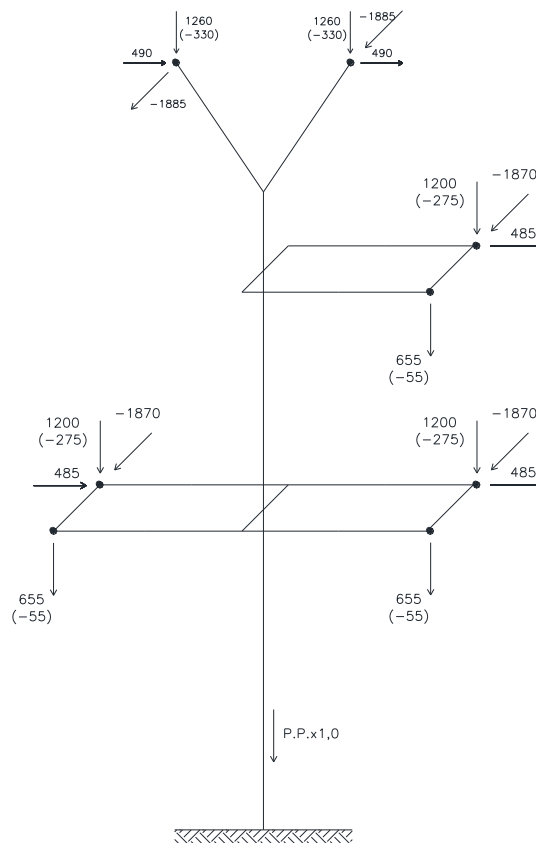
HIPÓTESE 7
Vento de Alta Intensidade Longitudinal



HIPÓTESE 8
Vento de Alta Intensidade a 45°



HIPÓTESE 9
 Desequilíbrio Longitudinal com Vento
 Extremo Transversal em Alinhamento

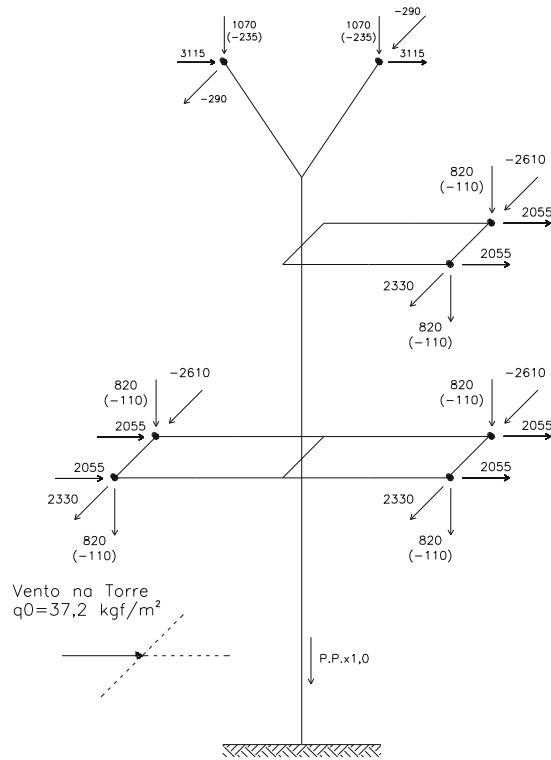


HIPÓTESE 10
 Contenção de Cascata

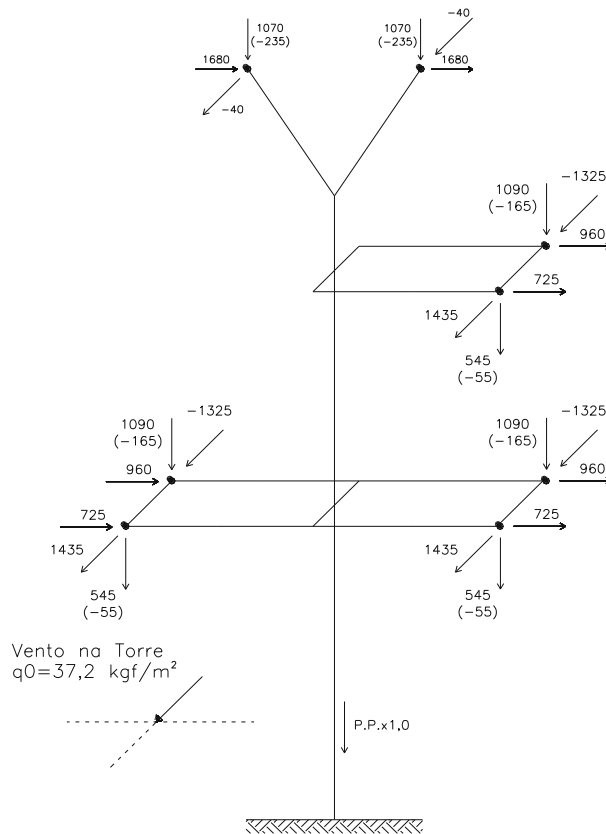
Notas:

- 1) A Hipótese 5 de carregamento deve ser verificada para as seguintes combinações de cargas atuando simultaneamente:
 - a) cargas aplicadas em apenas uma ou nas duas mísulas dos cabos para-raios;
 - b) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e em todas as combinações possíveis de uma ou duas fases;
 - c) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e nas três fases.

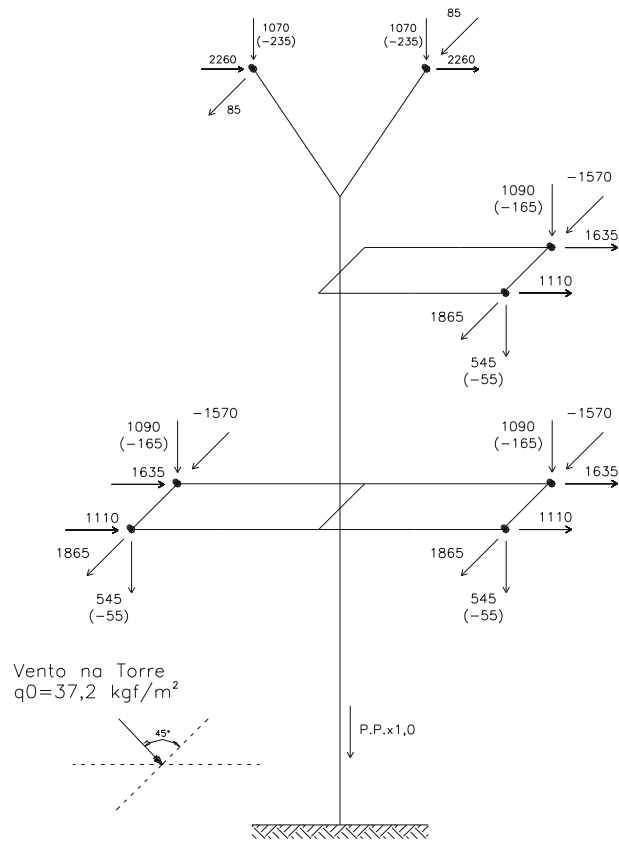
8.3.5 Estrutura ATJ21 com ângulo de 60°



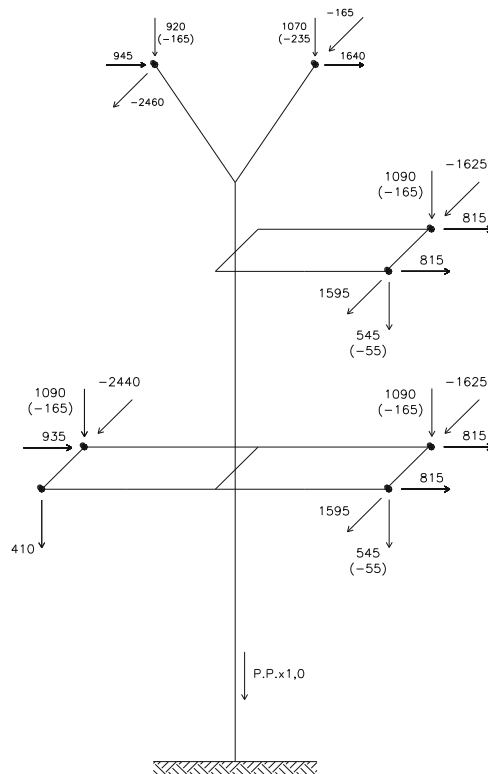
HIPÓTESE 1
Vento Extremo Transversal



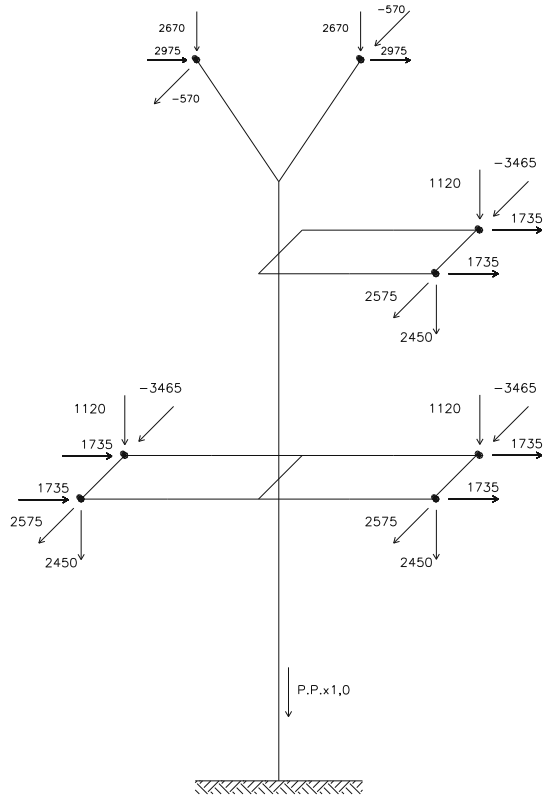
HIPÓTESE 2
Vento Extremo Longitudinal



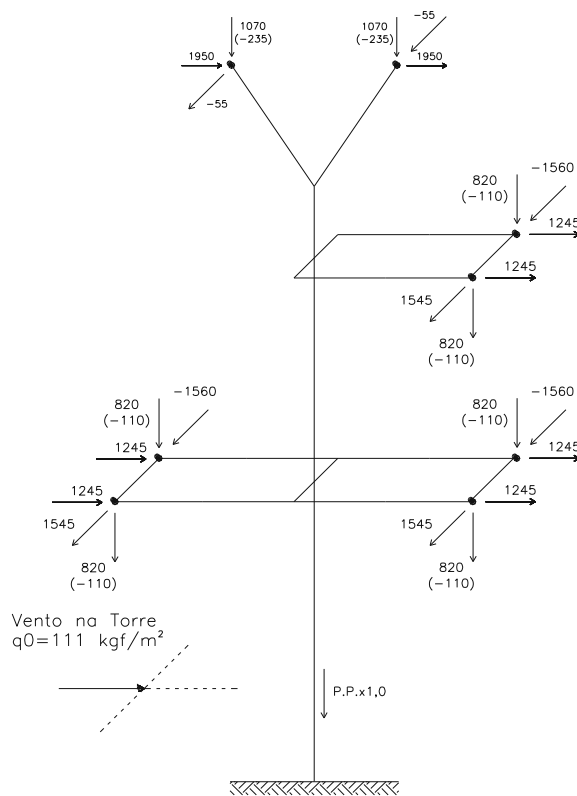
HIPÓTESE 3
Vento Extremo a 45°



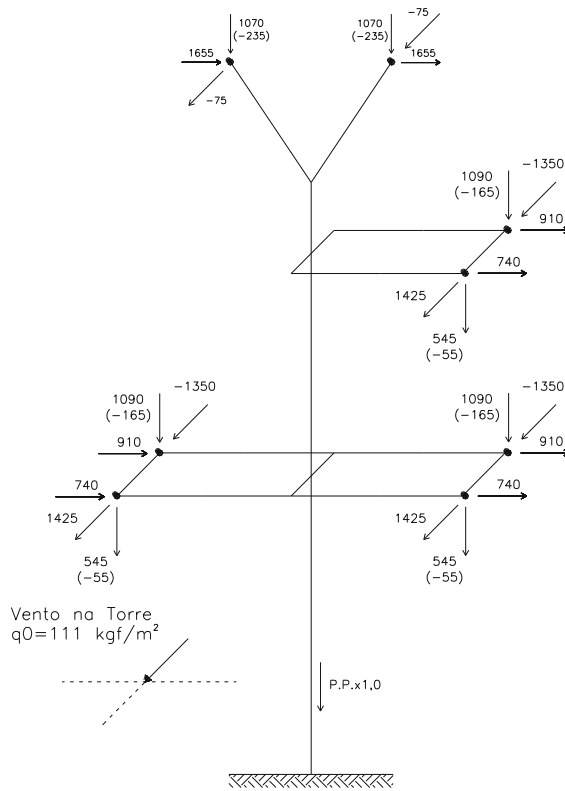
HIPÓTESE 4
Fase Rompida em Qualquer Posição com
Um ou Dois Pára-Raios Rompidos



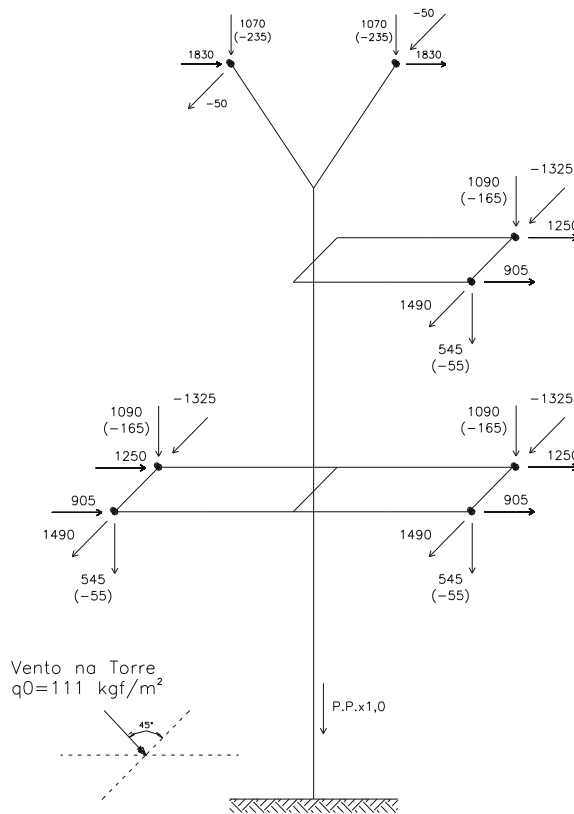
HIPÓTESE 5
Construção



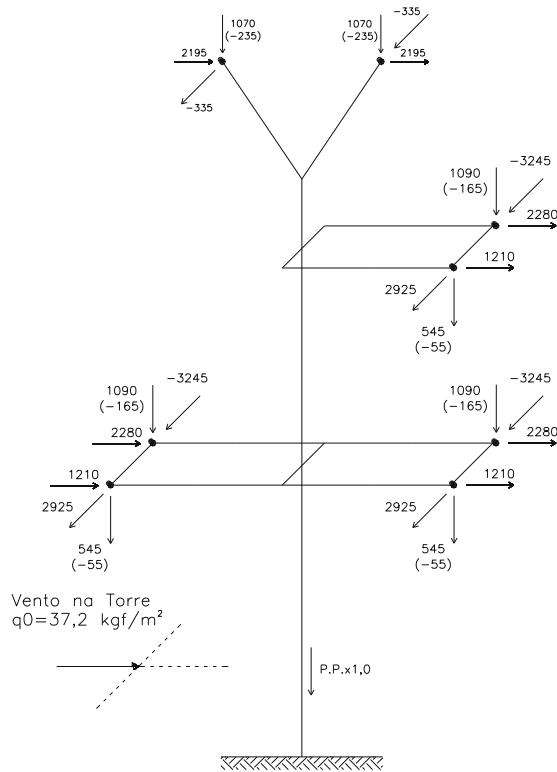
HIPÓTESE 6
Vento de Alta Intensidade Transversal



HIPÓTESE 7
Vento de Alta Intensidade Longitudinal



HIPÓTESE 8
Vento de Alta Intensidade a 45°

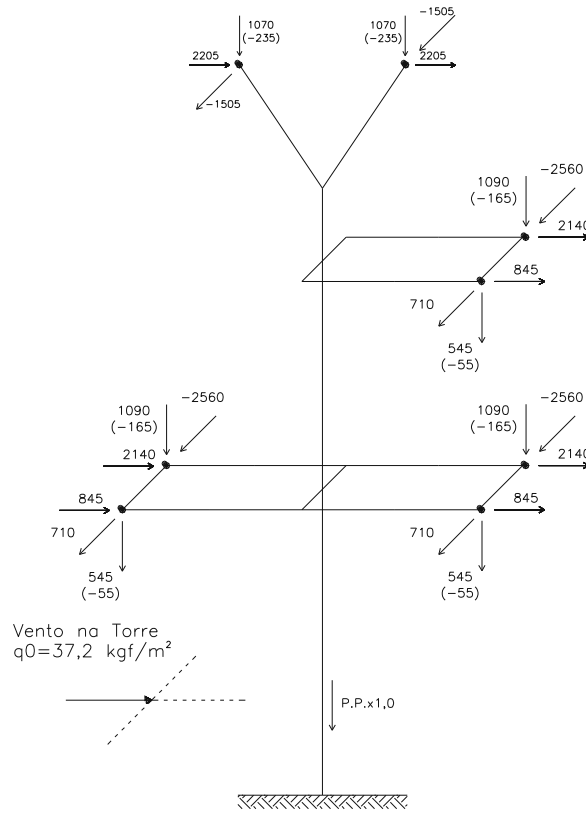


HIPÓTESE 9
 Desequilíbrio Longitudinal com Vento
 Extremo Transversal em Alinhamento

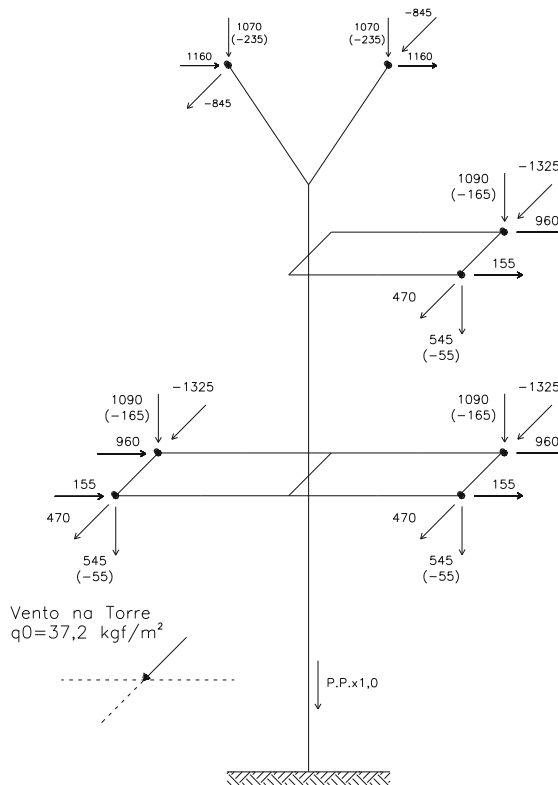
Notas:

- 1) A Hipótese 5 de carregamento deve ser verificada para as seguintes combinações de cargas atuando simultaneamente:
 - a) cargas aplicadas em apenas uma ou nas duas mísulas dos cabos para-raios;
 - b) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e em todas as combinações possíveis de uma ou duas fases;
 - c) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e nas três fases.

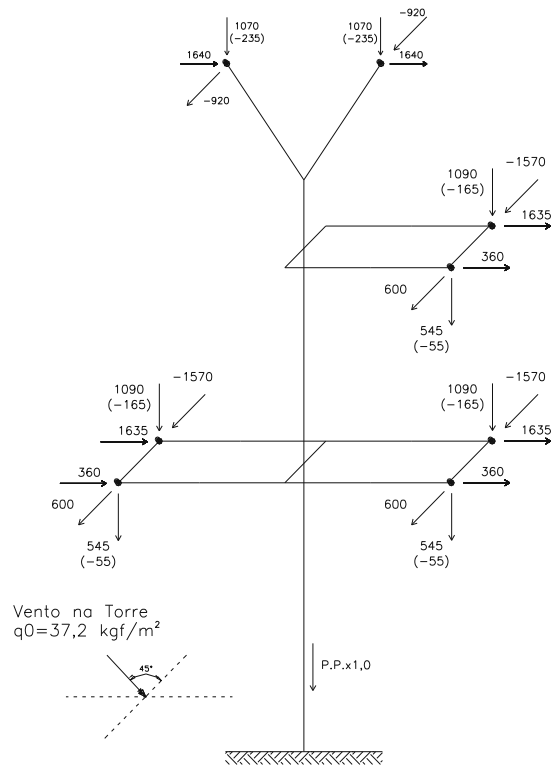
8.3.6 Estrutura ATJ21 como Terminal



HIPÓTESE 1
Vento Extremo Transversal

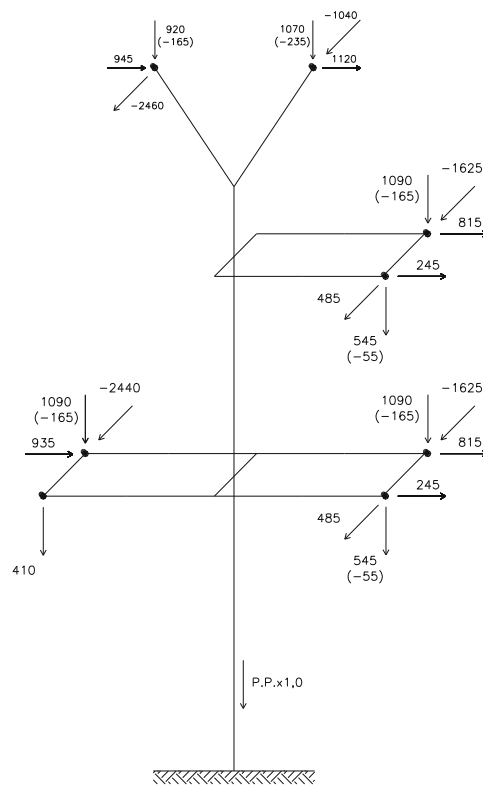


HIPÓTESE 2
Vento Extremo Longitudinal

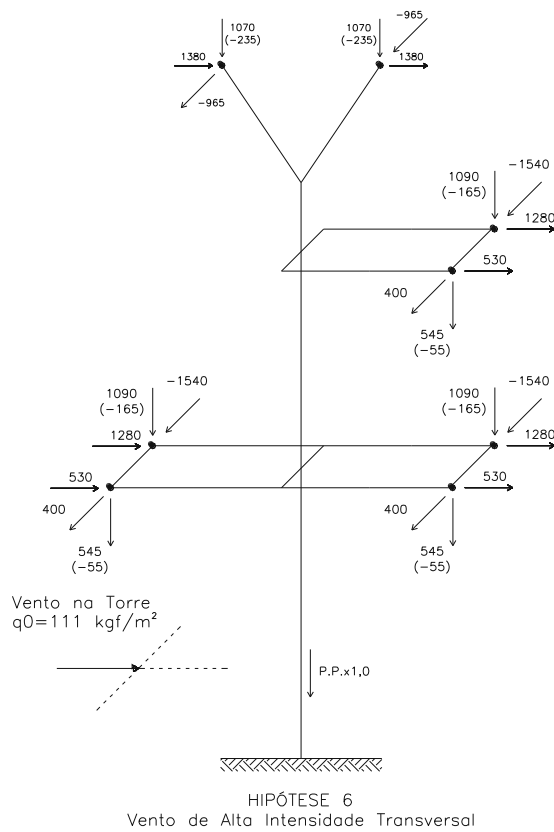
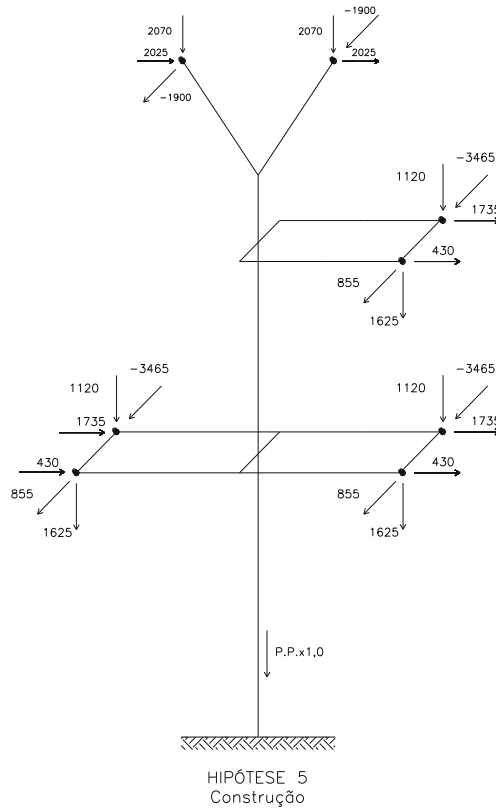


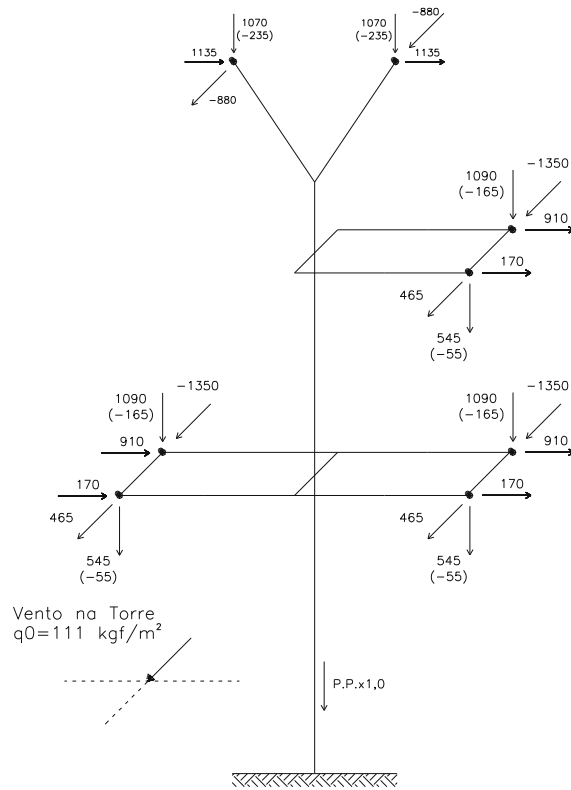
Vento na Torre
 $q_0 = 37,2 \text{ kgf/m}^2$

HIPÓTESE 3
 Vento Extremo a 45°

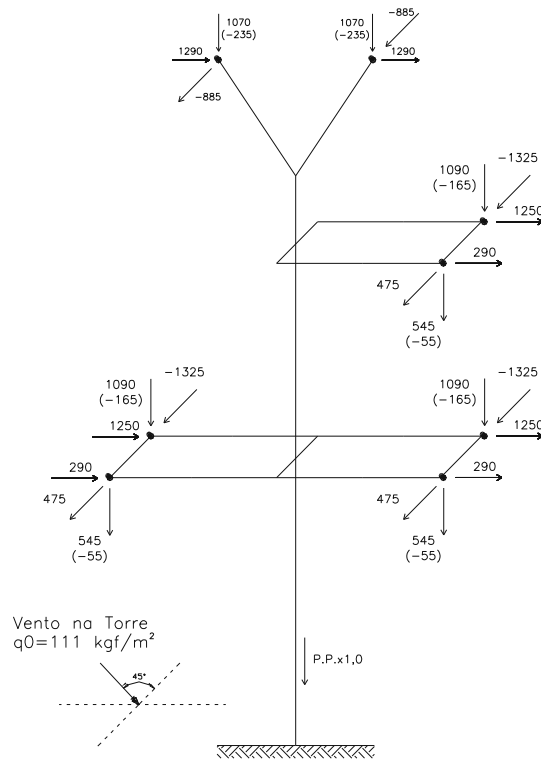


HIPÓTESE 4
 Fase Rompida em Qualquer Posição com
 Um ou Dois Pára-Raios Rompidos

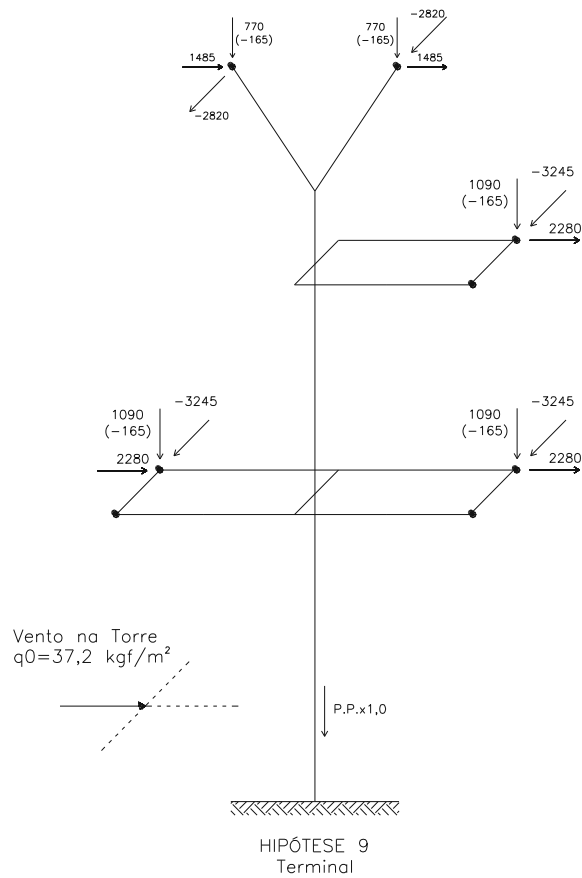




HIPÓTESE 7
Vento de Alta Intensidade Longitudinal



HIPÓTESE 8
Vento de Alta Intensidade a 45°

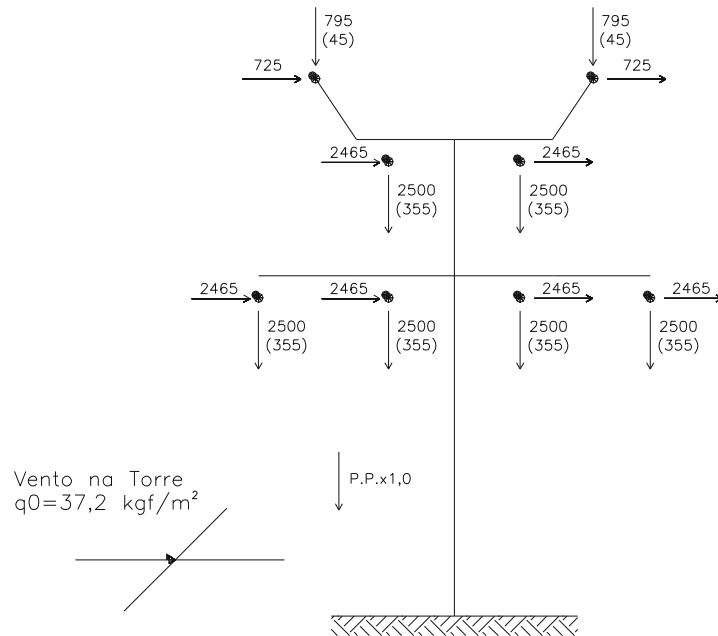


Notas:

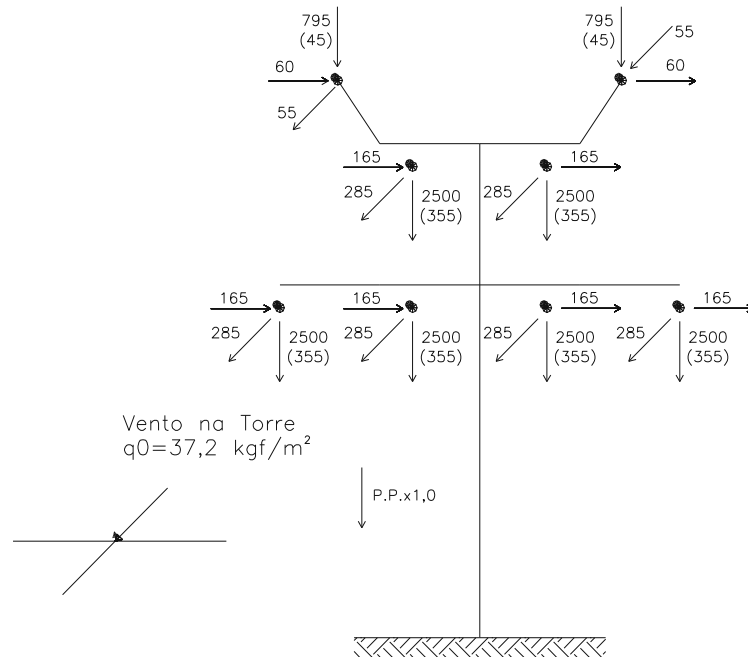
- 1) A Hipótese 5 de carregamento deve ser verificada para as seguintes combinações de cargas atuando simultaneamente:
 - a) cargas aplicadas em apenas uma ou nas duas mísulas dos cabos para-raios;
 - b) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e em todas as combinações possíveis de uma ou duas fases;
 - c) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e nas três fases.

8.4 LT 230 kV Igaporã III - Pindaí II

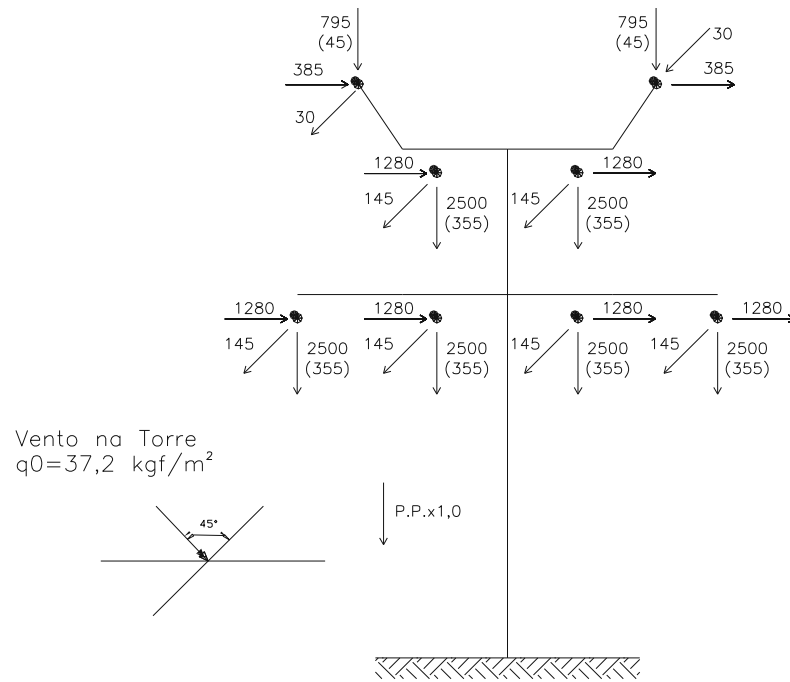
8.4.1 Estrutura ELJ23



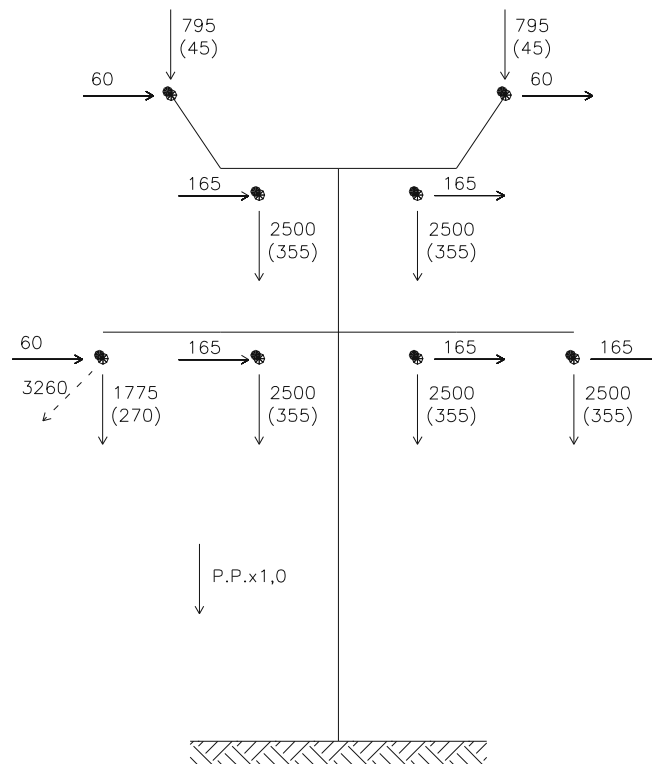
HIPÓTESE 1
Vento Extremo Transversal



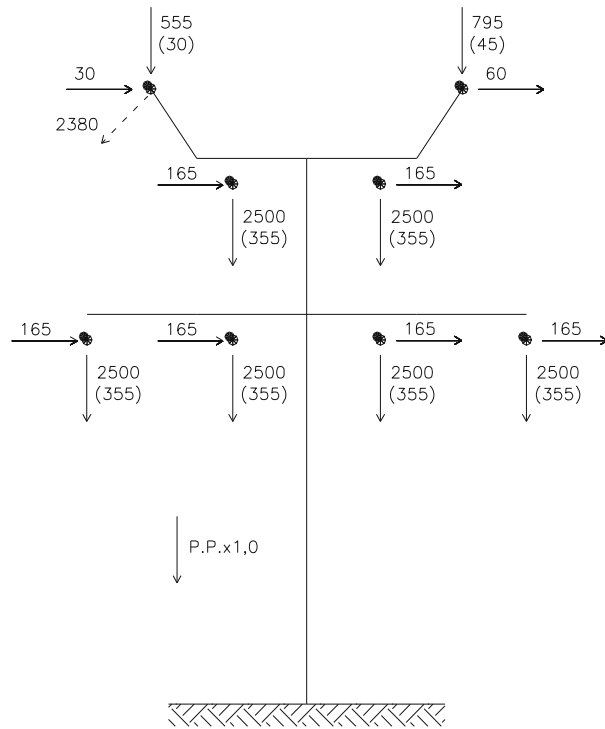
HIPÓTESE 2
Vento Extremo Longitudinal



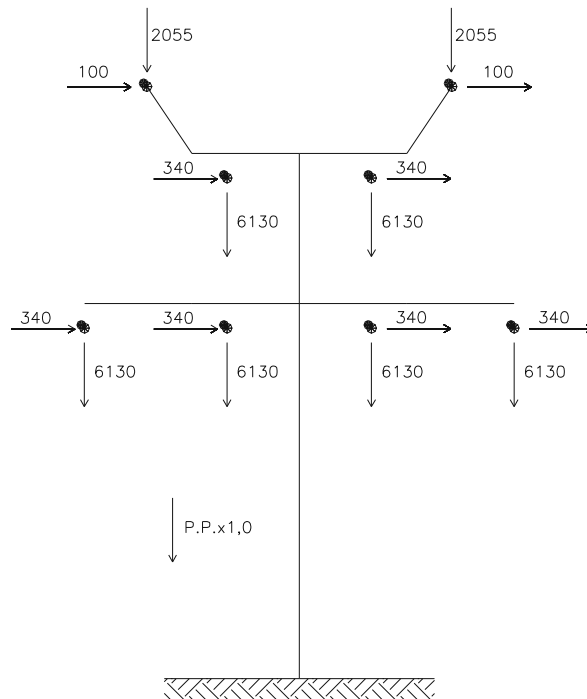
HIPÓTESE 3
Vento Extremo a 45°



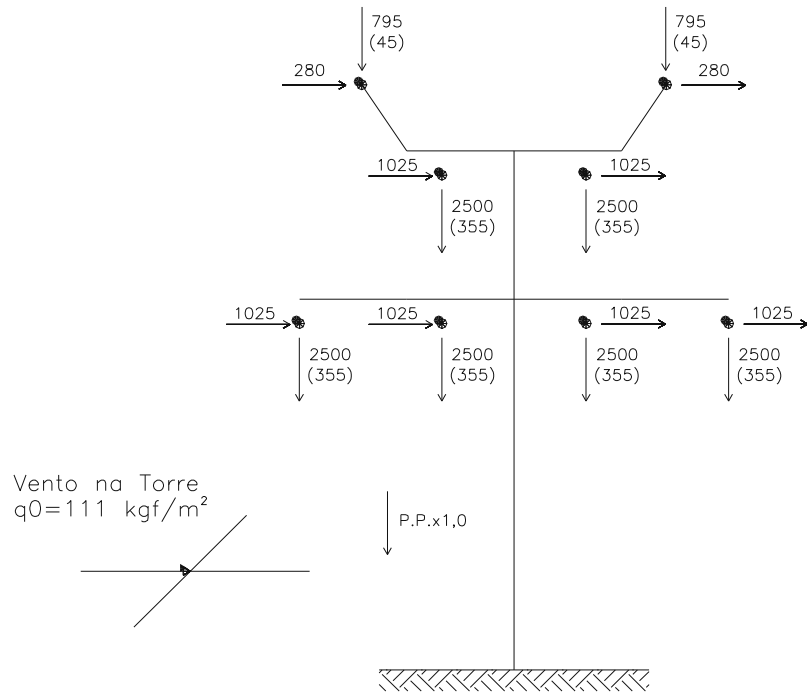
HIPÓTESE 4
Rompimento em Qualquer Fase



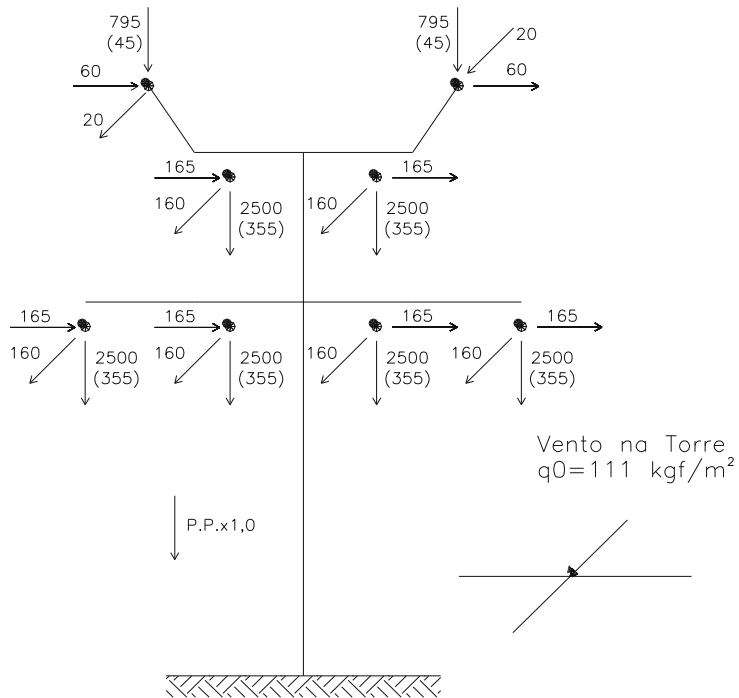
HIPÓTESE 5
Rompimento de Qualquer
Pára-Raios



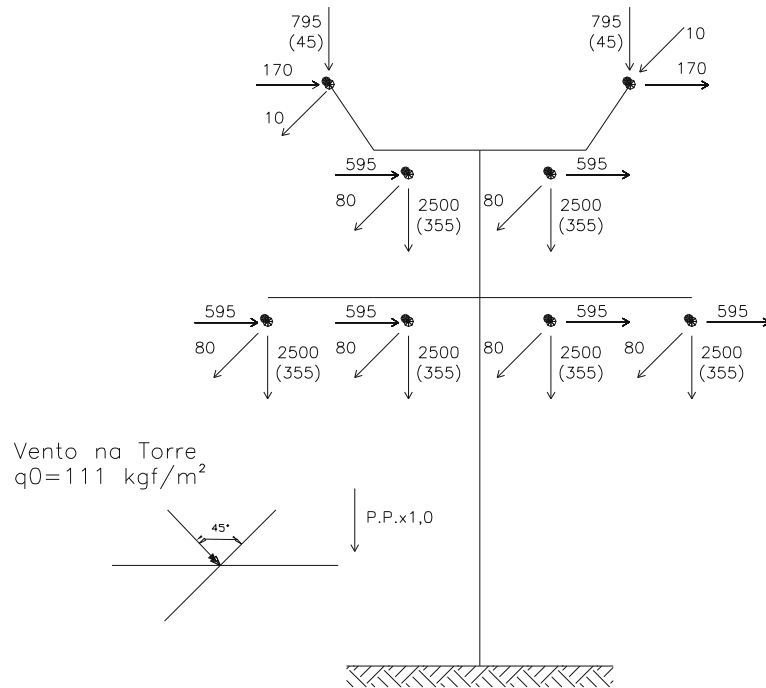
HIPÓTESE 6
Construção



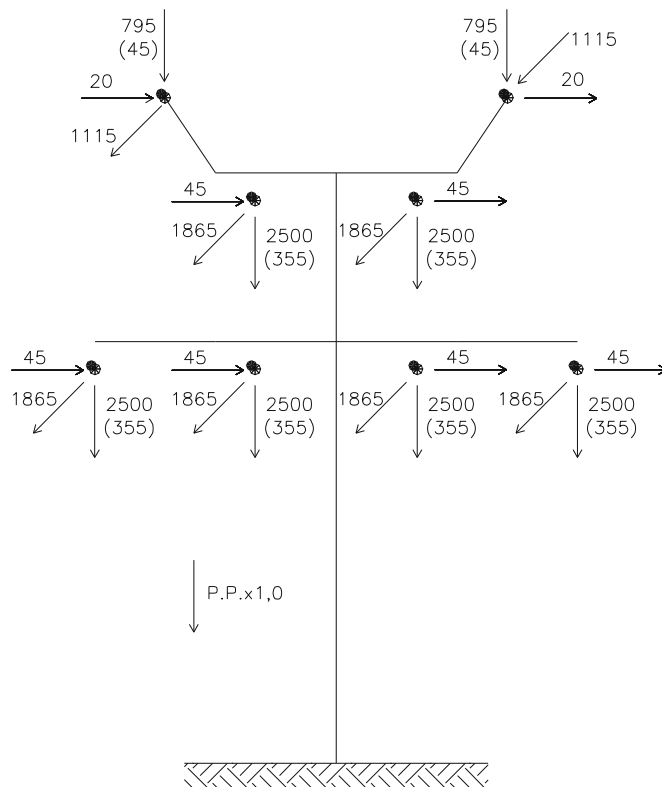
HIPÓTESE 7
Vento Alta Intensidade
Transversal



HIPÓTESE 8
Vento de Alta Intensidade
Longitudinal



HIPÓTESE 9
Vento de Alta Intensidade a 45°

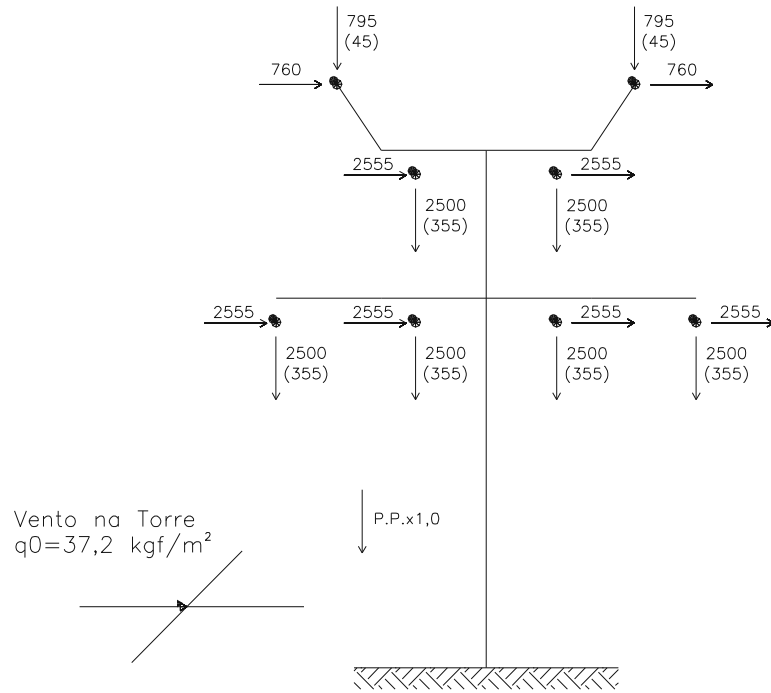


HIPÓTESE 10
Contenção Cascata

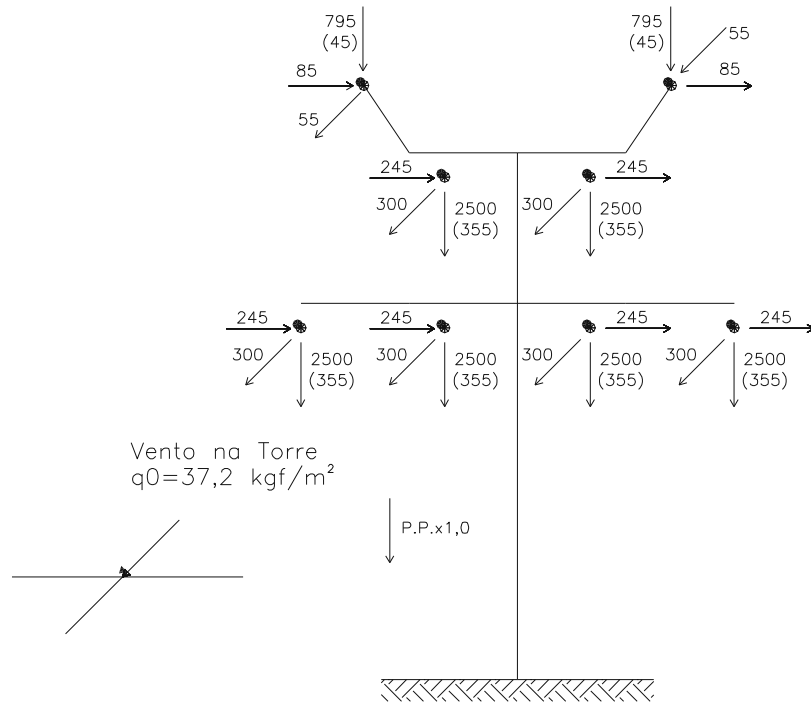
Notas:

- 1) A Hipótese 6 de carregamento deve ser verificada para as seguintes combinações de cargas atuando simultaneamente:
 - a) cargas aplicadas em apenas uma ou nas duas mísulas dos cabos para-raios;
 - b) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e em todas as combinações possíveis de uma ou duas fases;
 - c) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e nas três fases.

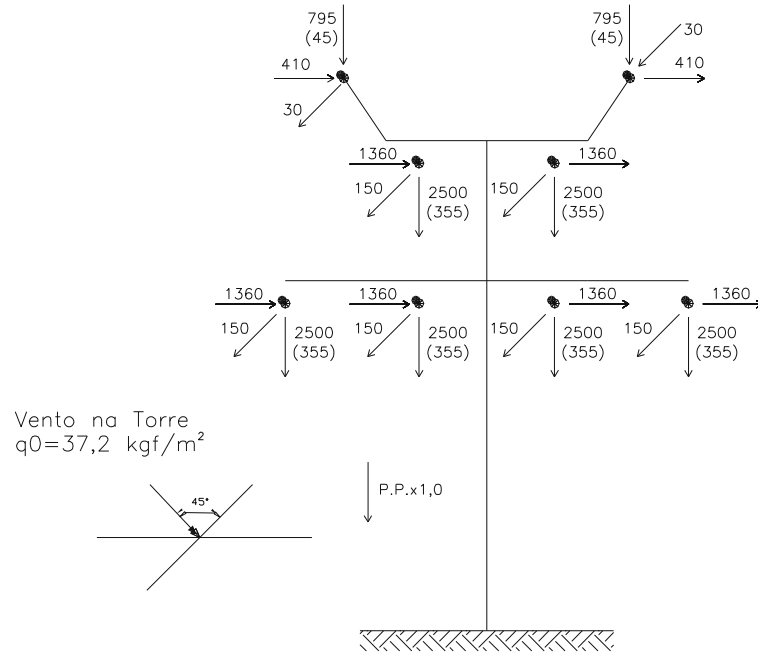
8.4.2 Estrutura SLJ23



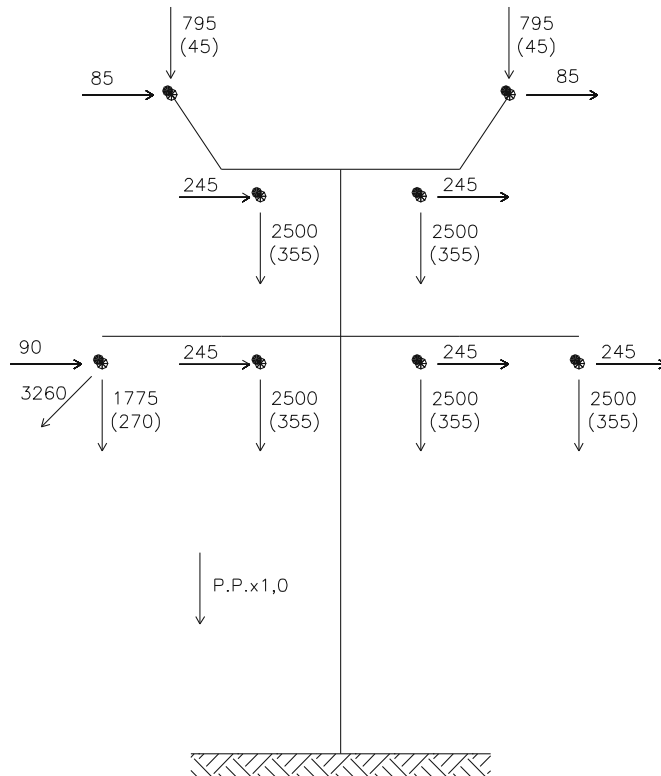
HIPÓTESE 1
Vento Extremo Transversal



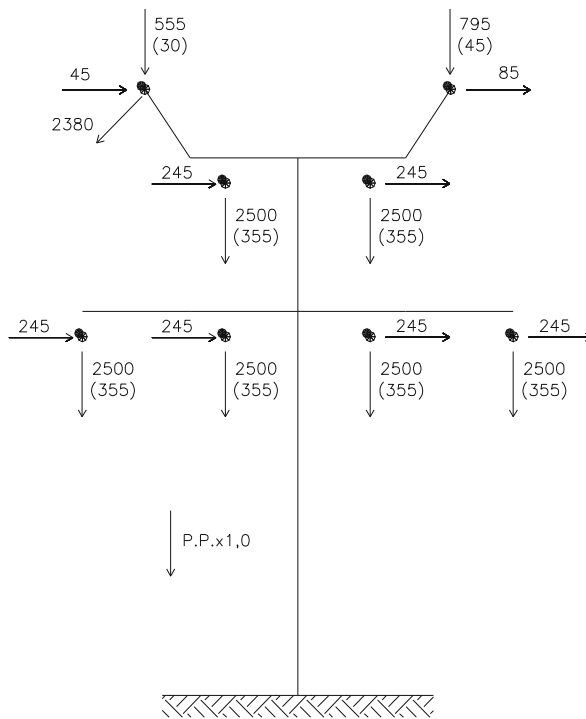
HIPÓTESE 2
Vento Extremo Longitudinal



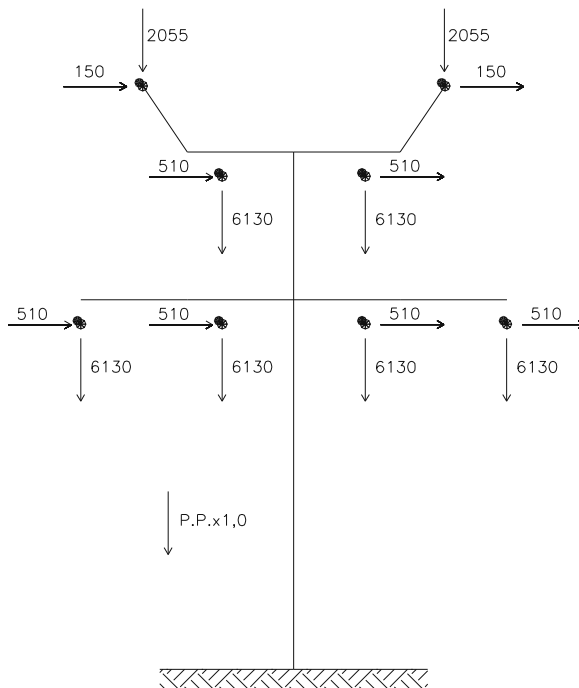
HIPÓTESE 3
Vento Extremo a 45°



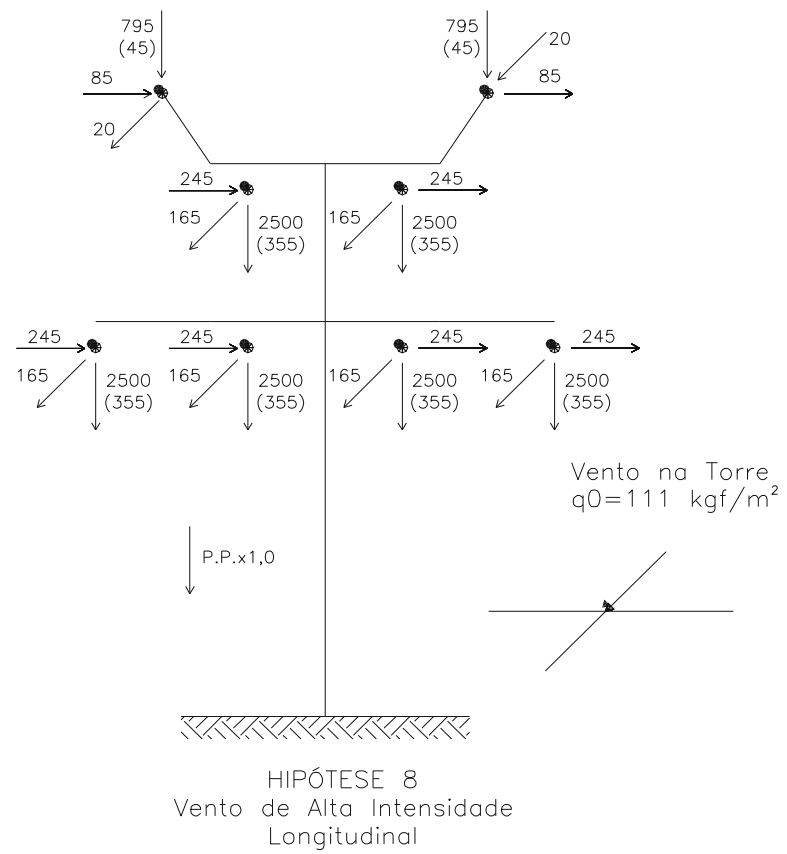
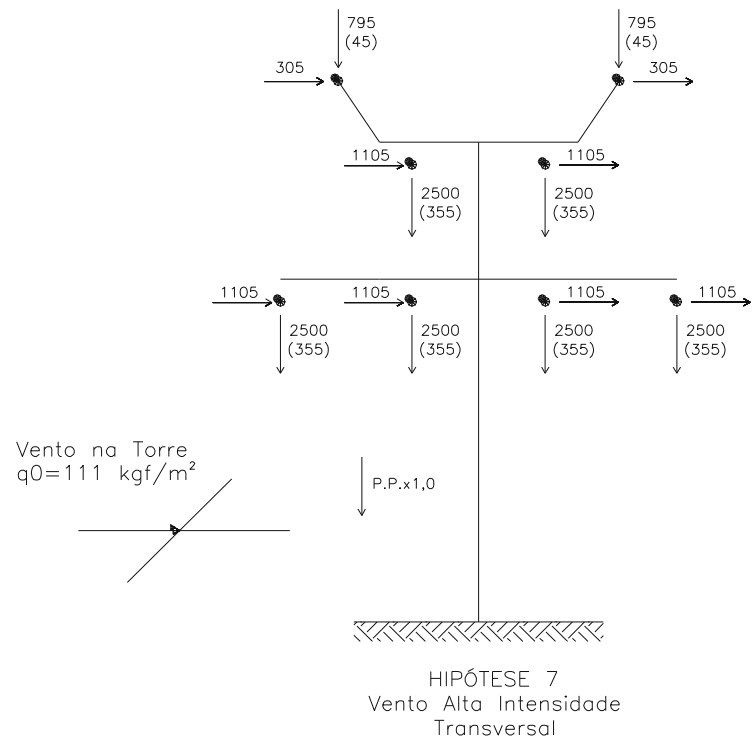
HIPÓTESE 4
Rompimento em Qualquer Fase

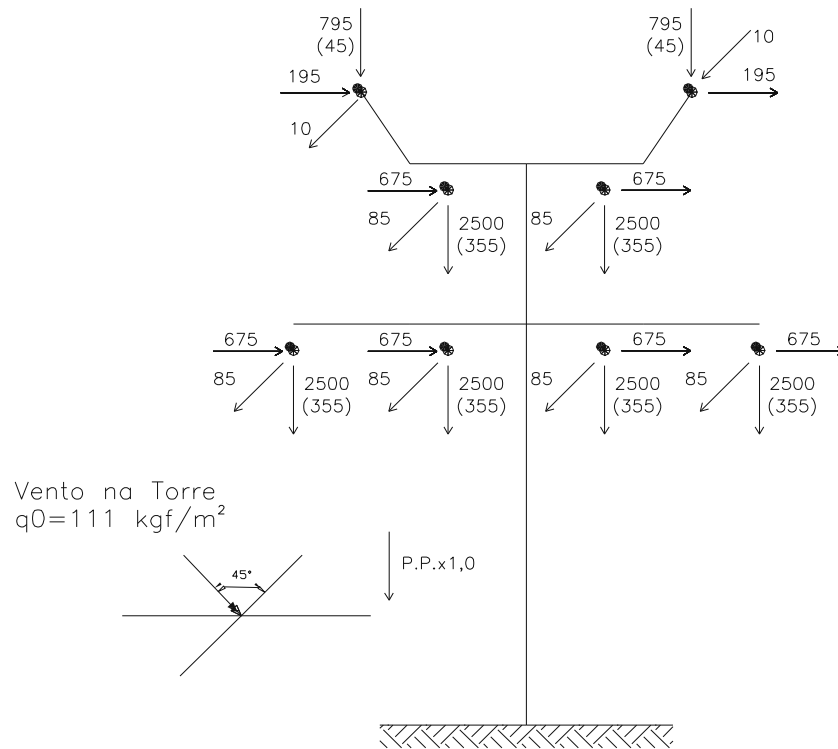


HIPÓTESE 5
Rompimento de Qualquer
Pára-Raios

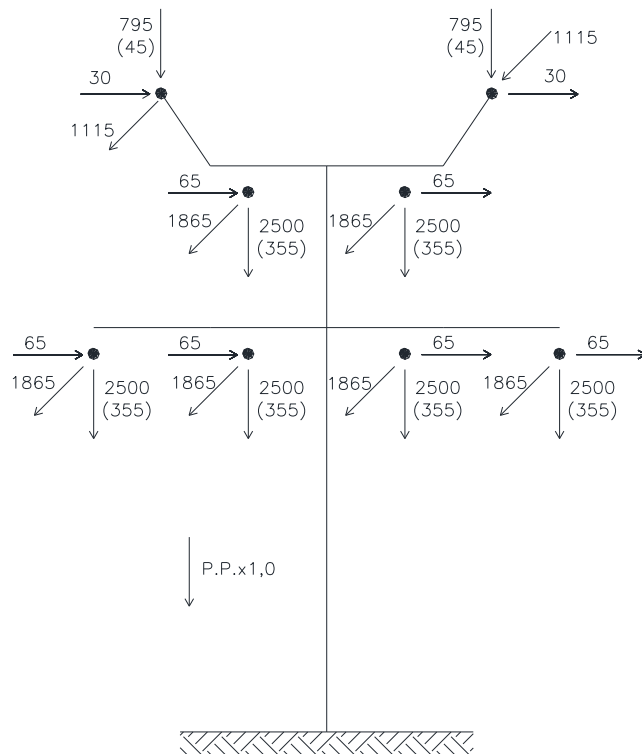


HIPÓTESE 6
Construção





HIPÓTESE 9
 Vento de Alta Intensidade a 45°

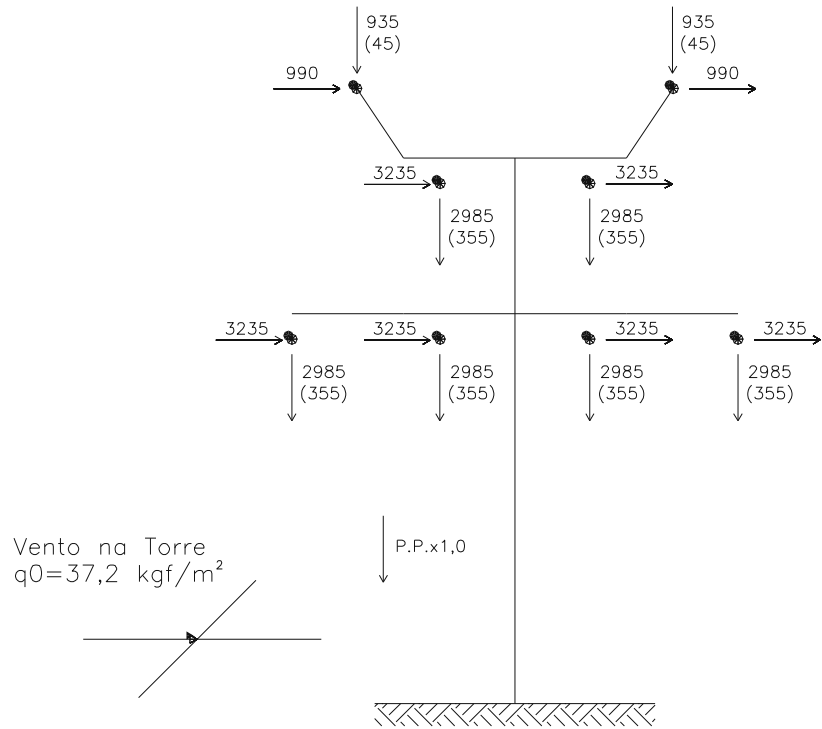


HIPÓTESE 10
 Contenção Cascata

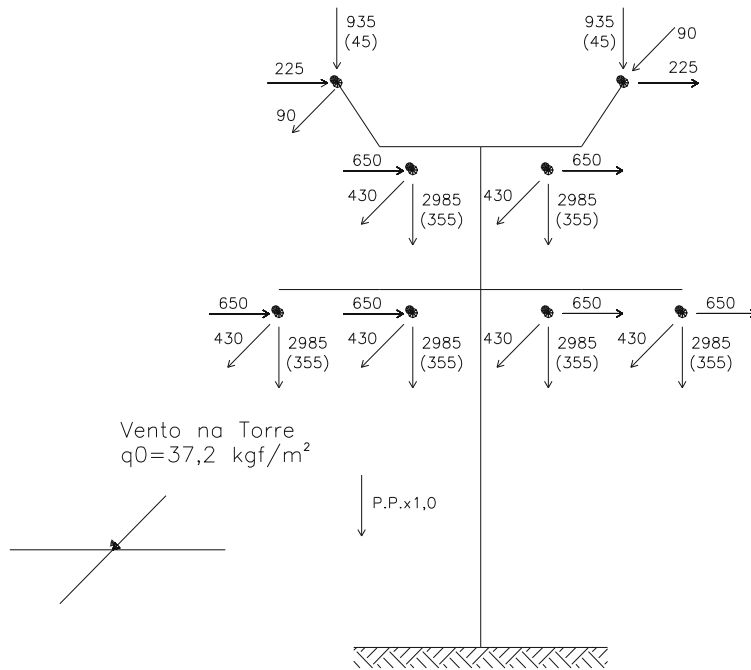
Notas:

- 1) A Hipótese 6 de carregamento deve ser verificada para as seguintes combinações de cargas atuando simultaneamente:
 - a) cargas aplicadas em apenas uma ou nas duas mísulas dos cabos para-raios;
 - b) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e em todas as combinações possíveis de uma ou duas fases;
 - c) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e nas três fases.

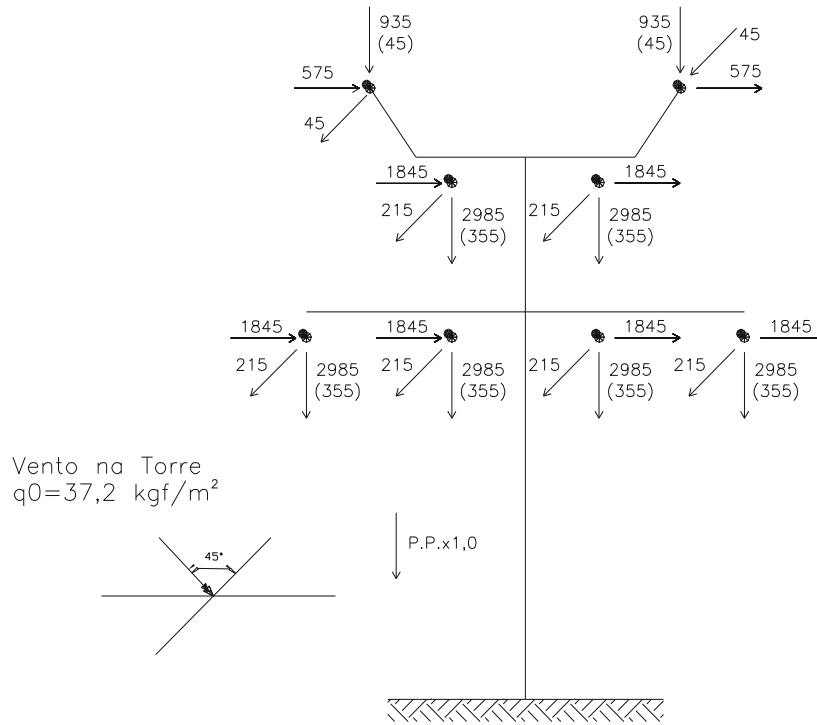
8.4.3 Estrutura SPJ23



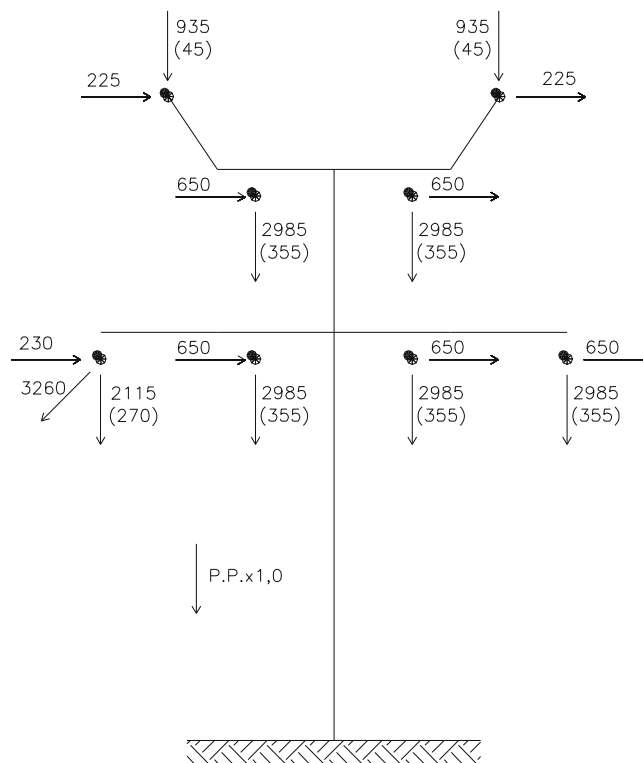
HIPÓTESE 1
Vento Extremo Transversal



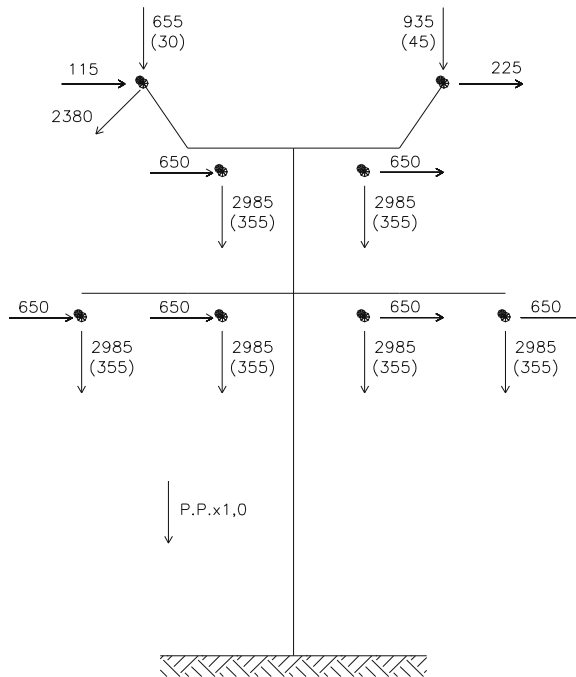
HIPÓTESE 2
Vento Extremo Longitudinal



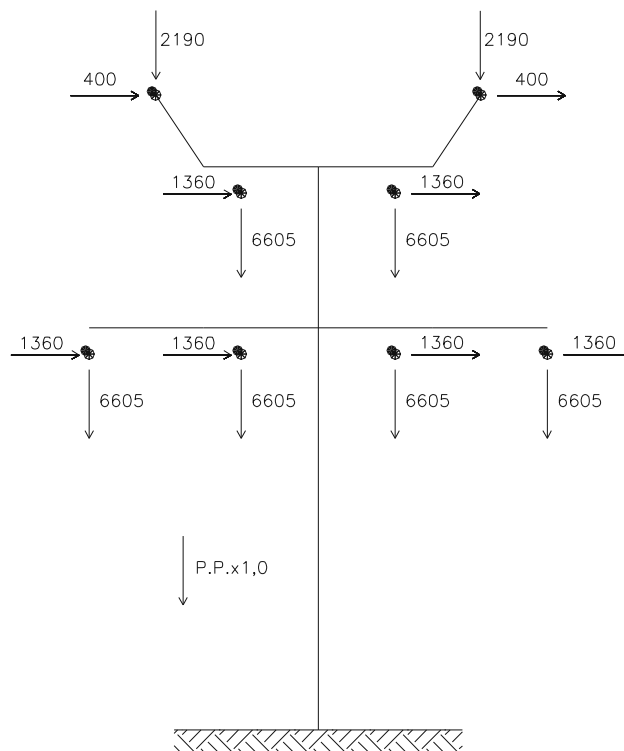
HIPÓTESE 3
Vento Extremo a 45°



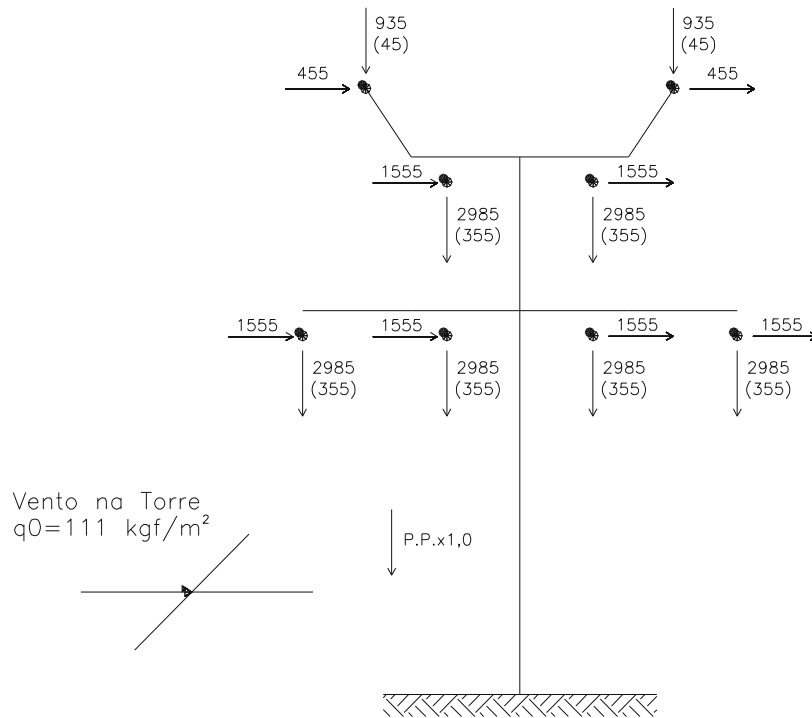
HIPÓTESE 4
Rompimento em Qualquer Fase



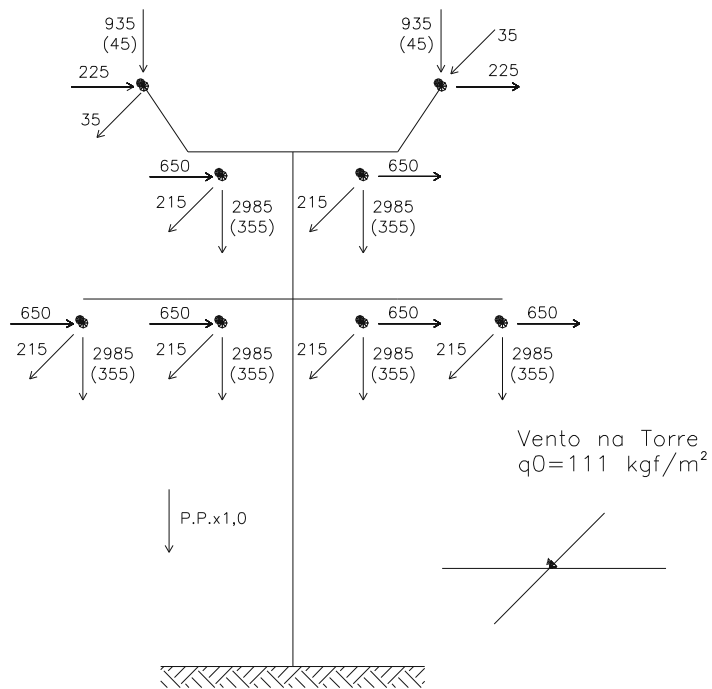
HIPÓTESE 5
Rompimento de Qualquer
Pára-Raios



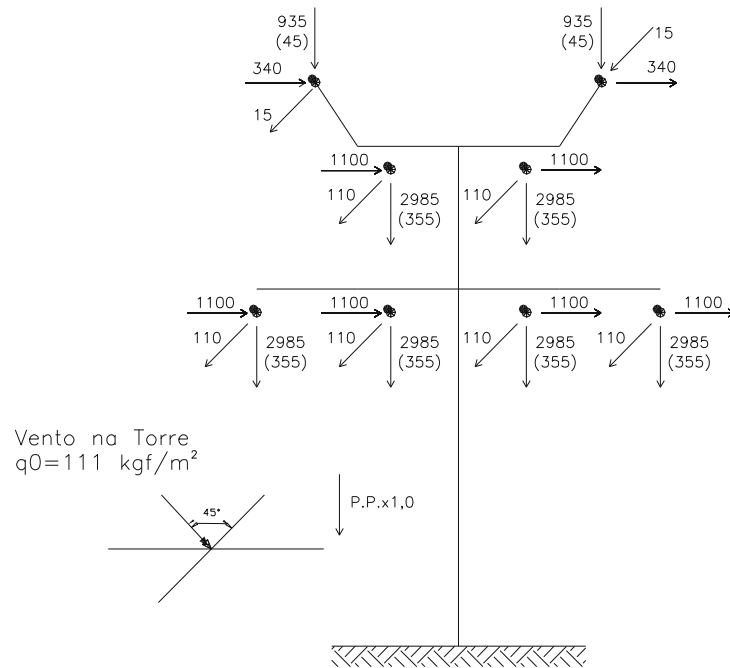
HIPÓTESE 6
Construção



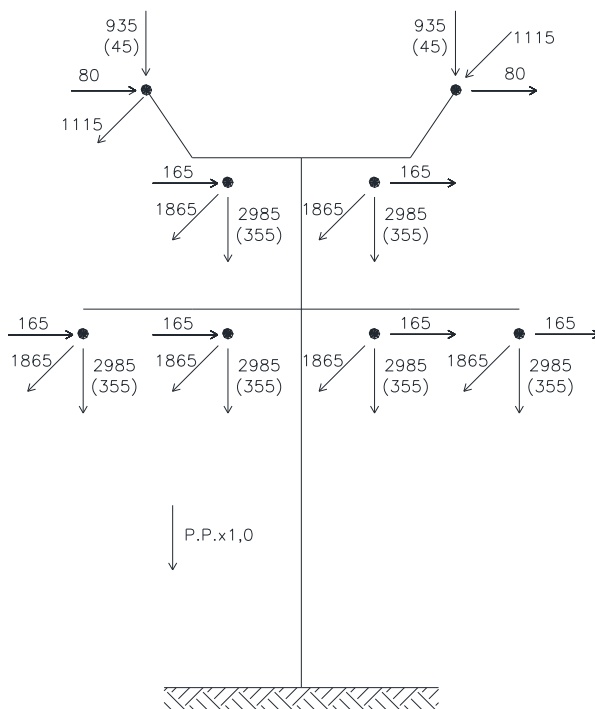
HIPÓTESE 7
Vento Alta Intensidade
Transversal



HIPÓTESE 8
Vento de Alta Intensidade
Longitudinal



HIPÓTESE 9
 Vento de Alta Intensidade a 45°

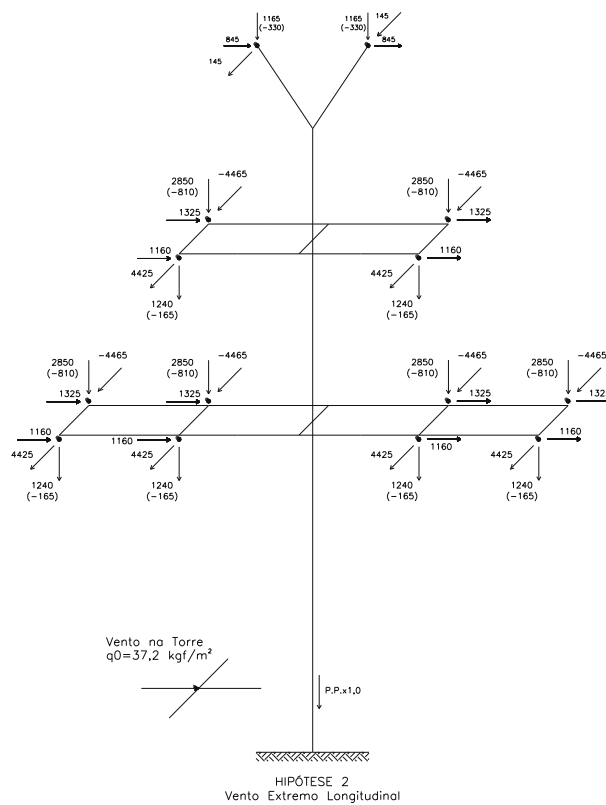
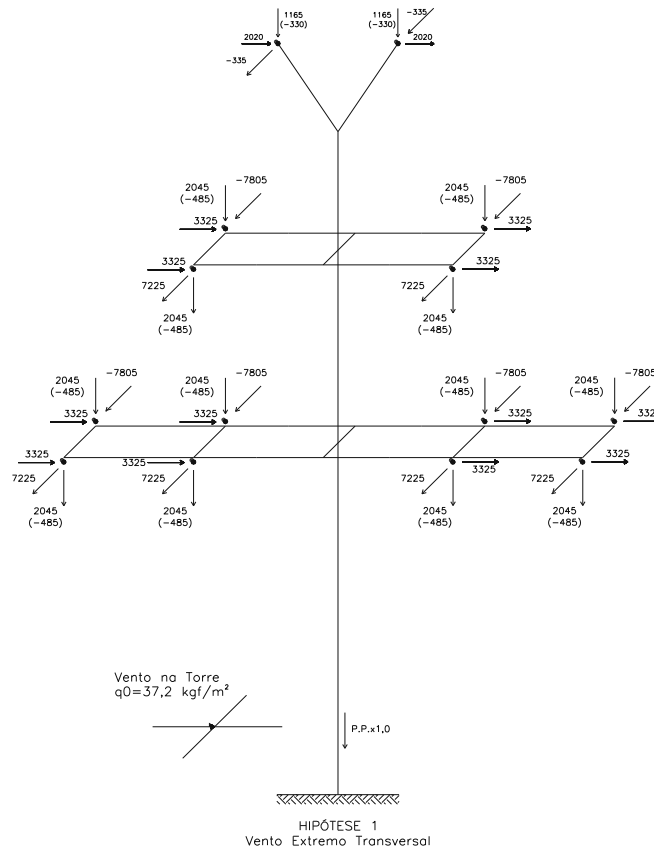


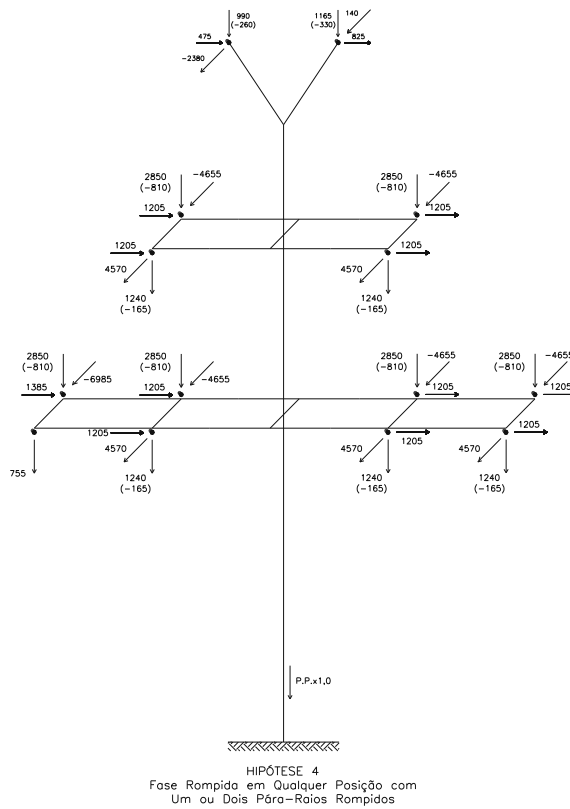
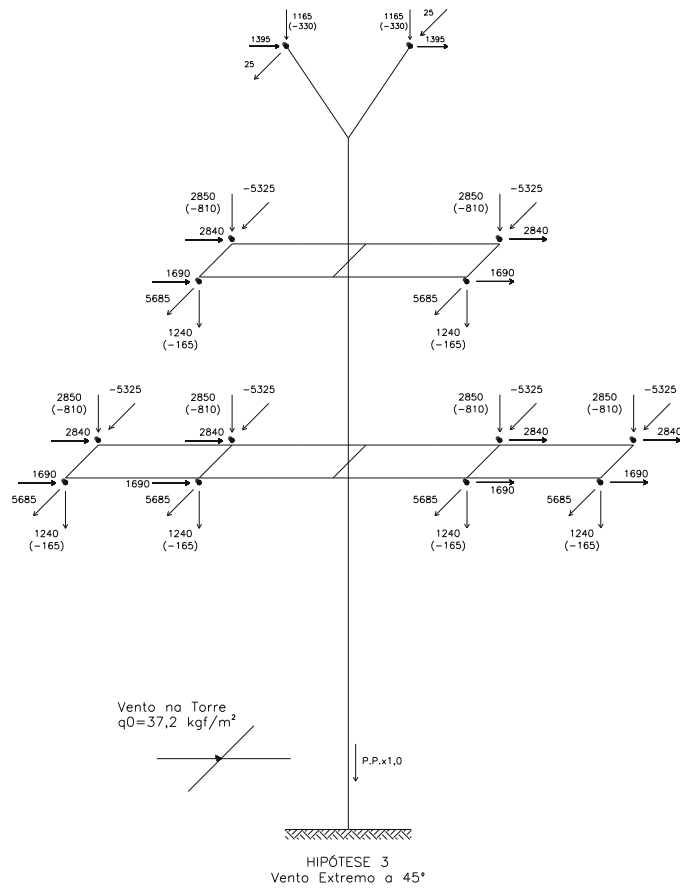
HIPÓTESE 10
 Contenção Cascata

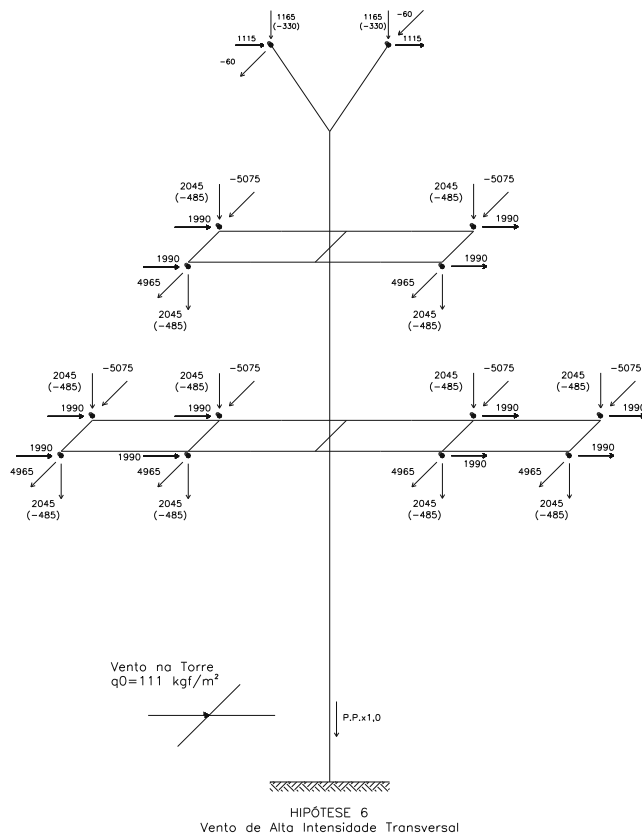
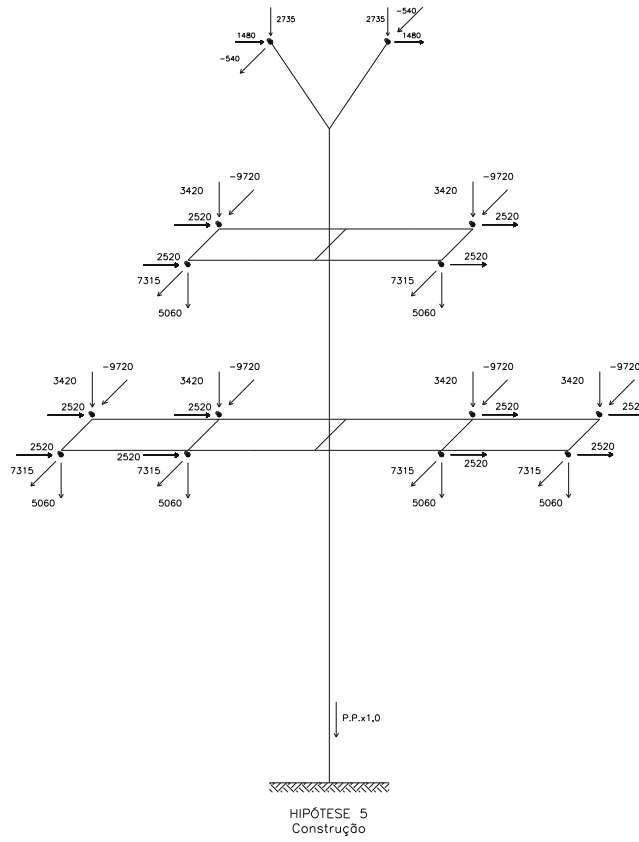
Notas:

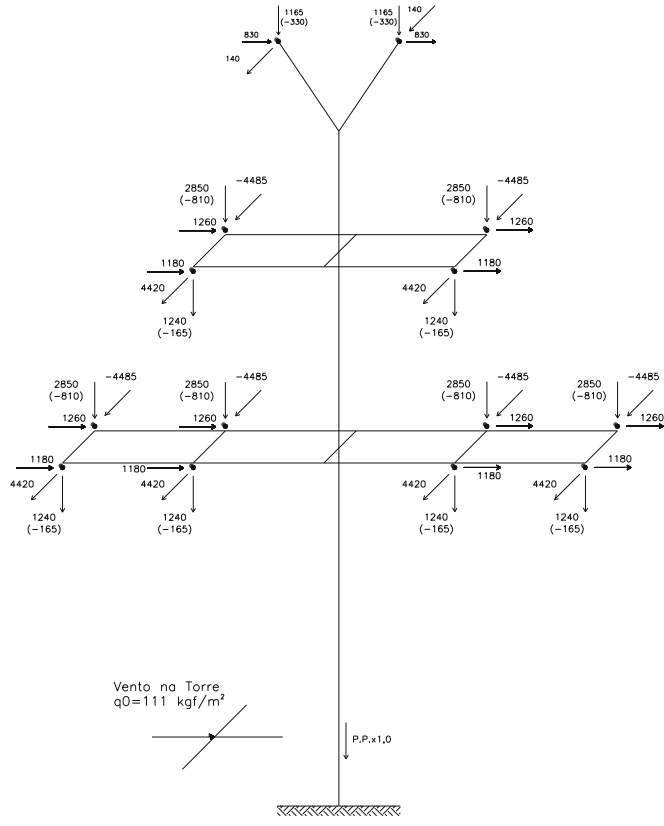
- 1) A Hipótese 6 de carregamento deve ser verificada para as seguintes combinações de cargas atuando simultaneamente:
 - a) cargas aplicadas em apenas uma ou nas duas mísulas dos cabos para-raios;
 - b) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e em todas as combinações possíveis de uma ou duas fases;
 - c) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e nas três fases.

8.4.4 Estrutura AMJ23 com ângulo de até 30°

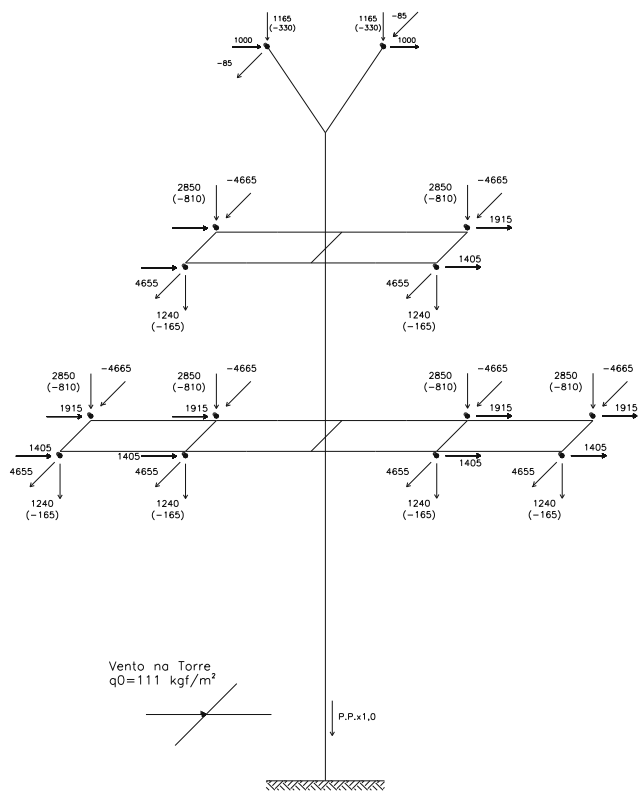




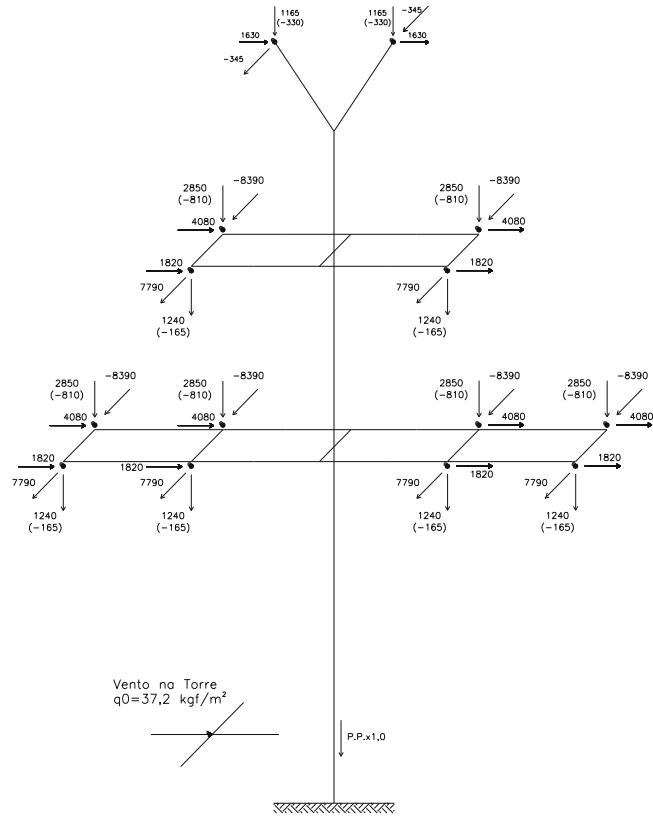




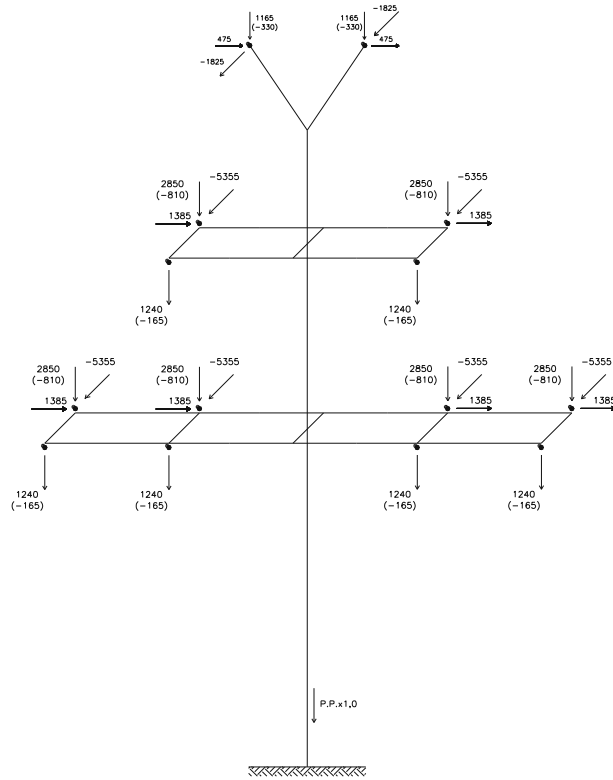
HIPÓTESE 7
Vento de Alta Intensidade Longitudinal



HIPÓTESE 8
Vento de Alta Intensidade a 45°



HIPÓTESE 9
 Desequilíbrio Longitudinal com Vento
 Extremo Transversal em Alinhamento

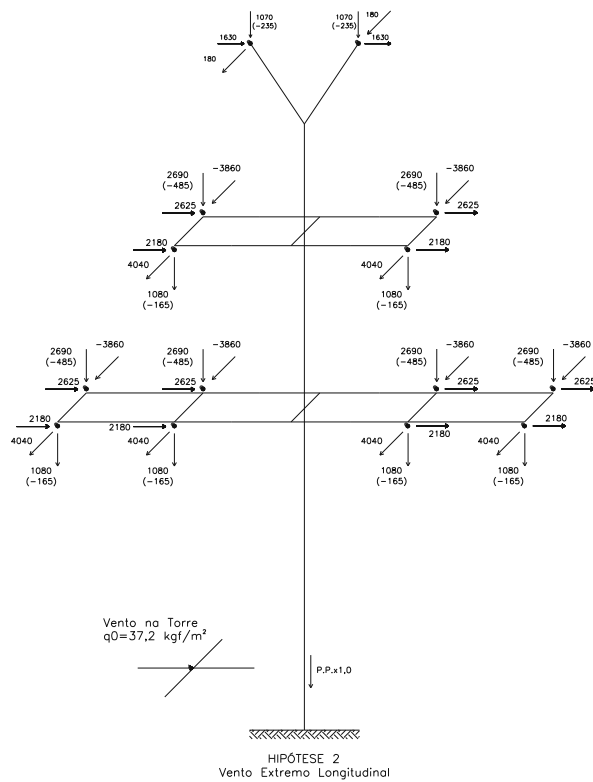
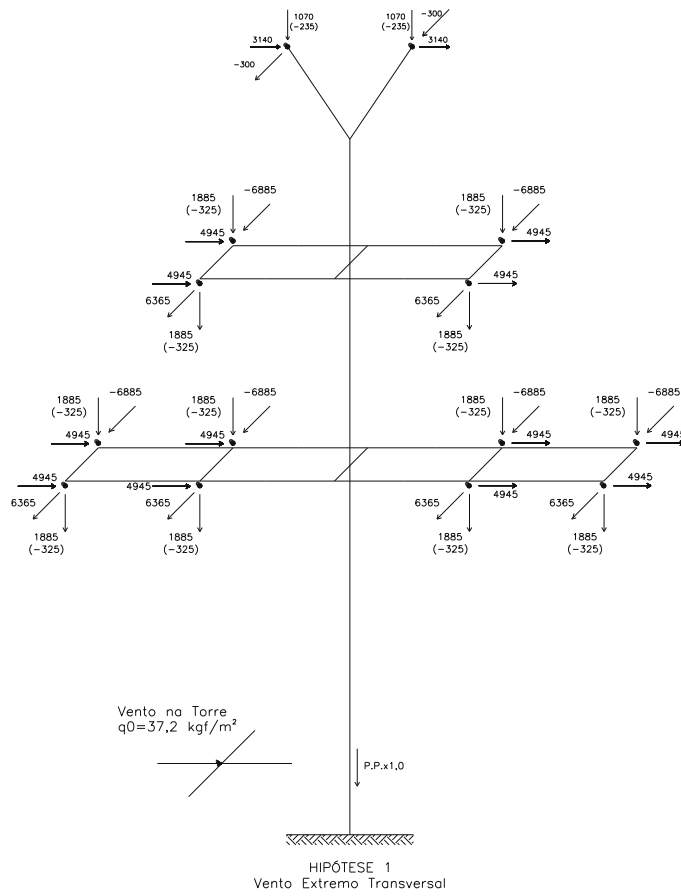


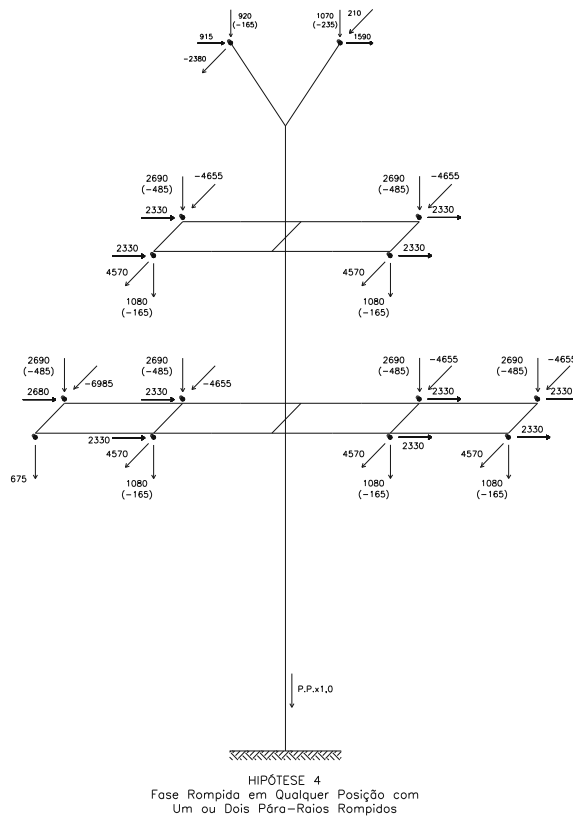
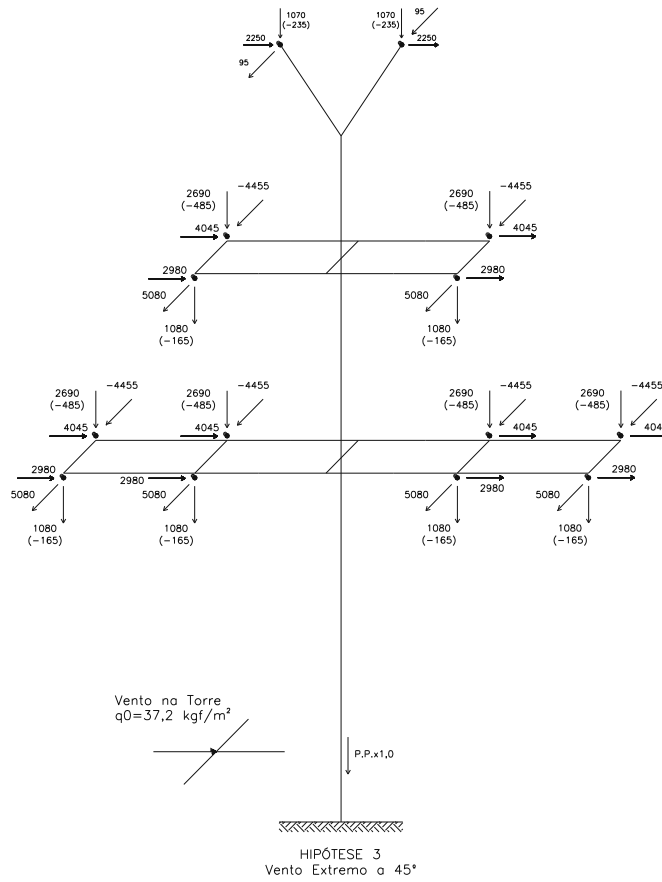
HIPÓTESE 10
 Contenção de Cascata

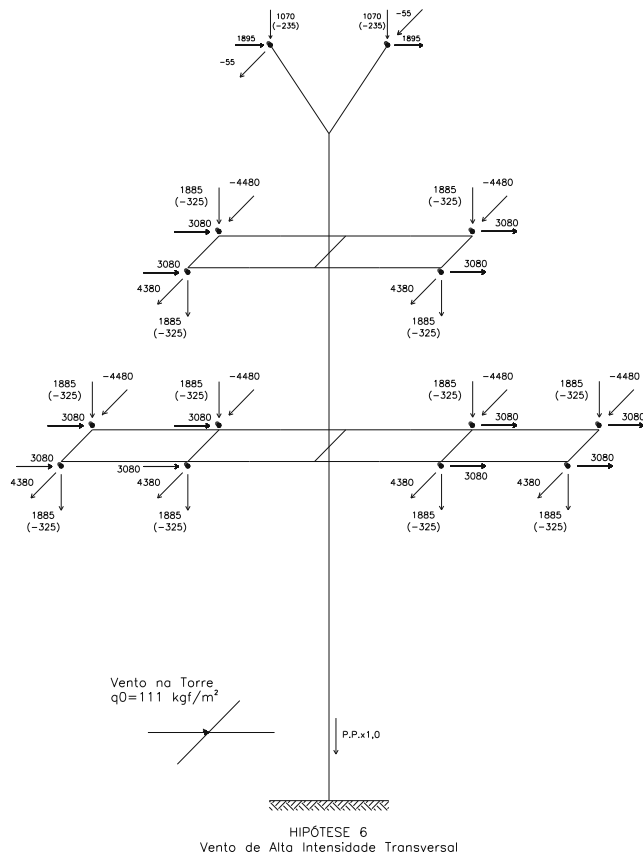
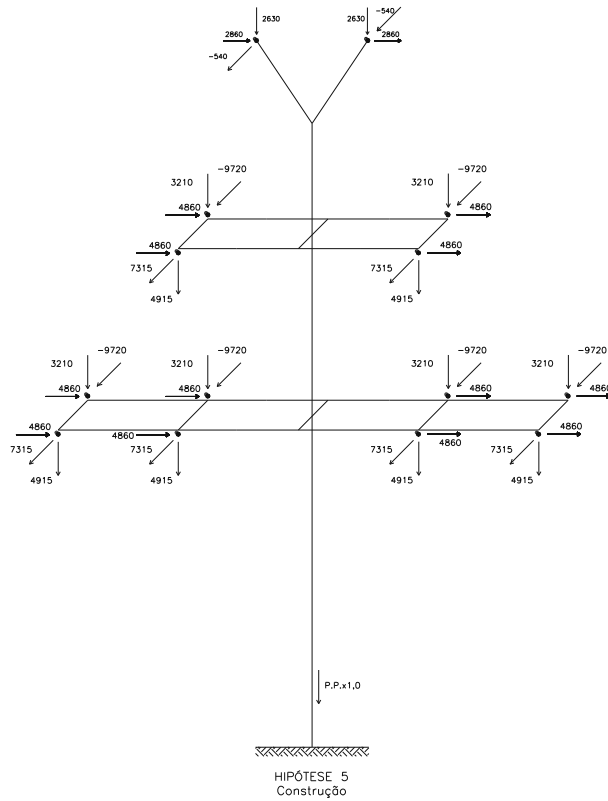
Notas:

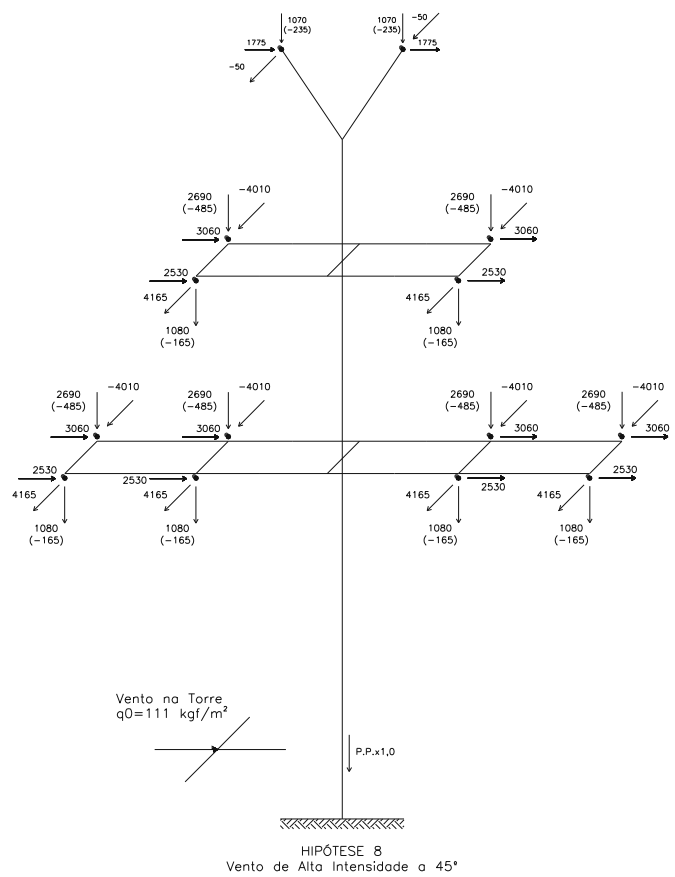
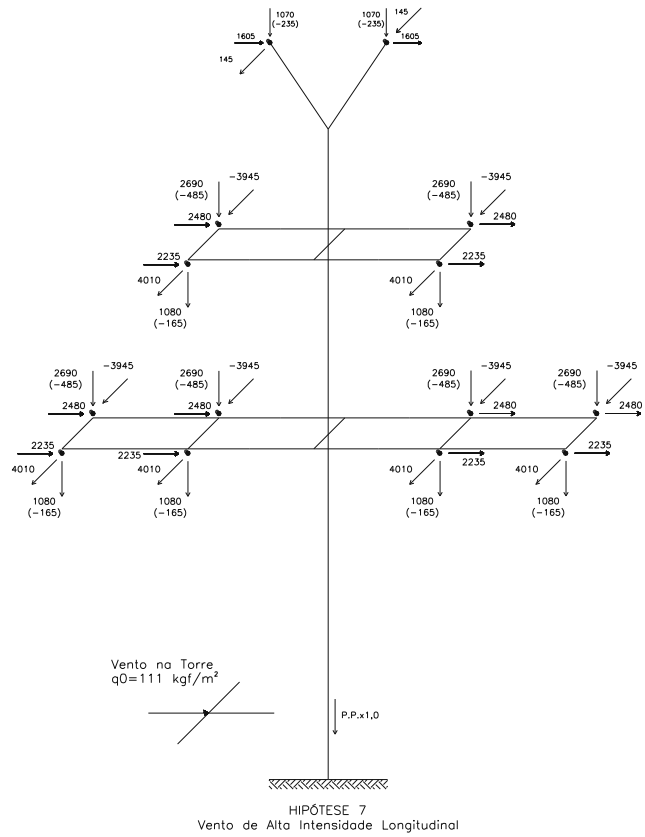
- 1) A Hipótese 5 de carregamento deve ser verificada para as seguintes combinações de cargas atuando simultaneamente:
 - a) cargas aplicadas em apenas uma ou nas duas mísulas dos cabos para-raios;
 - b) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e em todas as combinações possíveis de uma ou duas fases;
 - c) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e nas três fases.

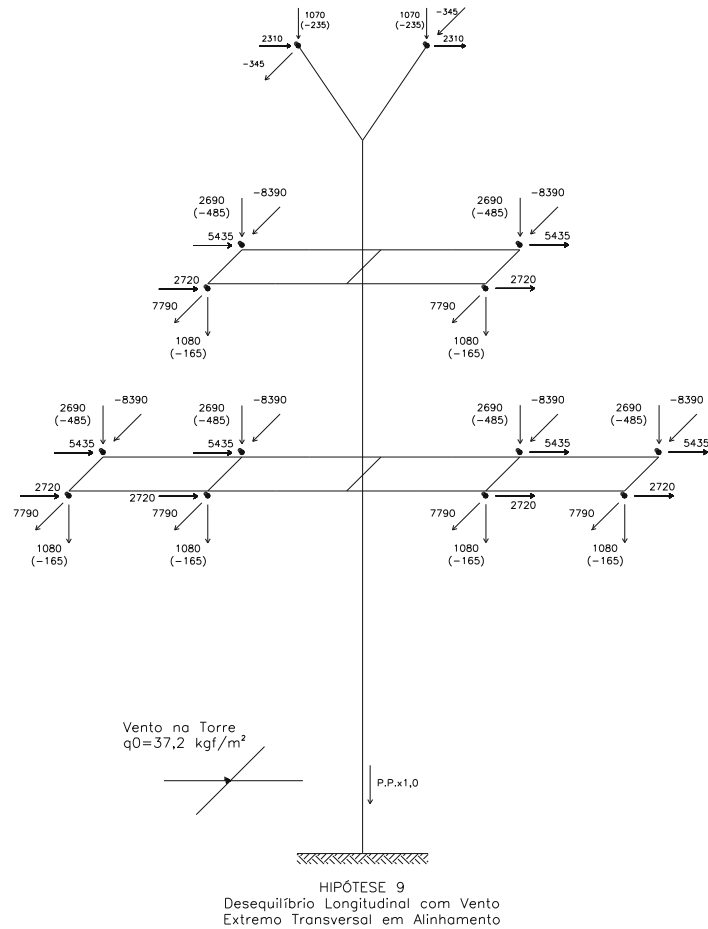
8.4.5 Estrutura ATJ23 com ângulo de até 60°







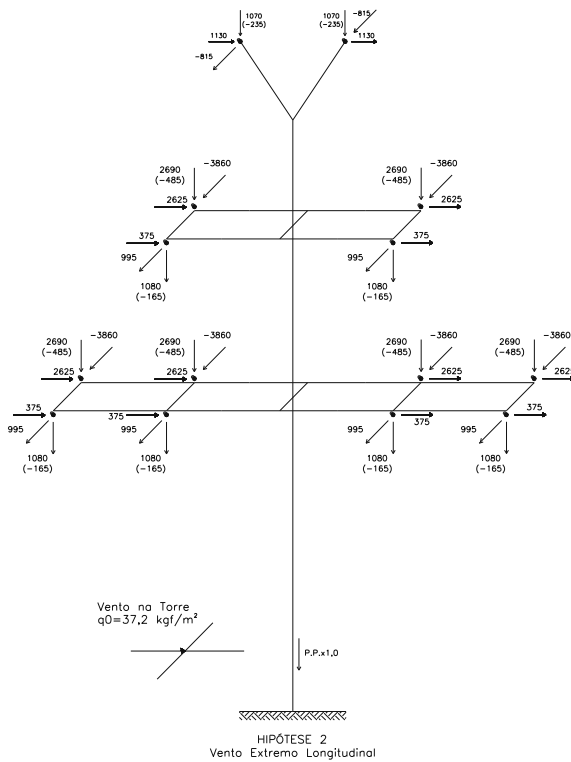
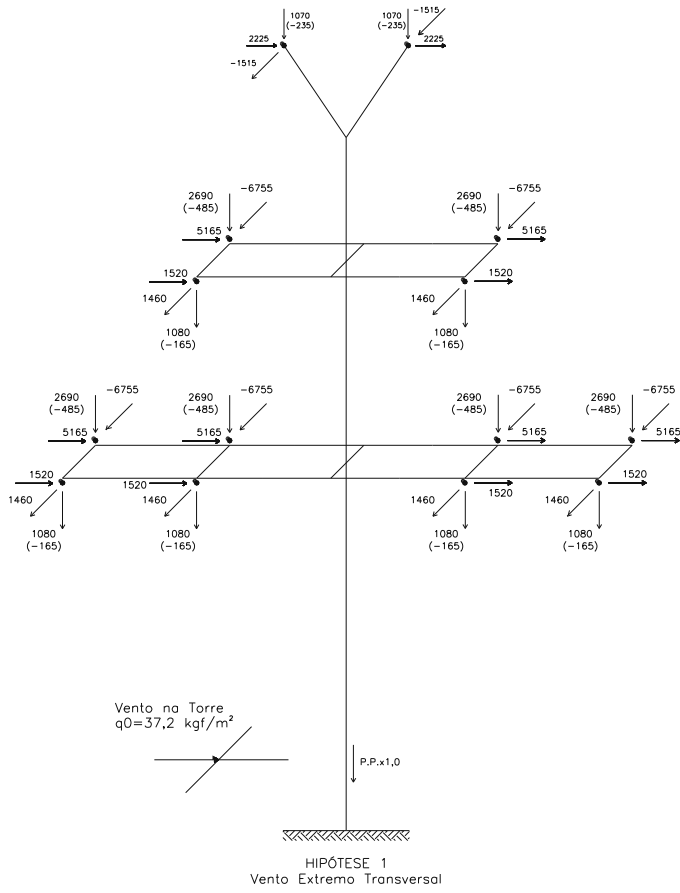


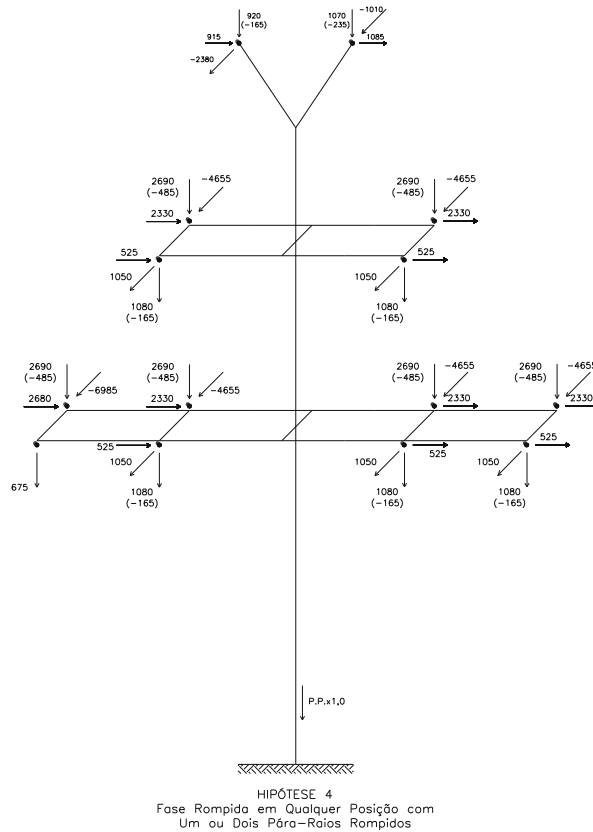
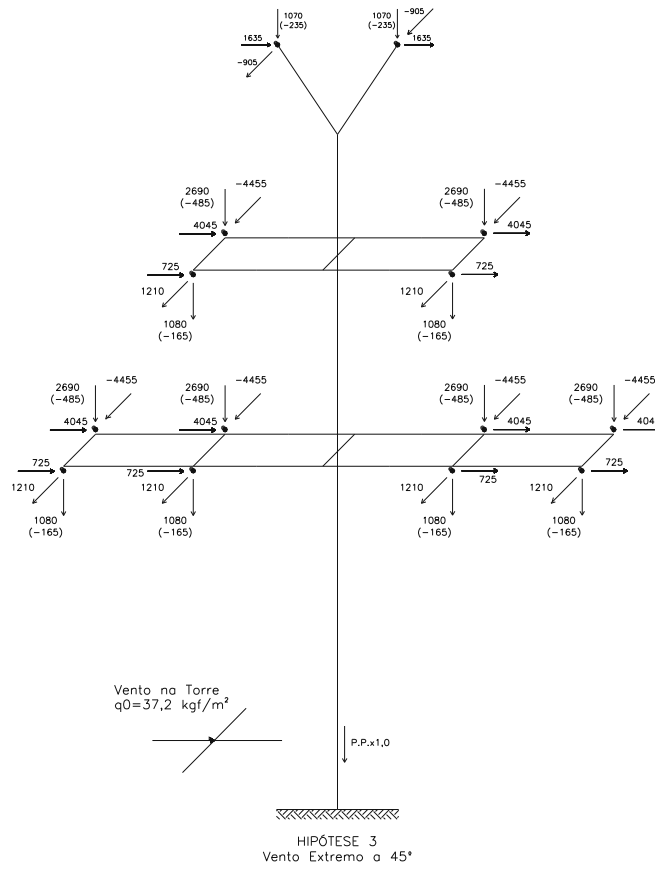


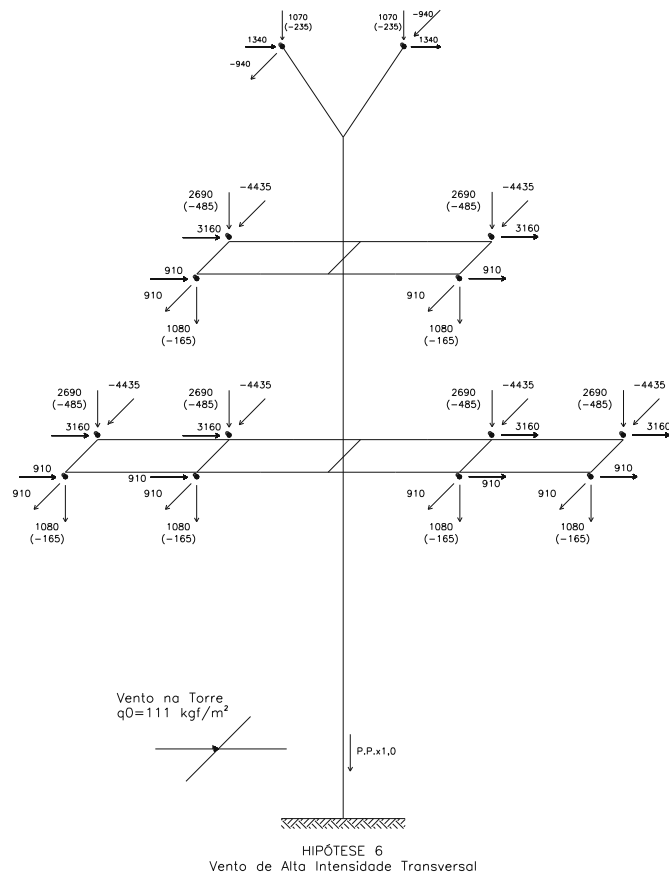
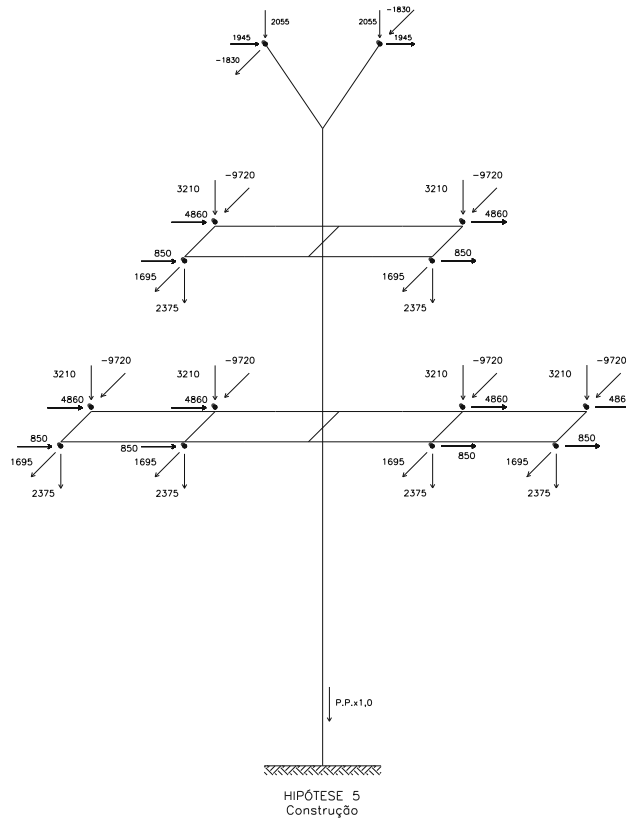
Notas:

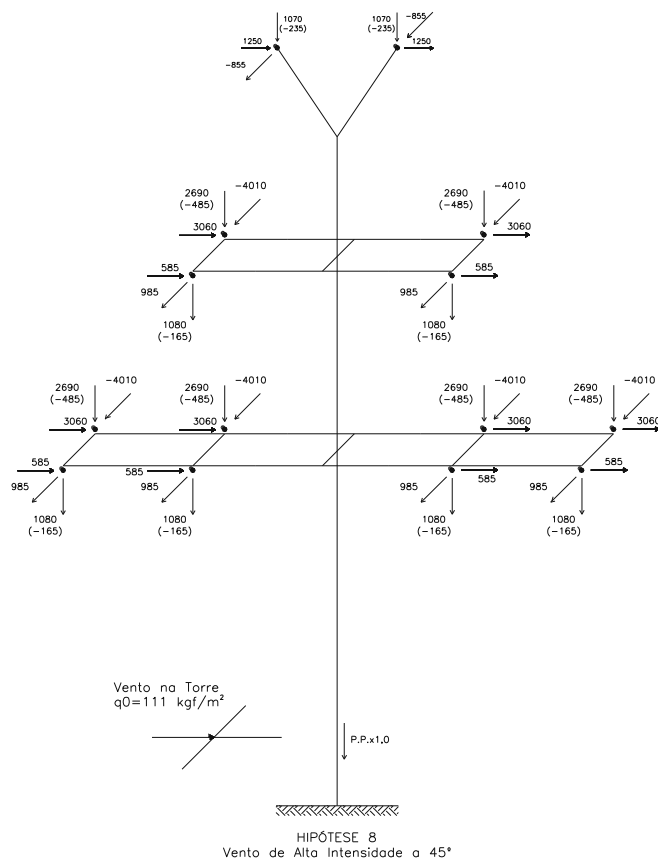
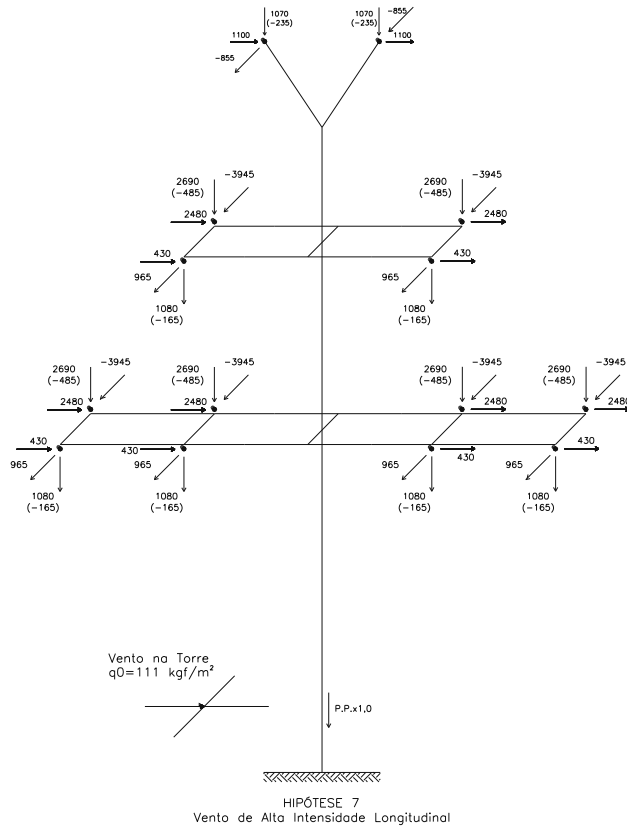
- 1) A Hipótese 5 de carregamento deve ser verificada para as seguintes combinações de cargas atuando simultaneamente:
 - a) cargas aplicadas em apenas uma ou nas duas mísulas dos cabos para-raios;
 - b) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e em todas as combinações possíveis de uma ou duas fases;
 - c) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e nas três fases.

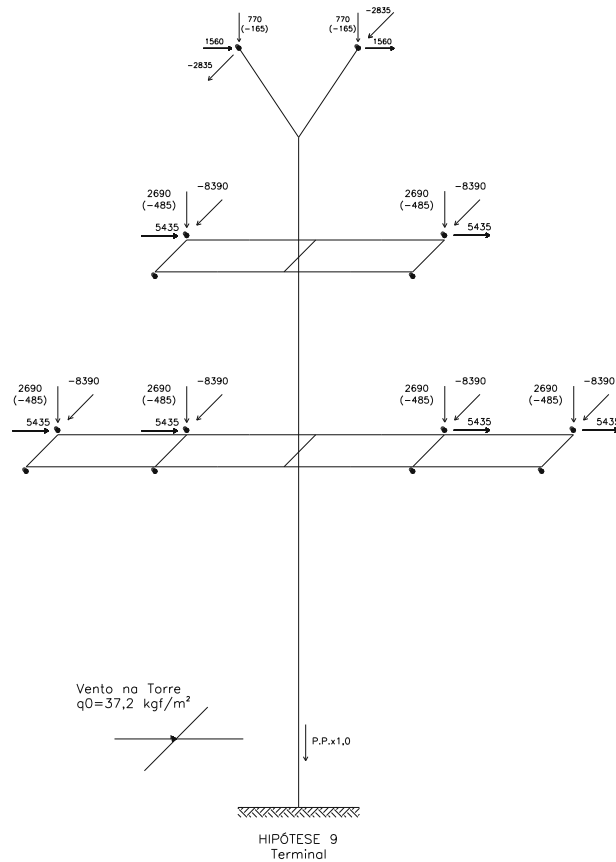
8.4.6 Estrutura ATJ23 como Terminal









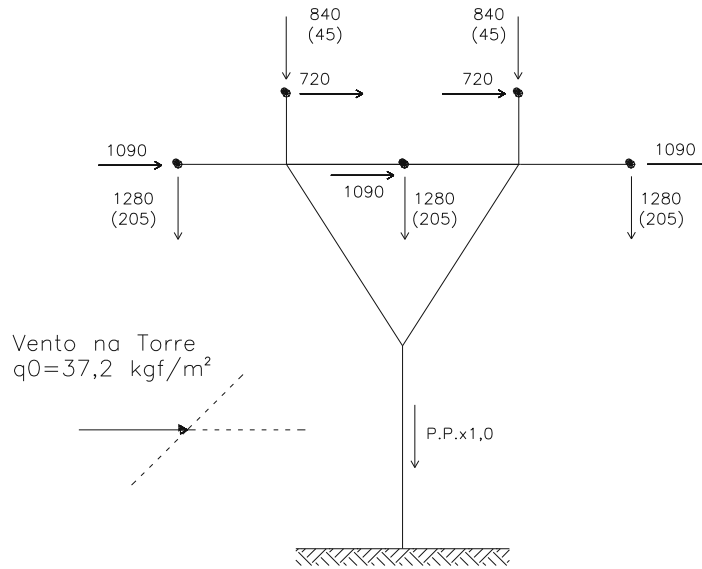


Notas:

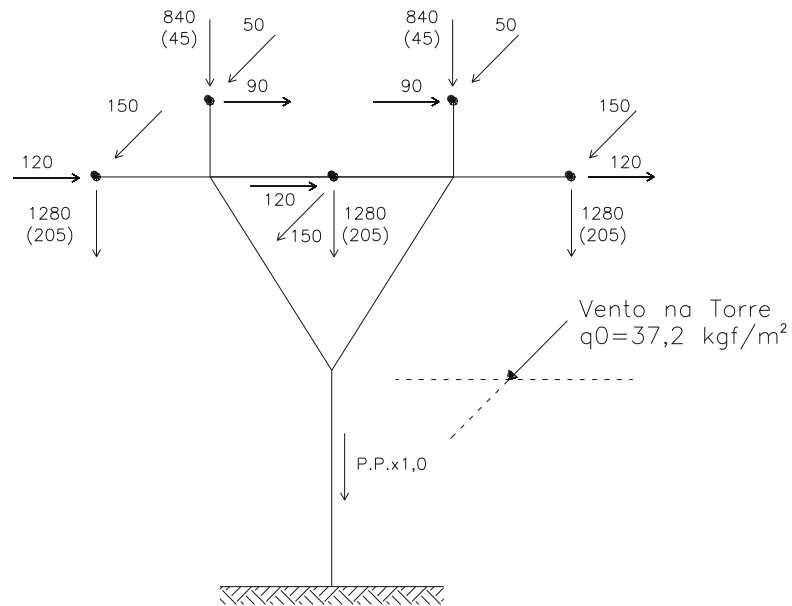
- 1) A Hipótese 5 de carregamento deve ser verificada para as seguintes combinações de cargas atuando simultaneamente:
 - a) cargas aplicadas em apenas uma ou nas duas mísulas dos cabos para-raios;
 - b) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e em todas as combinações possíveis de uma ou duas fases;
 - c) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e nas três fases.

8.5 Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ouroândia II

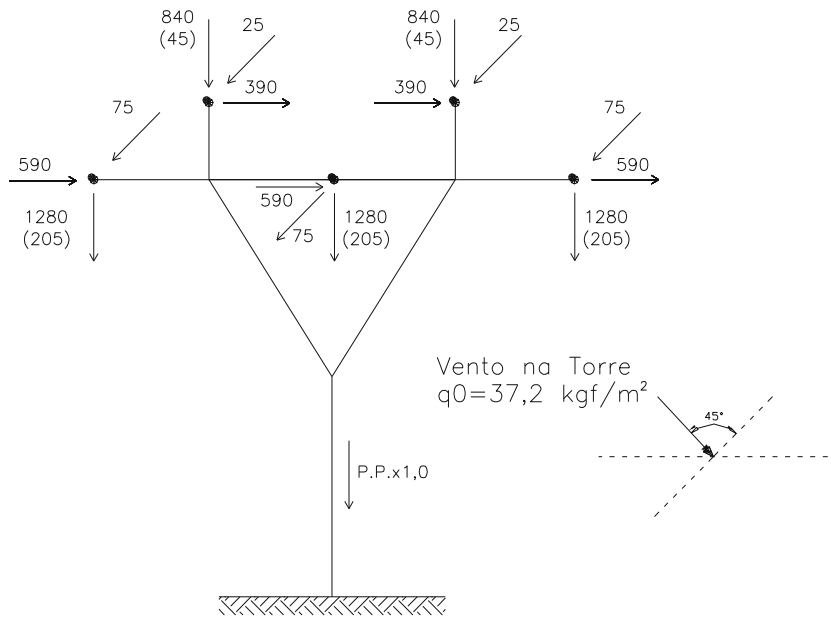
8.5.1 Estrutura S22S



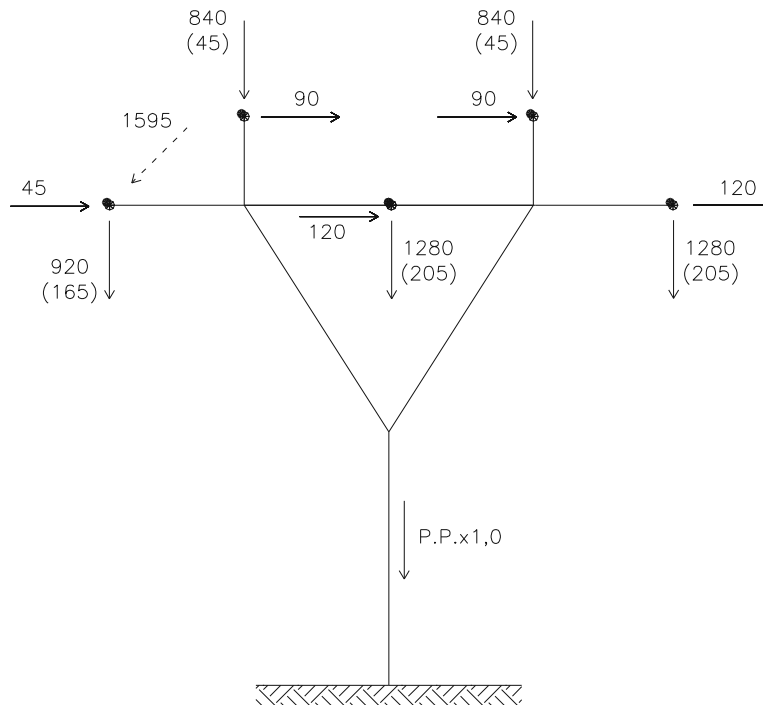
HIPÓTESE 1
Vento Extremo Transversal



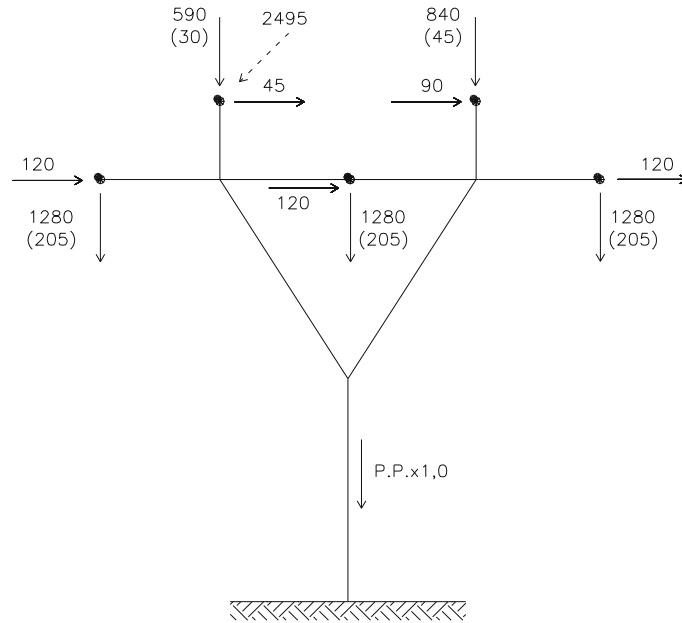
HIPÓTESE 2
Vento Extremo Longitudinal



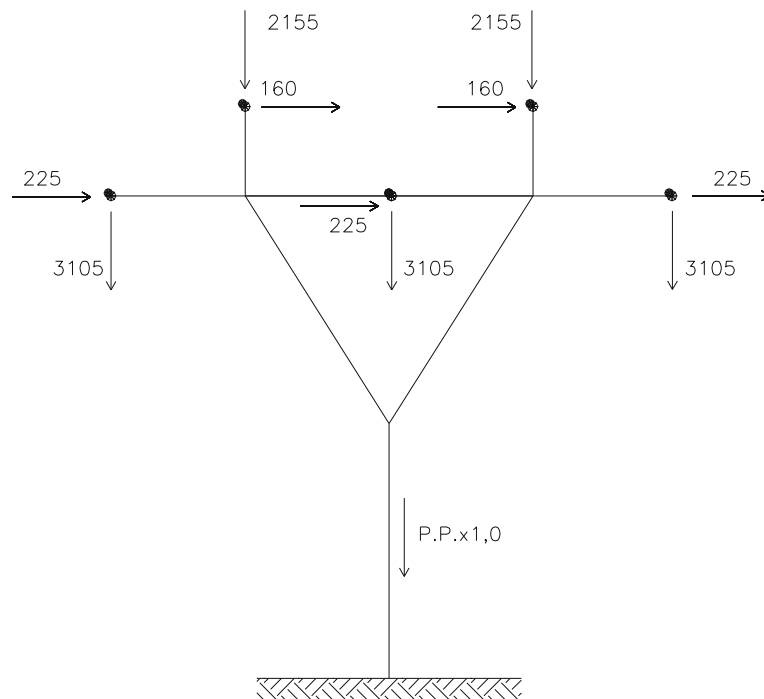
HIPÓTESE 3
 Vento Extremo a 45°



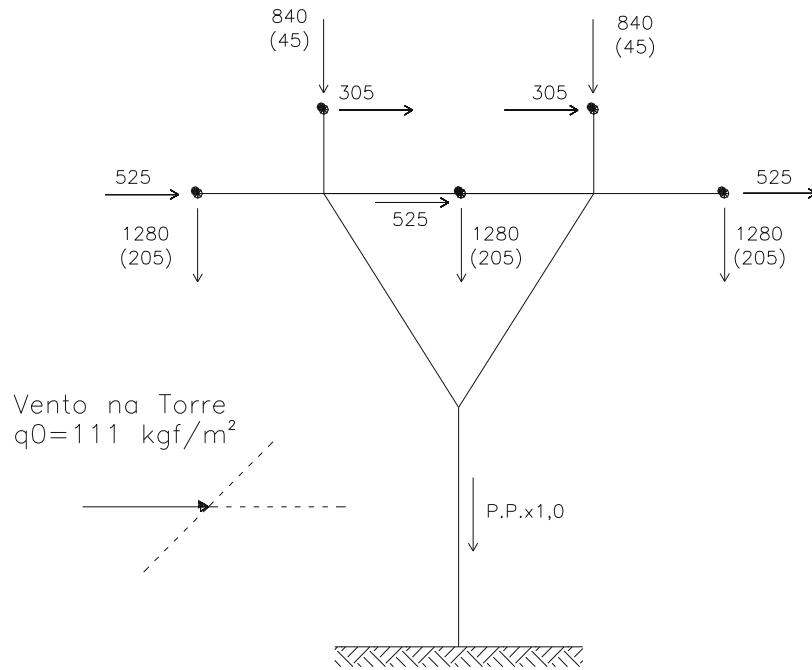
HIPÓTESE 4
 Rompimento em Qualquer Fase



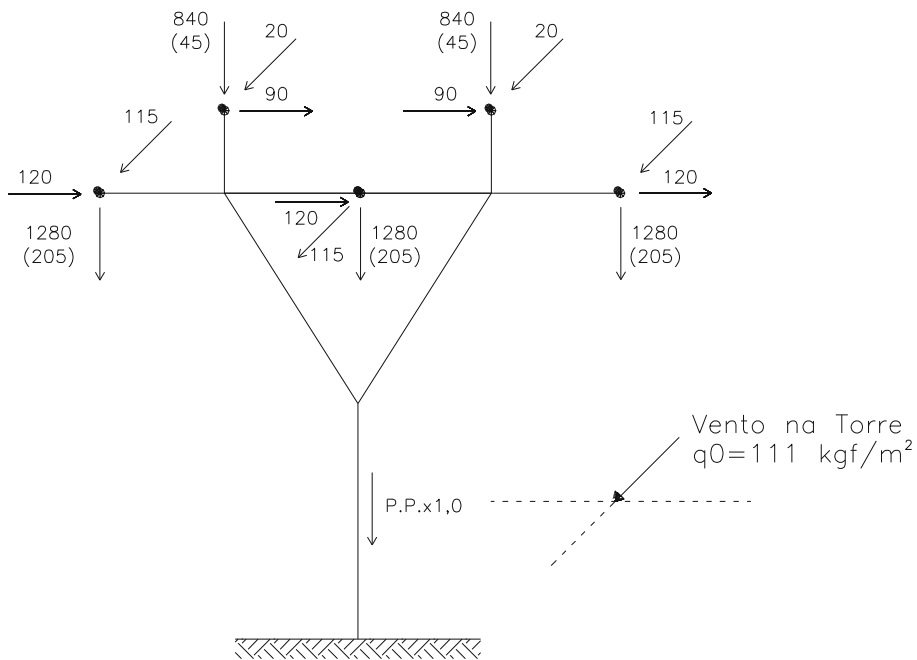
HIPÓTESE 5
Rompimento de Qualquer Para-Raios



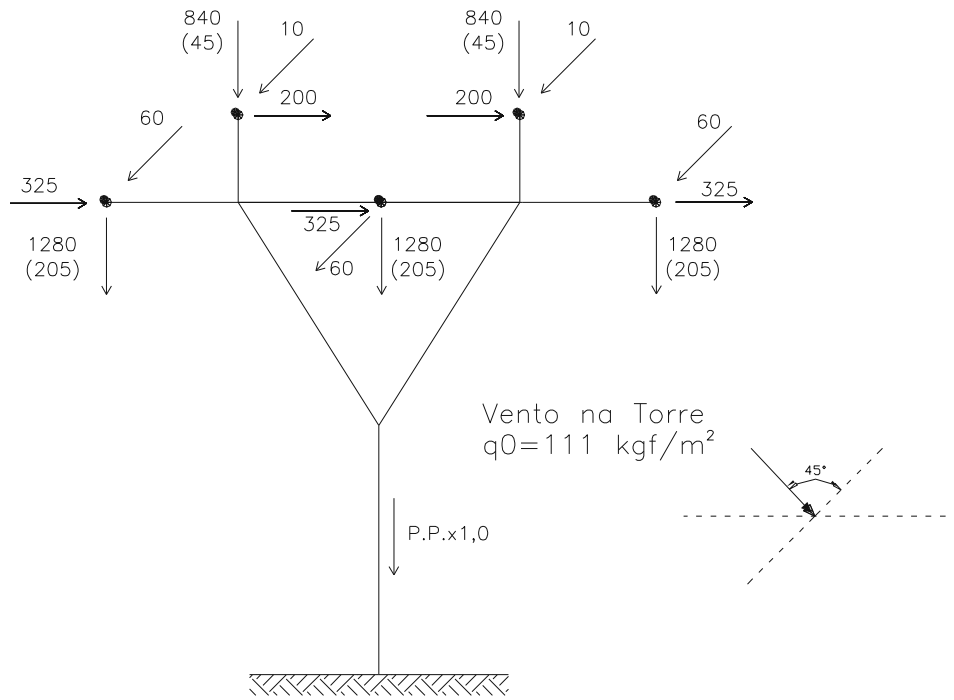
HIPÓTESE 6
Construção



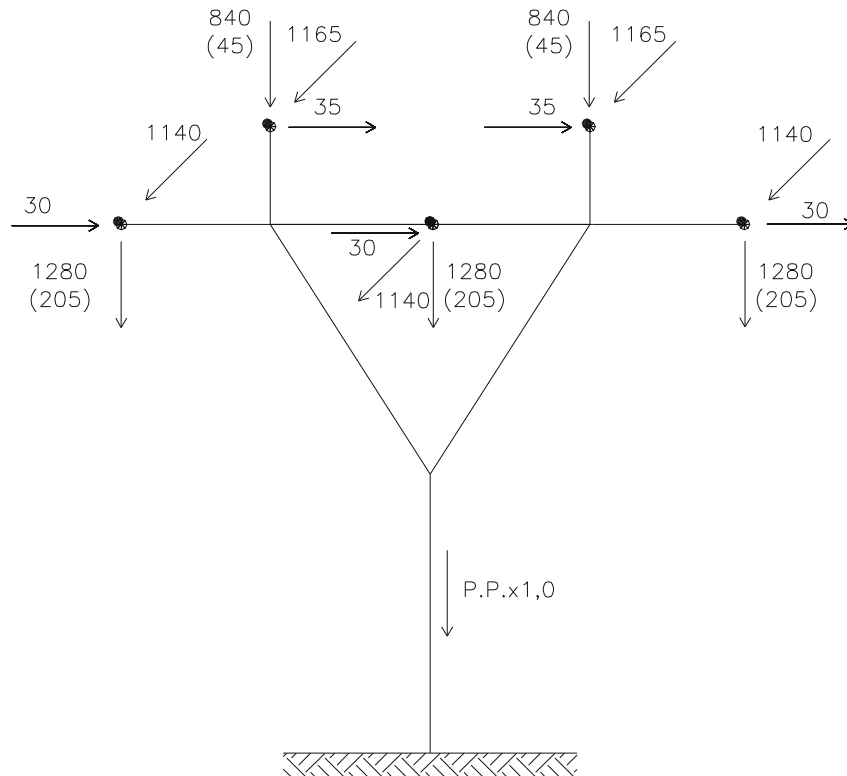
HIPÓTESE 7
Vento de Alta Intensidade Transversal



HIPÓTESE 8
Vento de Alta Intensidade Longitudinal



HIPÓTESE 9
 Vento de Alta Intensidade a 45°

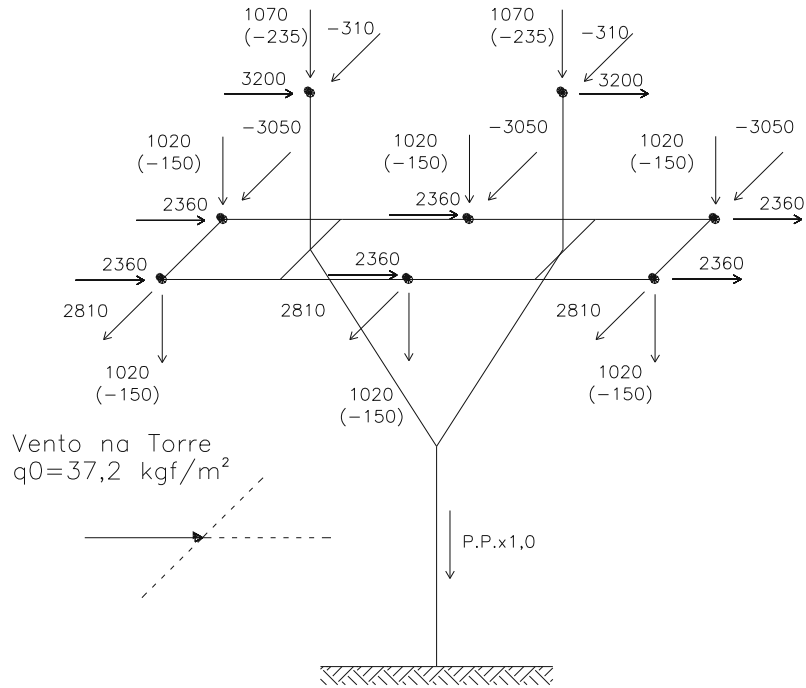


HIPÓTESE 10
 Contenção de Cascata

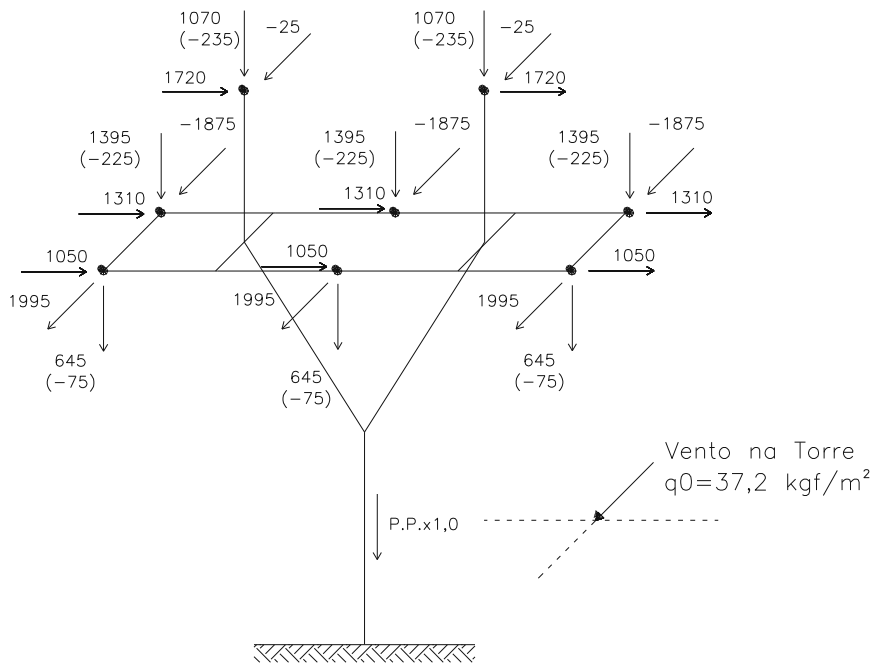
Notas:

- 1) A Hipótese 6 de carregamento deve ser verificada para as seguintes combinações de cargas atuando simultaneamente:
 - a) cargas aplicadas em apenas uma ou nas duas mísulas dos cabos para-raios;
 - b) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e em todas as combinações possíveis de uma ou duas fases;
 - c) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e nas três fases.

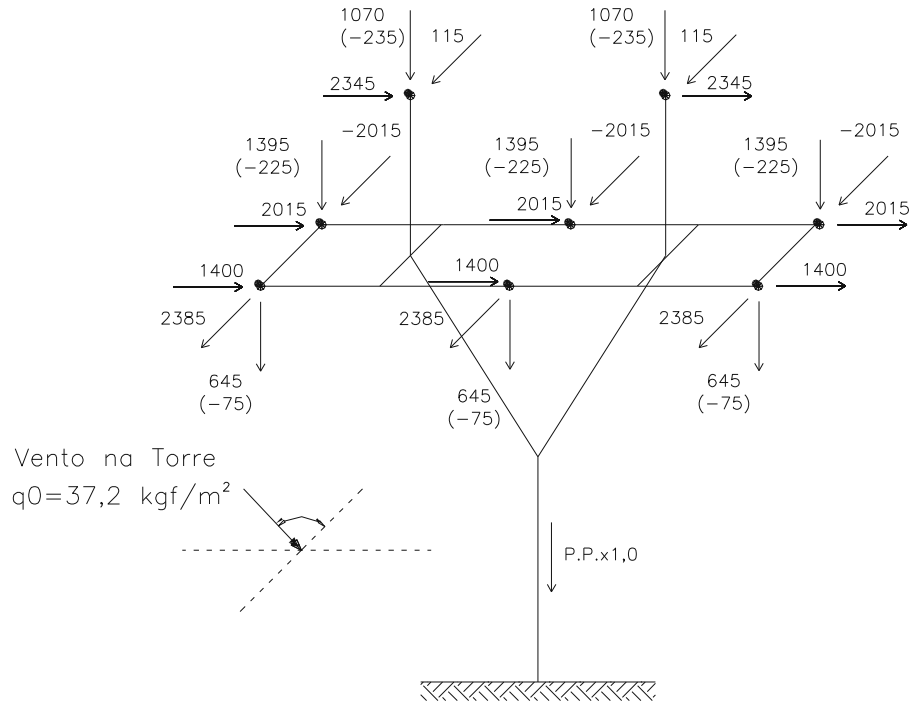
8.5.2 Estrutura AF2S com ângulo de até 60°



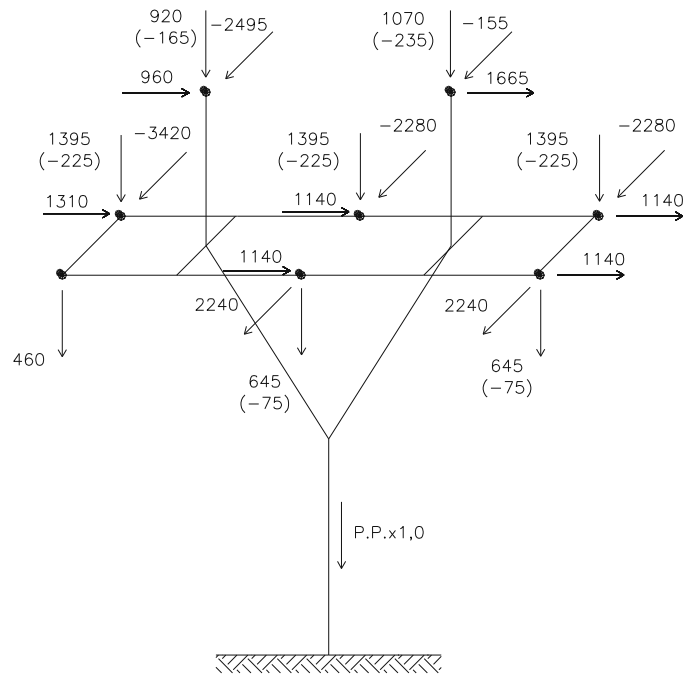
HIPÓTESE 1
Vento Extremo Transversal



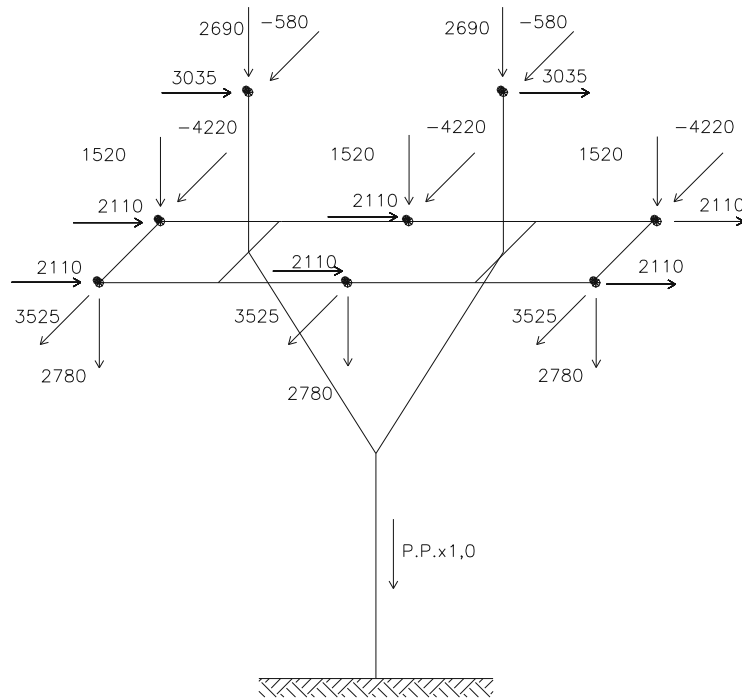
HIPÓTESE 2
Vento Extremo Longitudinal



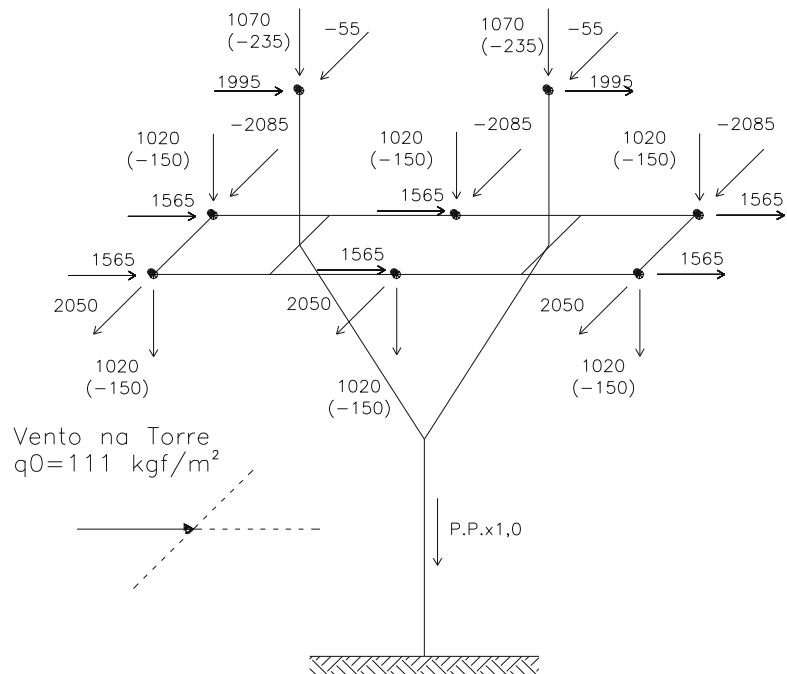
HIPÓTESE 3
 Vento Extremo a 45°



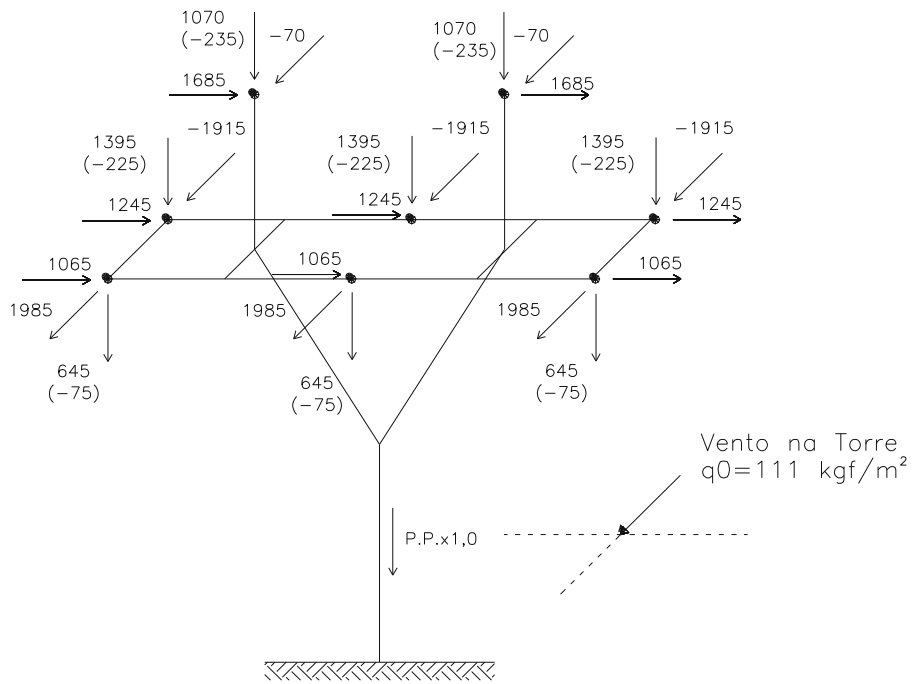
HIPÓTESE 4
 Fase Rompida em Qualquer Posição com
 Um ou Dois Para-Raios Rompidos



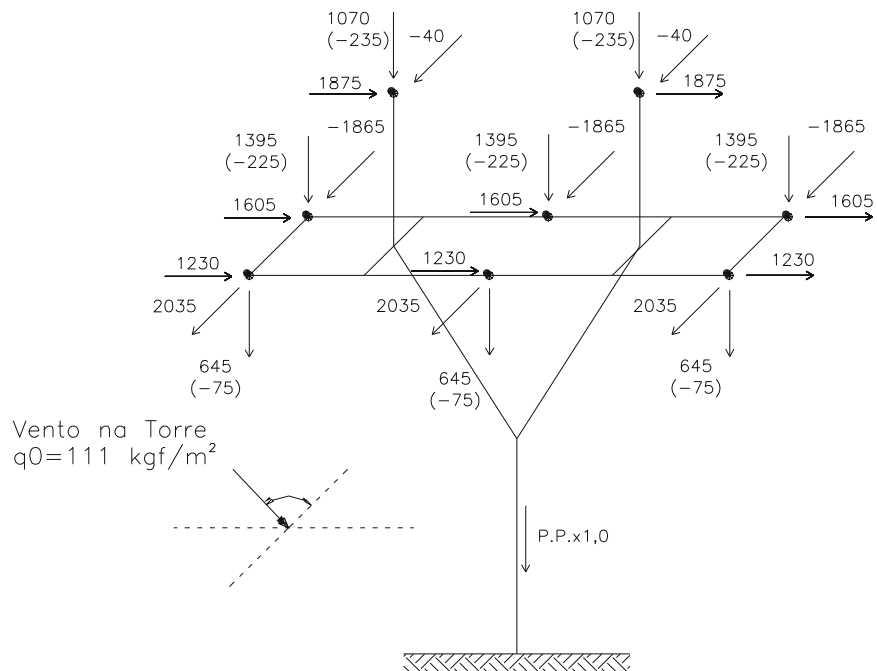
HIPÓTESE 5
Construção



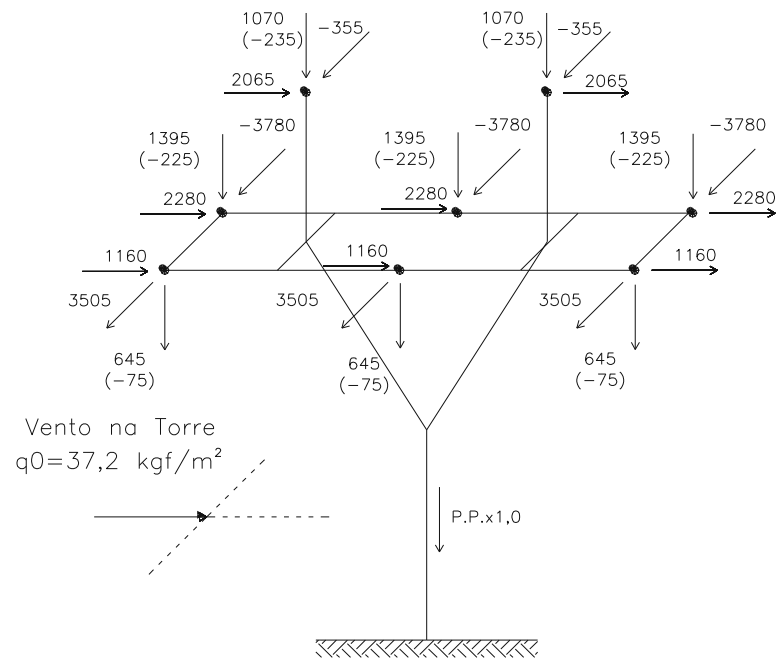
HIPÓTESE 6
Vento de Alta Intensidade Transversal



HIPÓTESE 7
Vento de Alta Intensidade Longitudinal



HIPÓTESE 8
Vento de Alta Intensidade a 45°

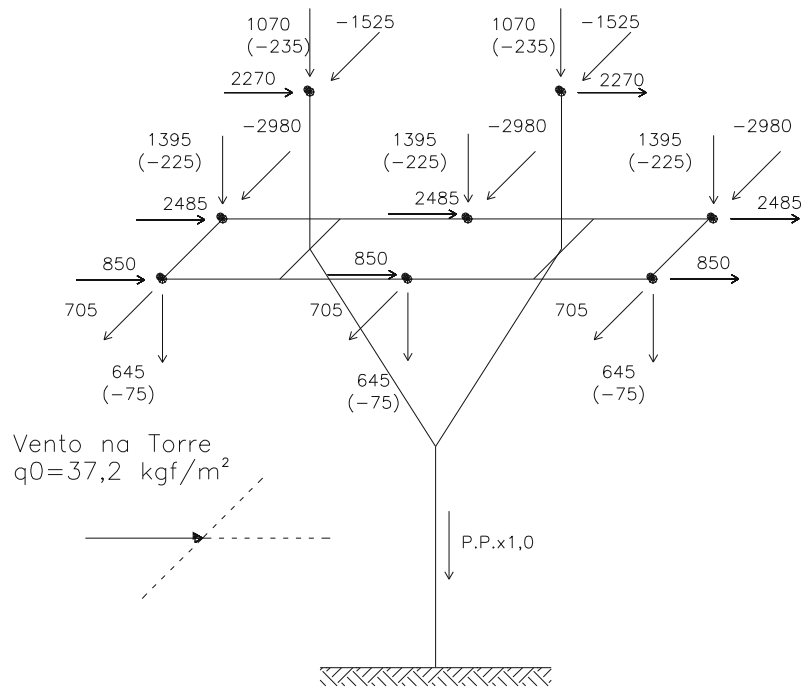


HIPÓTESE 9
Desiquilíbrio Longitudinal com Vento
Extremo Transversal em Alinhamento

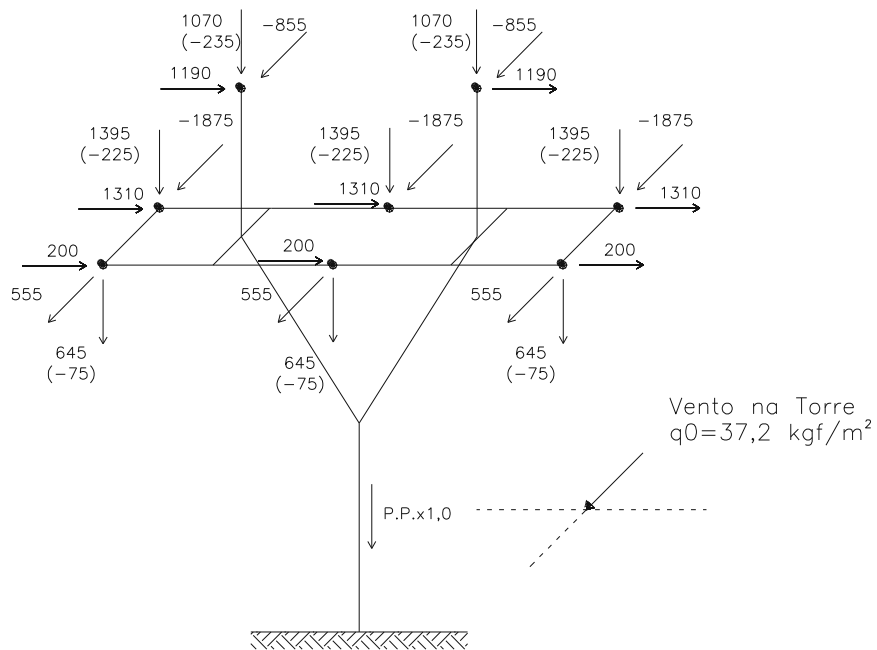
Notas:

- 1) A Hipótese 5 de carregamento deve ser verificada para as seguintes combinações de cargas atuando simultaneamente:
 - a) cargas aplicadas em apenas uma ou nas duas mísulas dos cabos para-raios;
 - b) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e em todas as combinações possíveis de uma ou duas fases;
 - c) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e nas três fases.

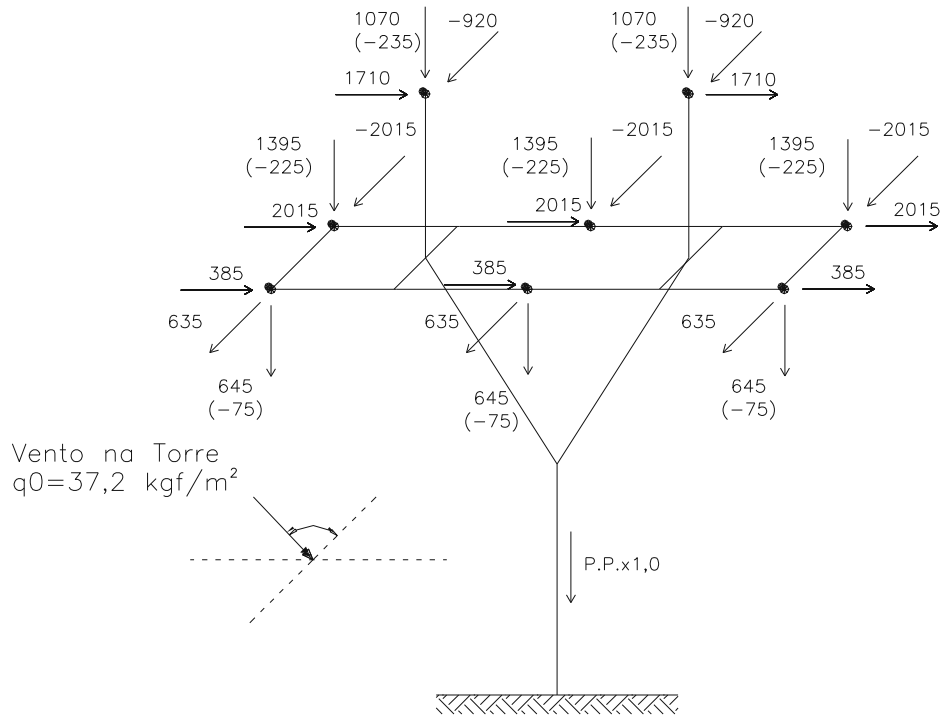
8.5.3 Estrutura AF2S como Terminal



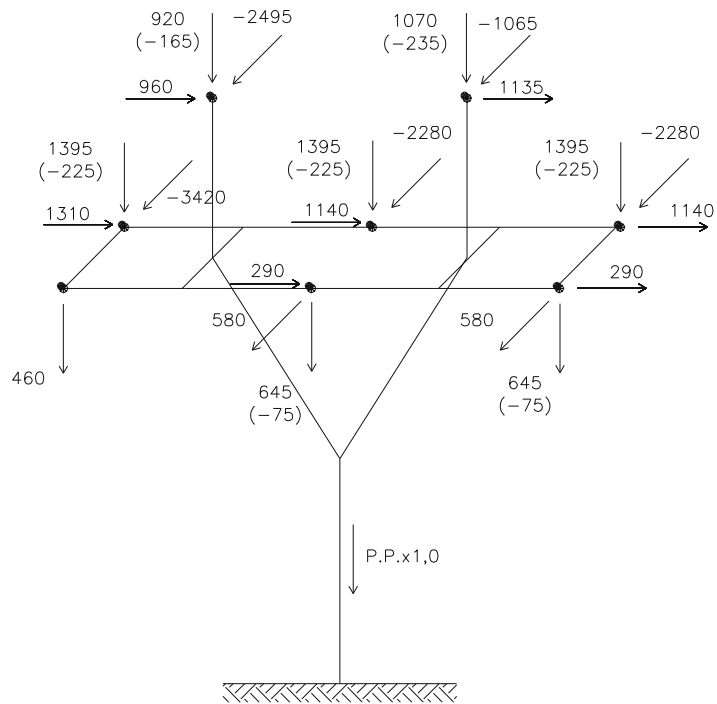
HIPÓTESE 1
Vento Extremo Transversal



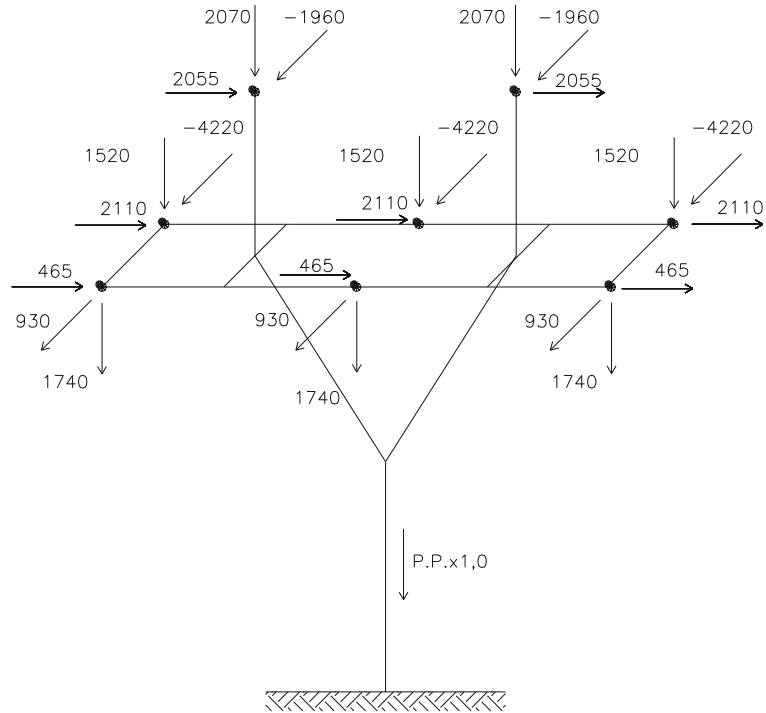
HIPÓTESE 2
Vento Extremo Longitudinal



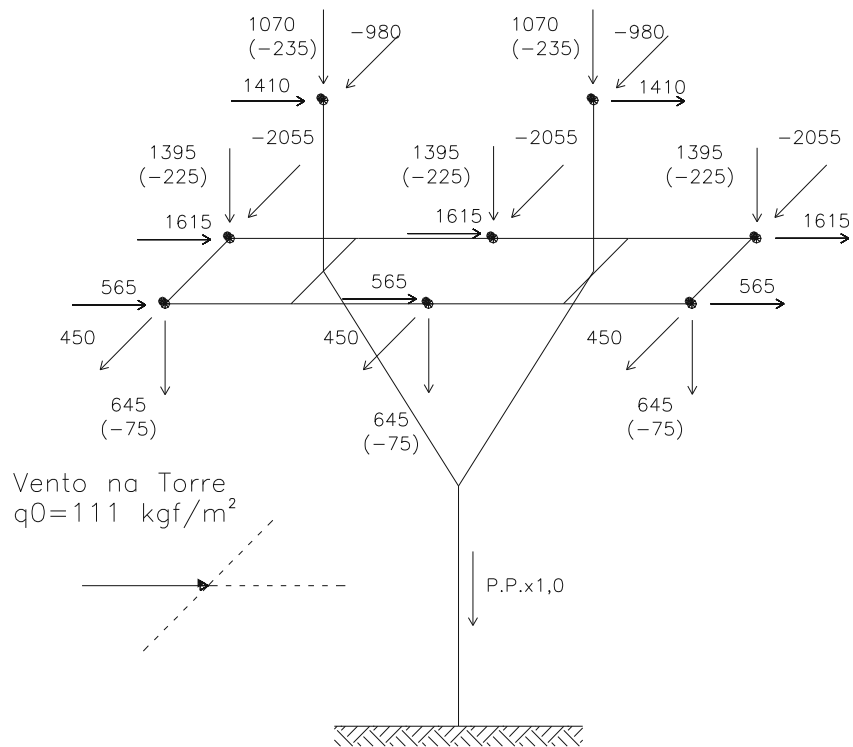
HIPÓTESE 3
 Vento Extremo a 45°



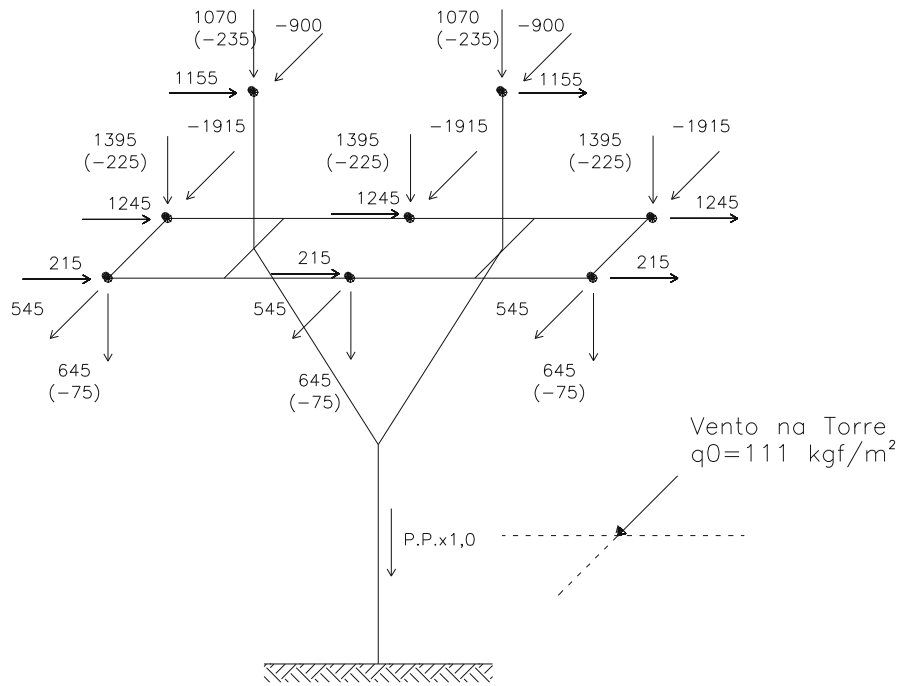
HIPÓTESE 4
 Fase Rompida em Qualquer Posição com
 Um ou Dois Para-Raios Rompidos



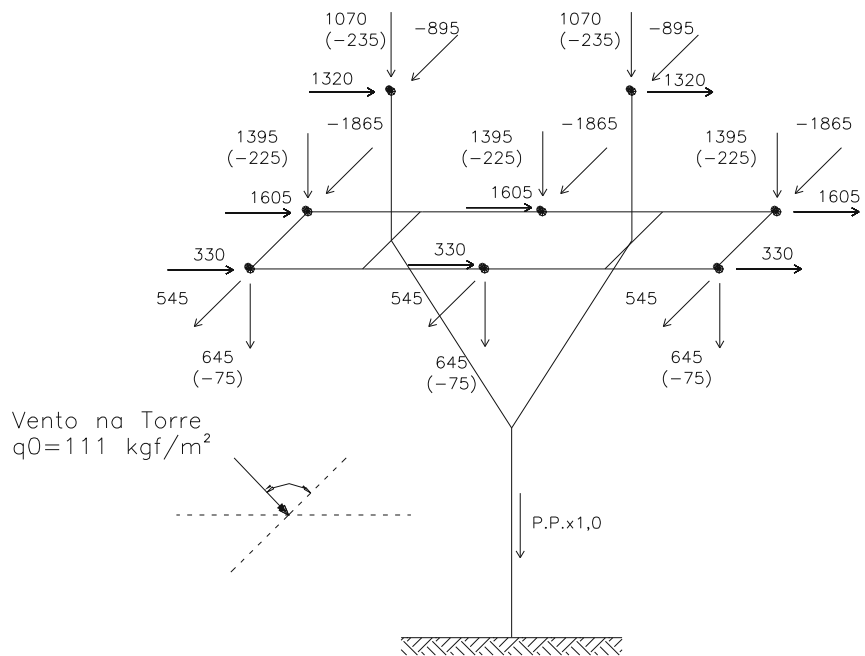
HIPÓTESE 5
Construção



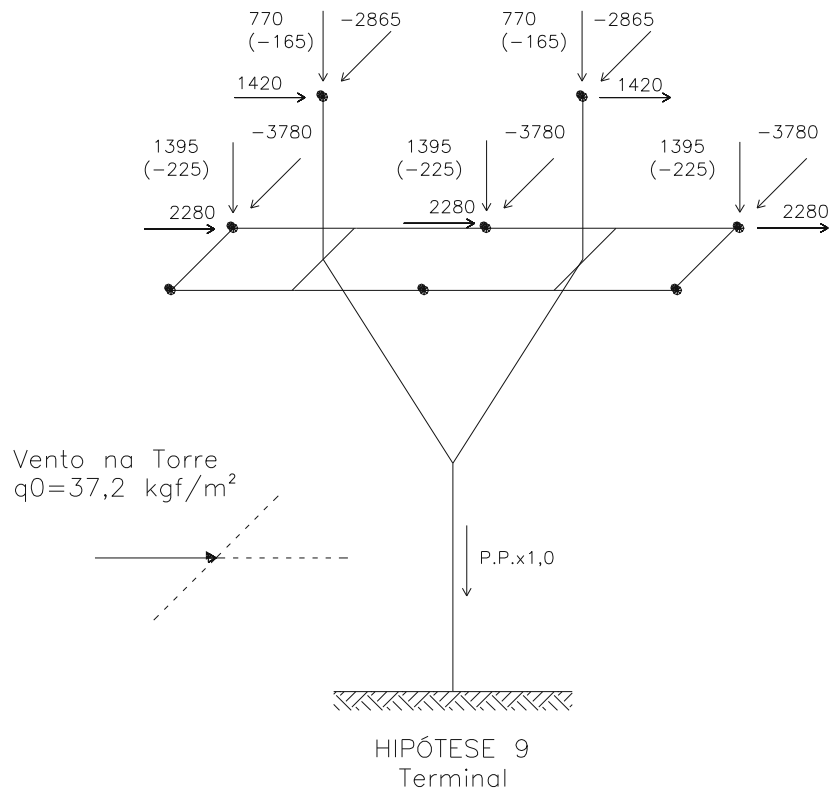
HIPÓTESE 6
Vento de Alta Intensidade Transversal



HIPÓTESE 7
Vento de Alta Intensidade Longitudinal



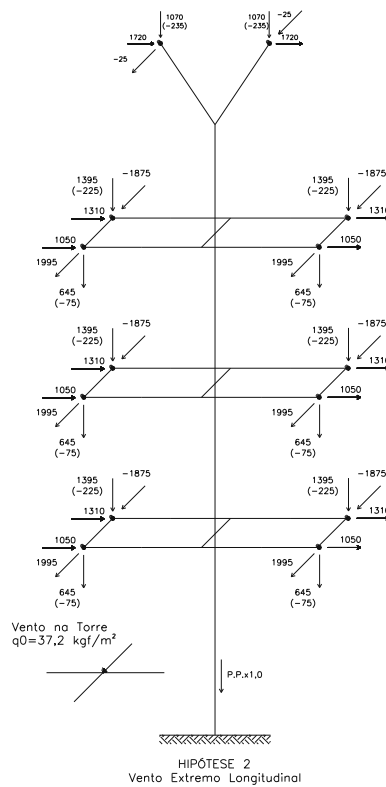
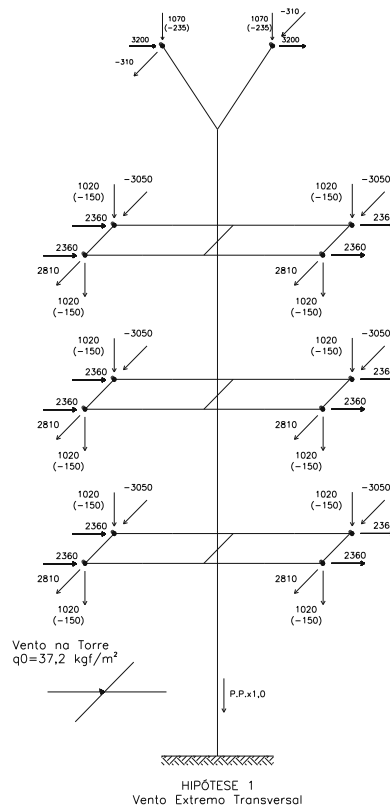
HIPÓTESE 8
Vento de Alta Intensidade a 45°

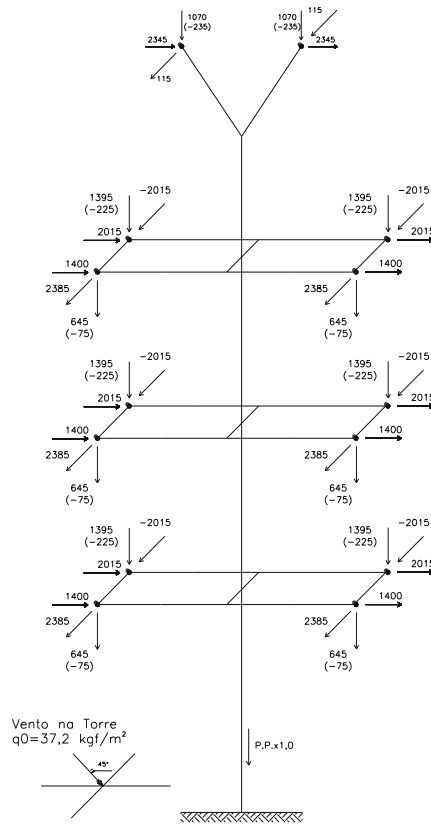


Notas:

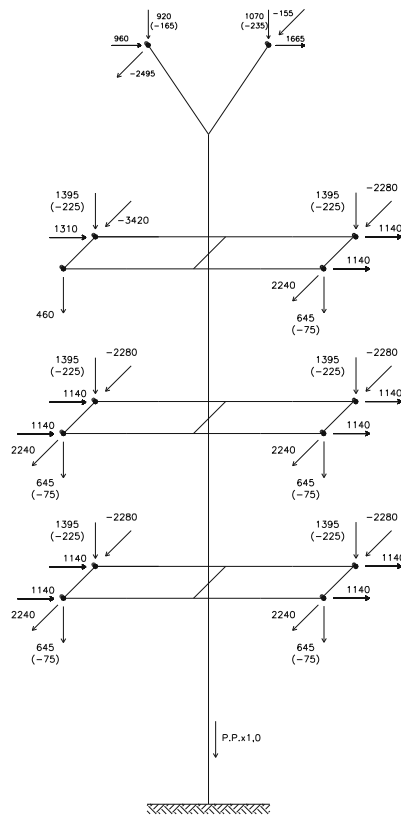
- 1) A Hipótese 5 de carregamento deve ser verificada para as seguintes combinações de cargas atuando simultaneamente:
 - a) cargas aplicadas em apenas uma ou nas duas mísulas dos cabos para-raios;
 - b) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e em todas as combinações possíveis de uma ou duas fases;
 - c) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e nas três fases.

8.5.4 Estrutura AF2D com ângulo de até 60°

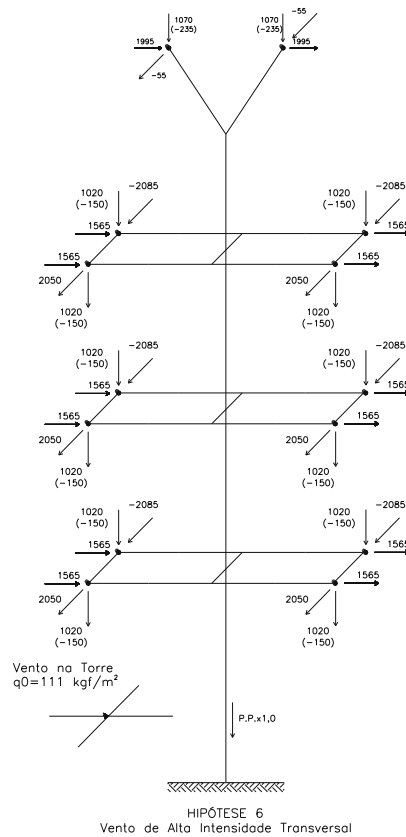
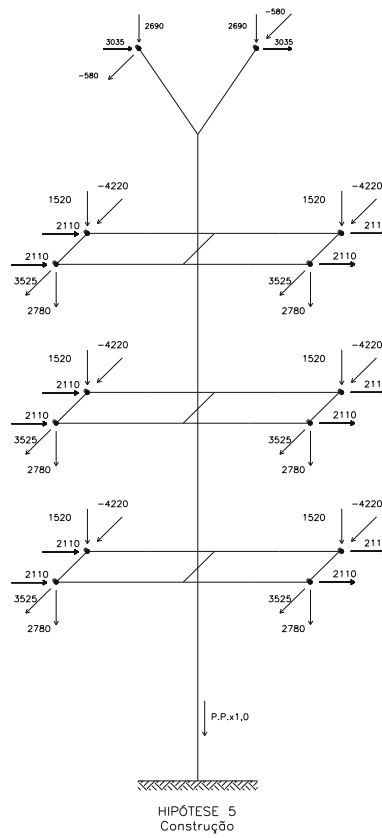


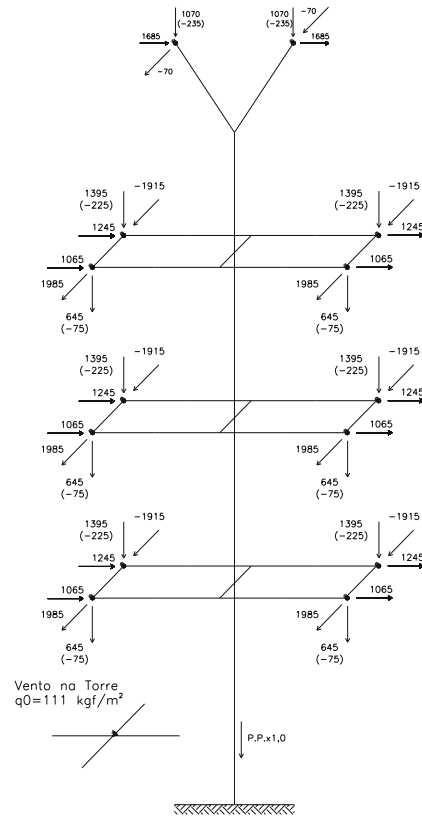


HIPÓTESE 3
Vento Extremo a 45°

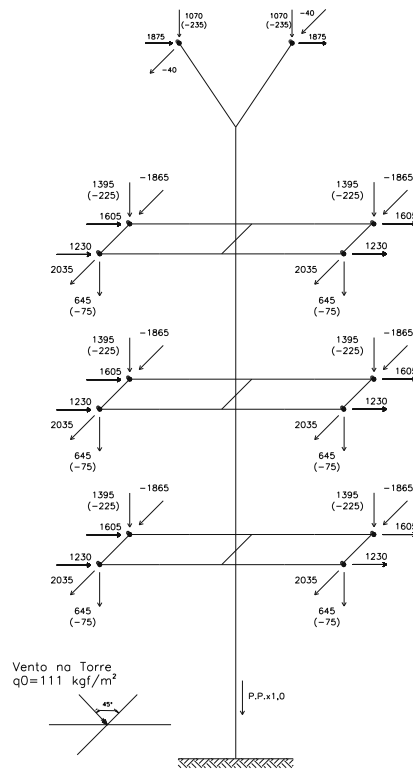


HIPÓTESE 4
Fase Rompida em Qualquer Posição com
Um ou Dois Pára-Raios Rompidos

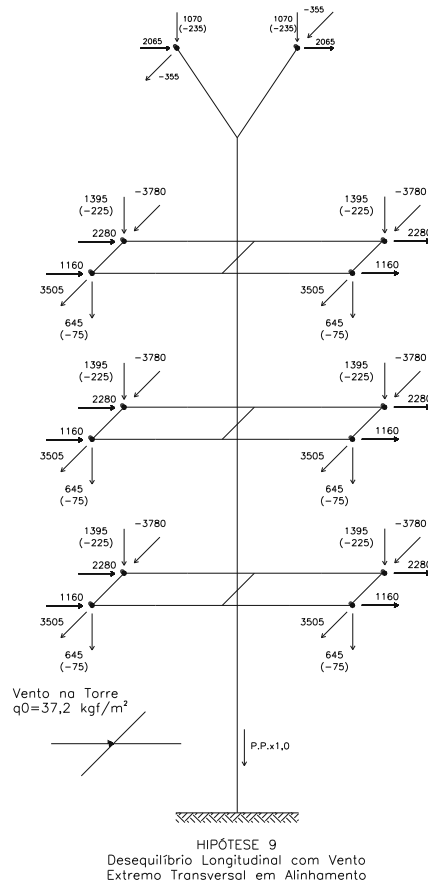




HIPÓTESE 7
Vento de Alta Intensidade Longitudinal



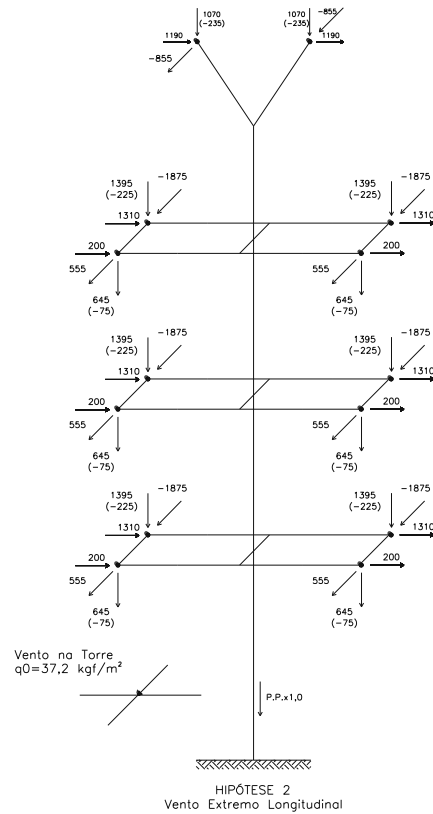
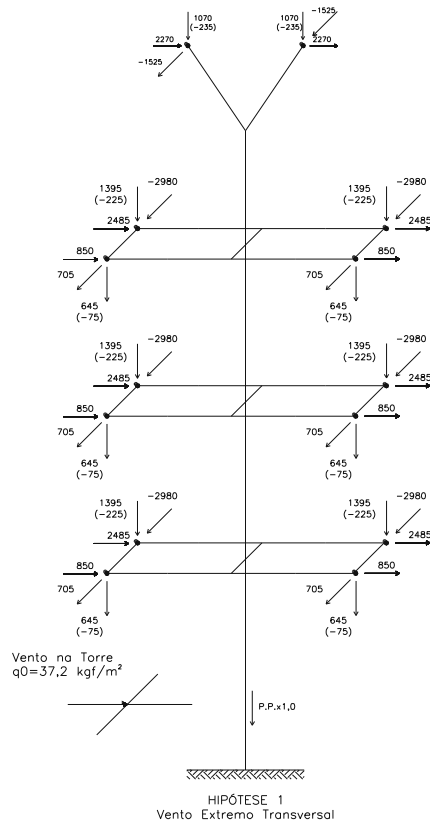
HIPÓTESE 8
Vento de Alta Intensidade a 45°

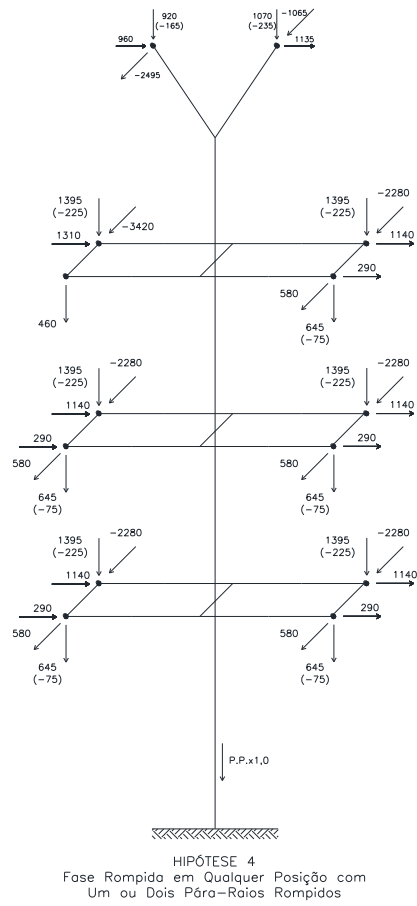
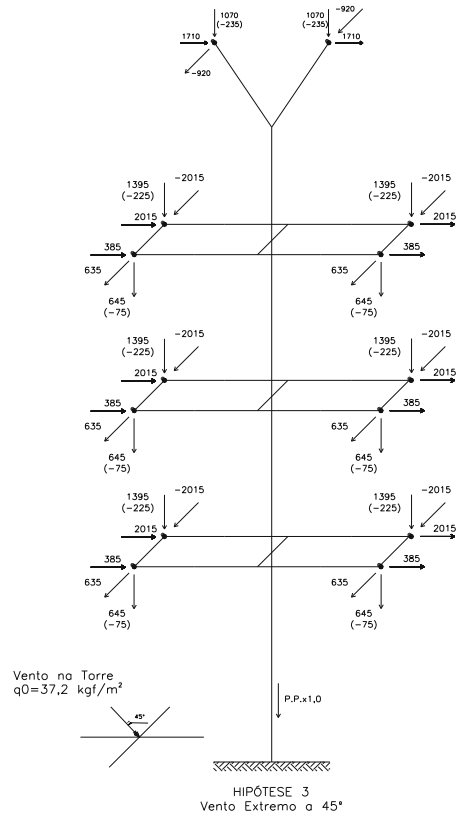


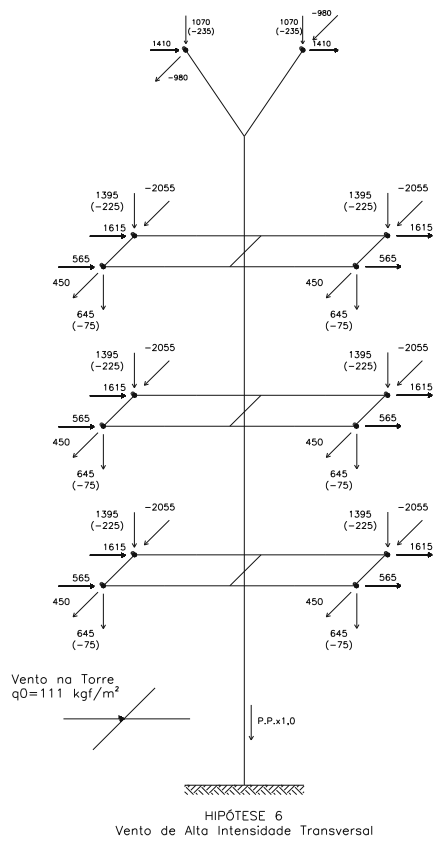
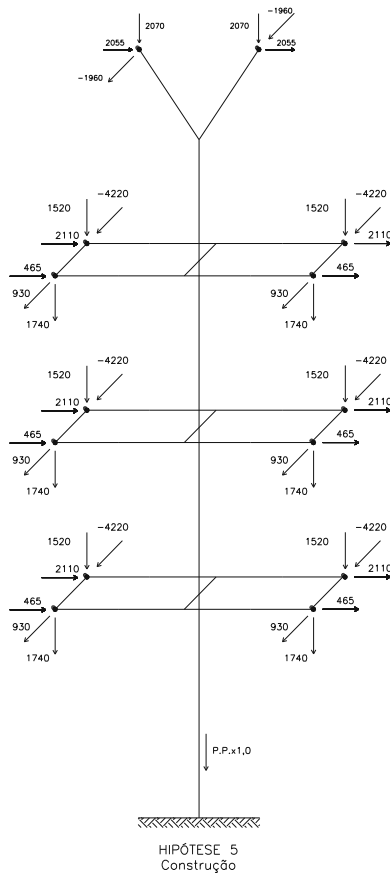
Notas:

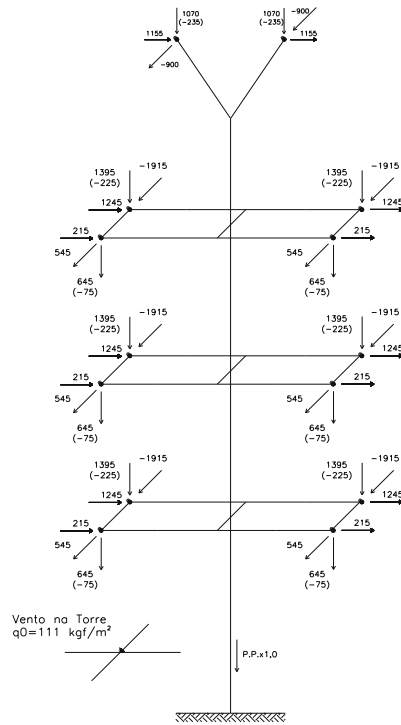
- 1) A Hipótese 5 de carregamento deve ser verificada para as seguintes combinações de cargas atuando simultaneamente:
 - a) cargas aplicadas em apenas uma ou nas duas mísulas dos cabos para-raios;
 - b) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e em todas as combinações possíveis de uma ou duas fases;
 - c) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e nas três fases.

8.5.5 Estrutura AF2D como Terminal

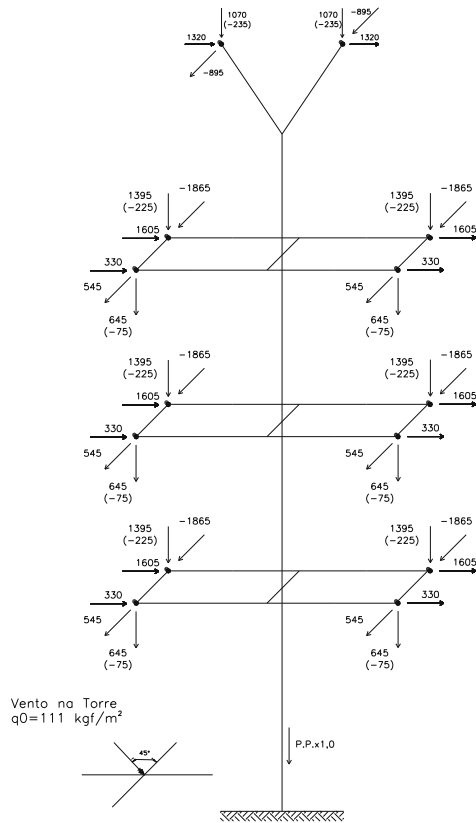




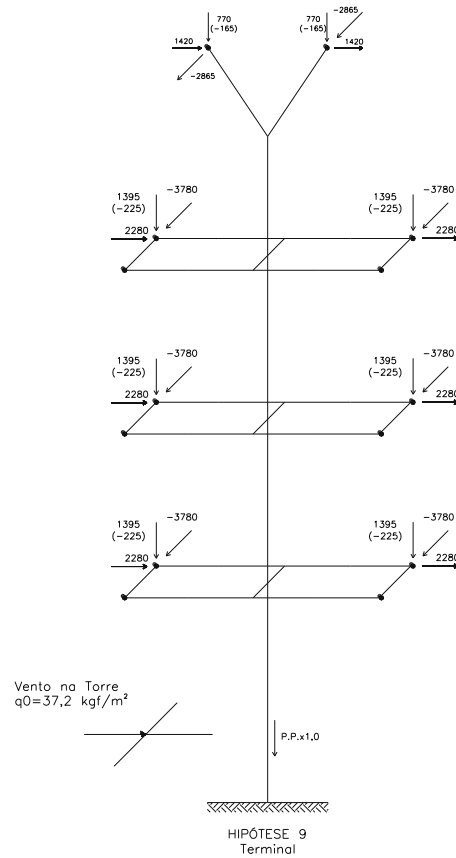




HIPÓTESE 7
Vento de Alta Intensidade Longitudinal



HIPÓTESE 8
Vento de Alta Intensidade a 45°



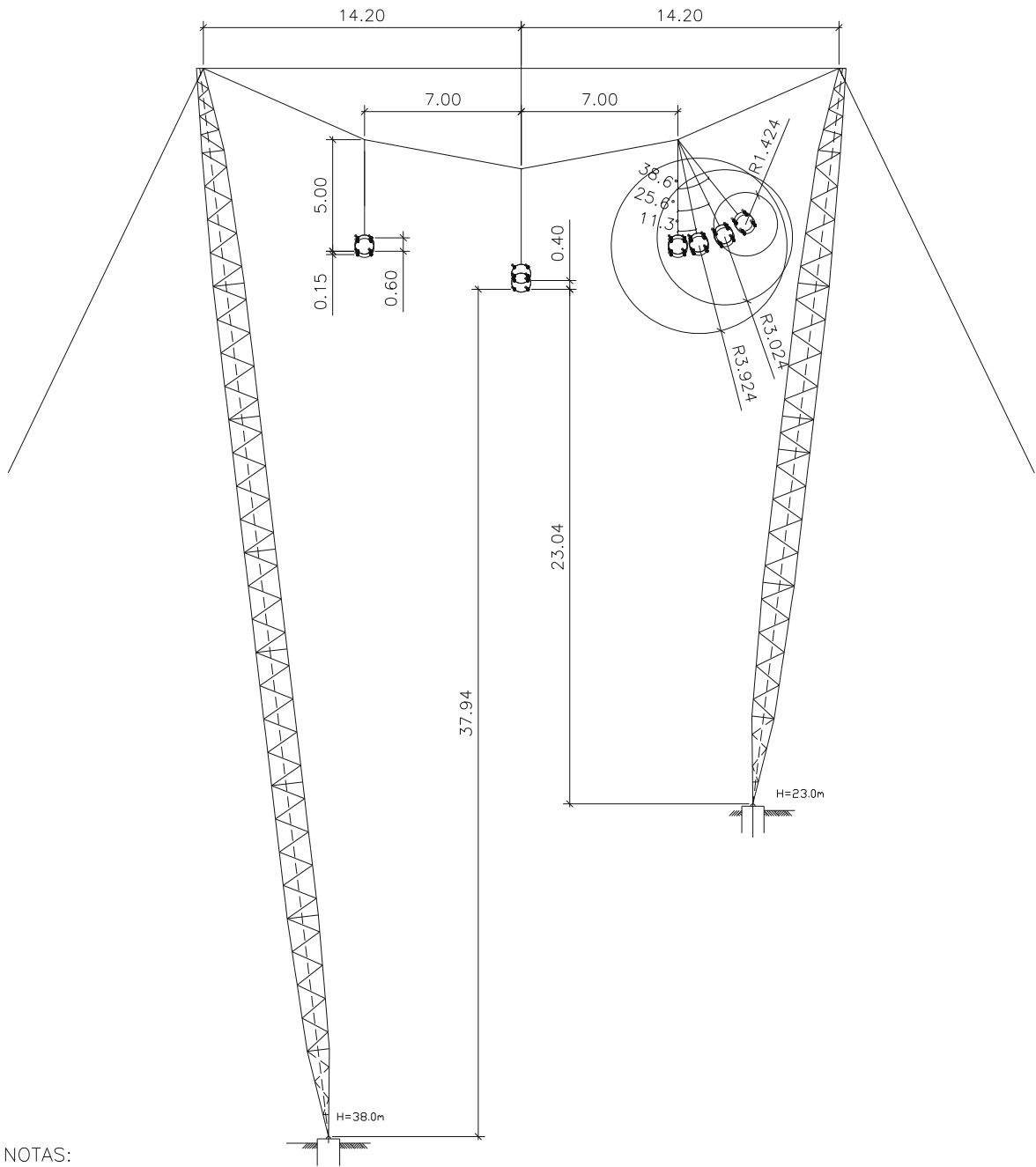
Notas:

- 1) A Hipótese 5 de carregamento deve ser verificada para as seguintes combinações de cargas atuando simultaneamente:
 - a) cargas aplicadas em apenas uma ou nas duas mísulas dos cabos para-raios;
 - b) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e em todas as combinações possíveis de uma ou duas fases;
 - c) cargas aplicadas nas duas mísulas dos cabos para-raios e nas três fases.

ANEXO I

SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA CLJ5

LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II
- Ourolândia II e LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II
Estrutura CLJ5

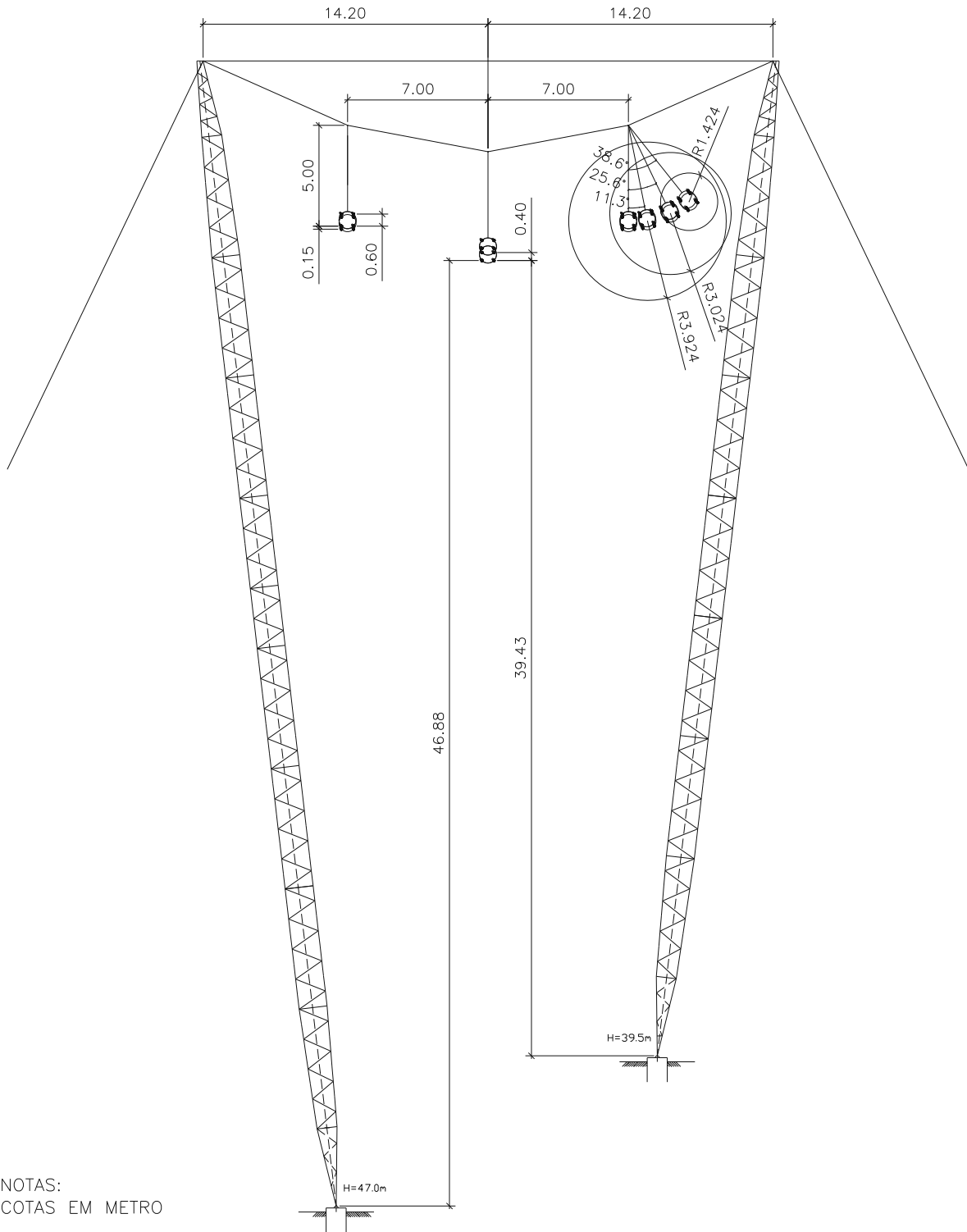


NOTAS:
COTAS EM METRO

ANEXO II

SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA CMJ5

LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II
- Ourolândia II e LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II
Estrutura CMJ5

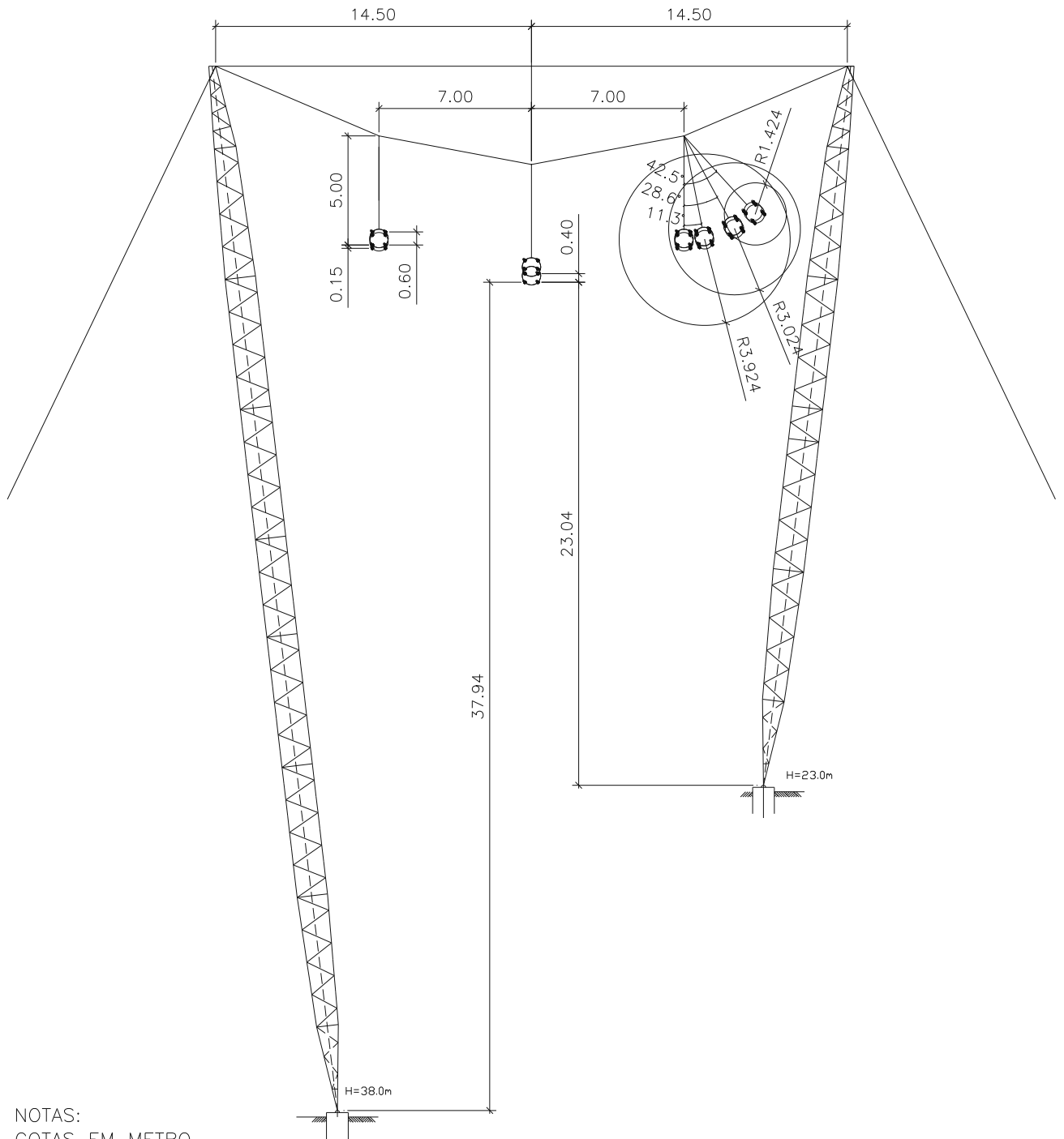


ANEXO III

SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA CPJ5

LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II
- Ouarolândia II e LT 500 kV Ouarolândia II - Morro do Chapéu II

Estrutura CPJ5

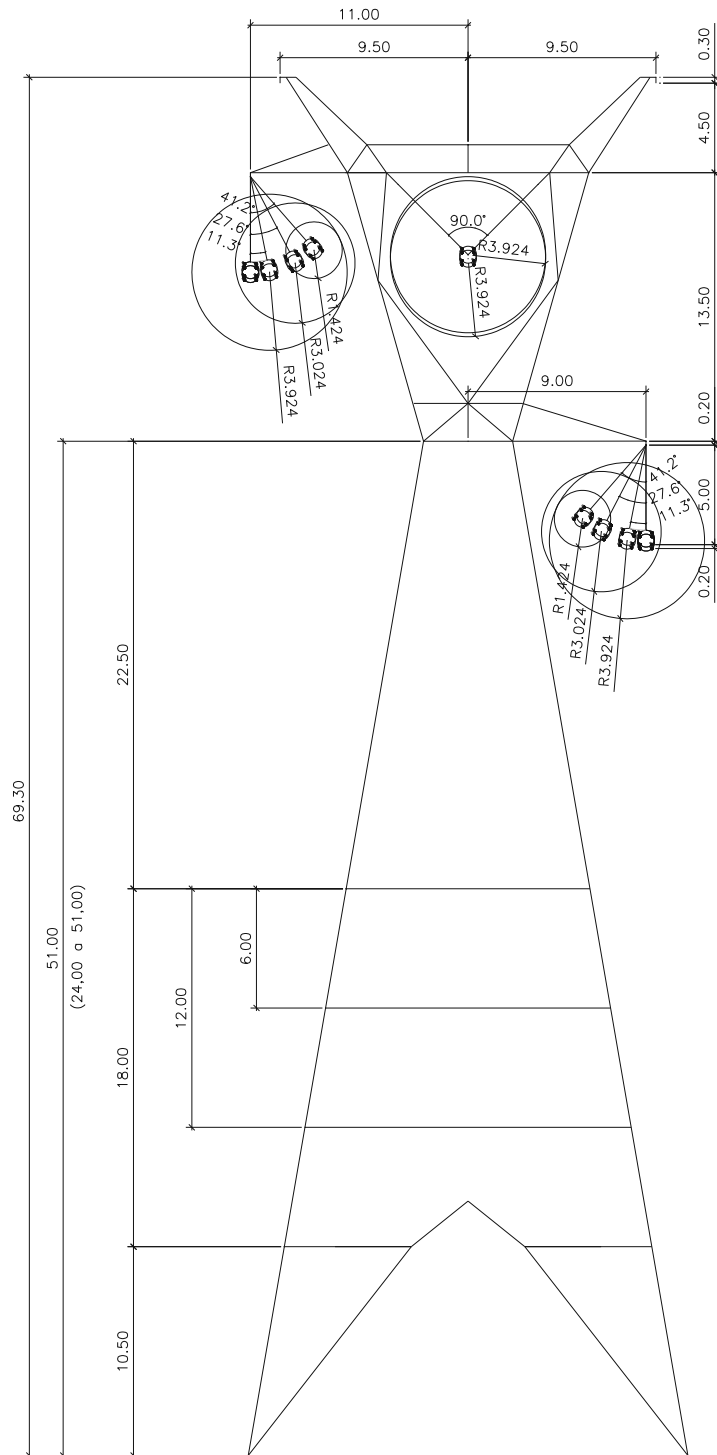


NOTAS:
COTAS EM METRO

ANEXO IV

SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA STJ5

LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II
- Ourolândia II e LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II
Estrutura STJ5

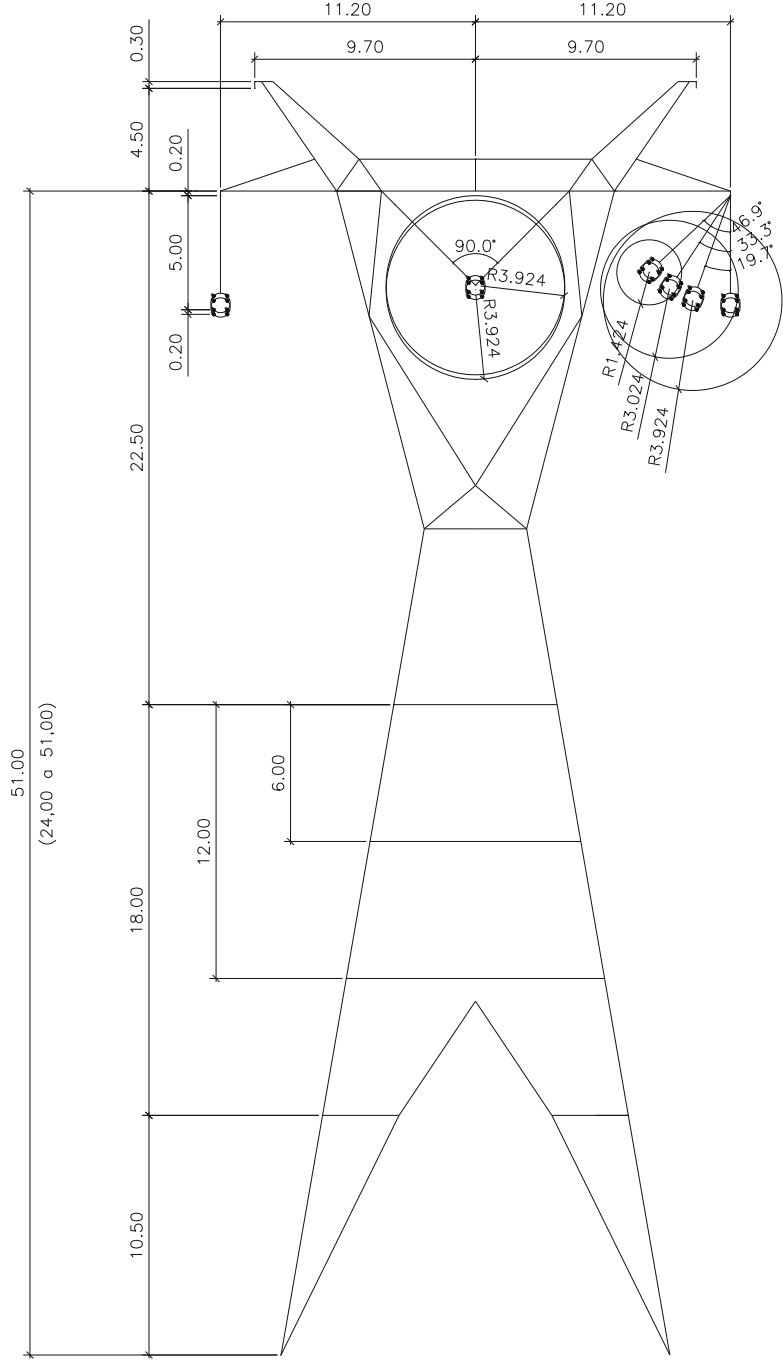


NOTAS:
CADEIA V - 90°
COTAS EM METRO

ANEXO V

SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA SLJ5

LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II
- Orolândia II e LT 500 kV Orolândia II - Morro do Chapéu II
Estrutura SLJ5

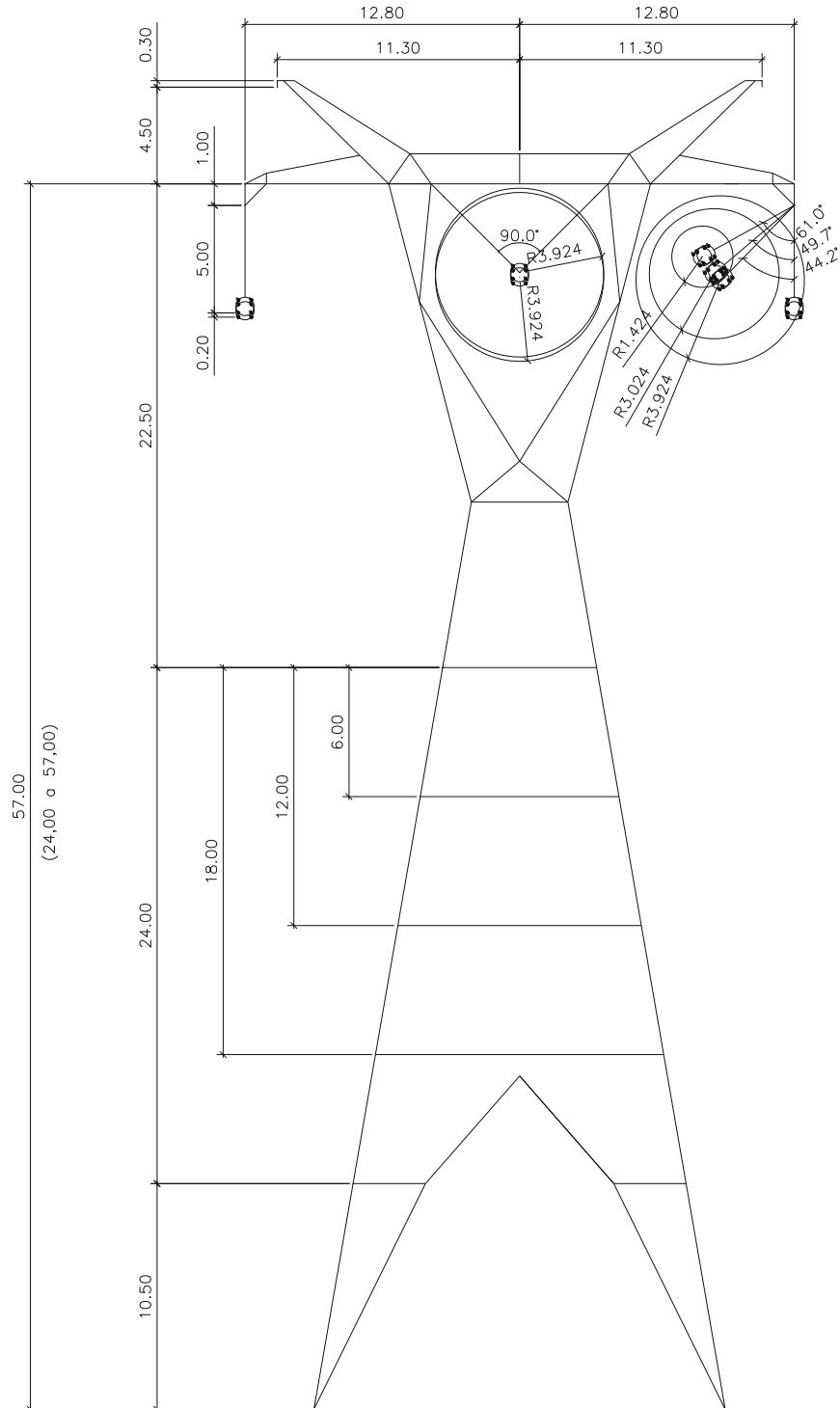


NOTAS:
CADEIA V – 90°
COTAS EM METRO

ANEXO VI

SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA SPJ5

LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II
- Ourolândia II e LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II
Estrutura CPJ5

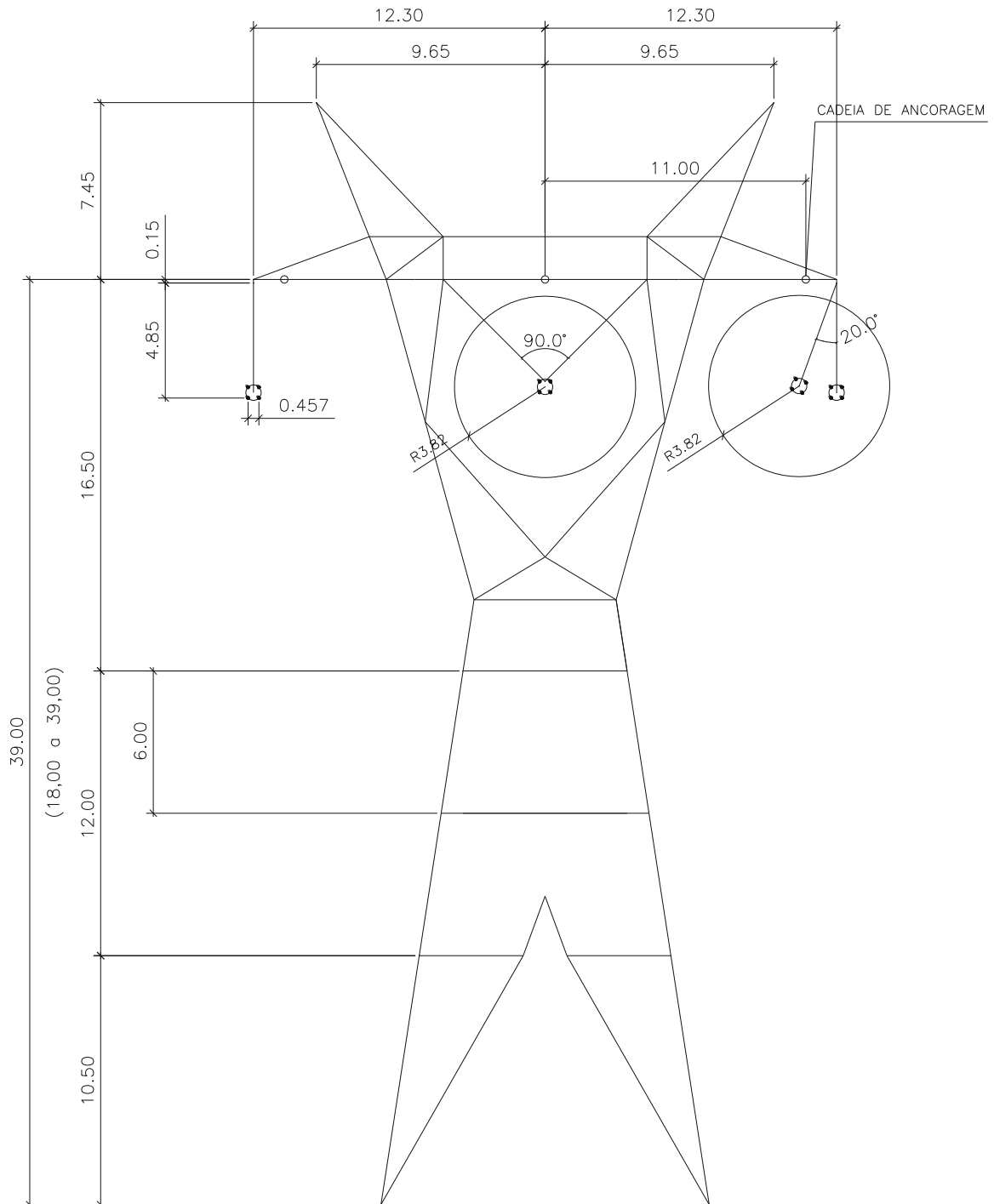


NOTAS:
CADEIA V - 90°
COTAS EM METRO

ANEXO VII

SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA AMJ5

LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II
- Ourolândia II e LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II
Estrutura AMJ5

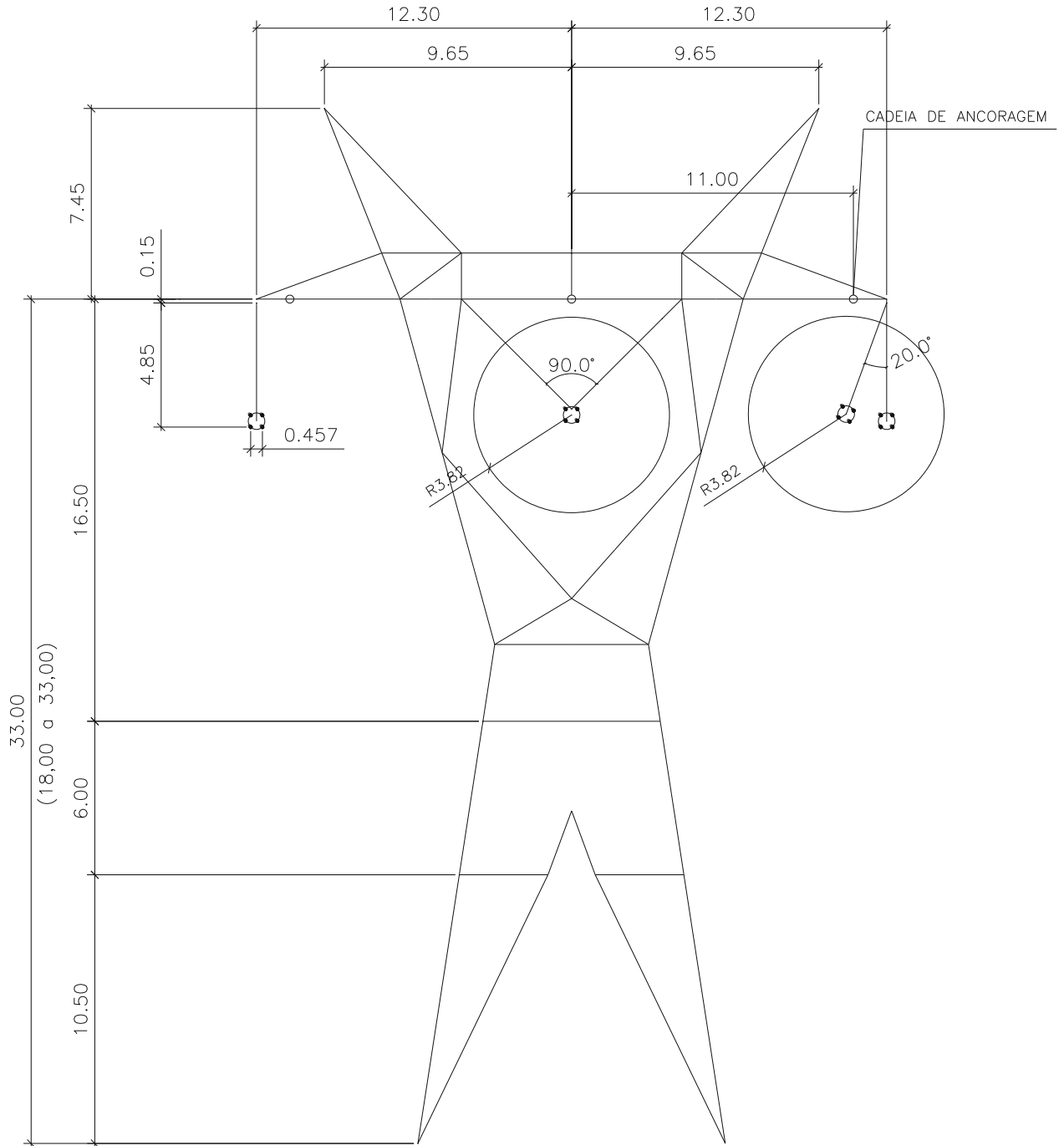


NOTAS:
CADEIA JUMPER V - 90°
COTAS EM METRO

ANEXO VIII

SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA ATJ5

LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II
- Ourolândia II e LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II
Estrutura ATJ5

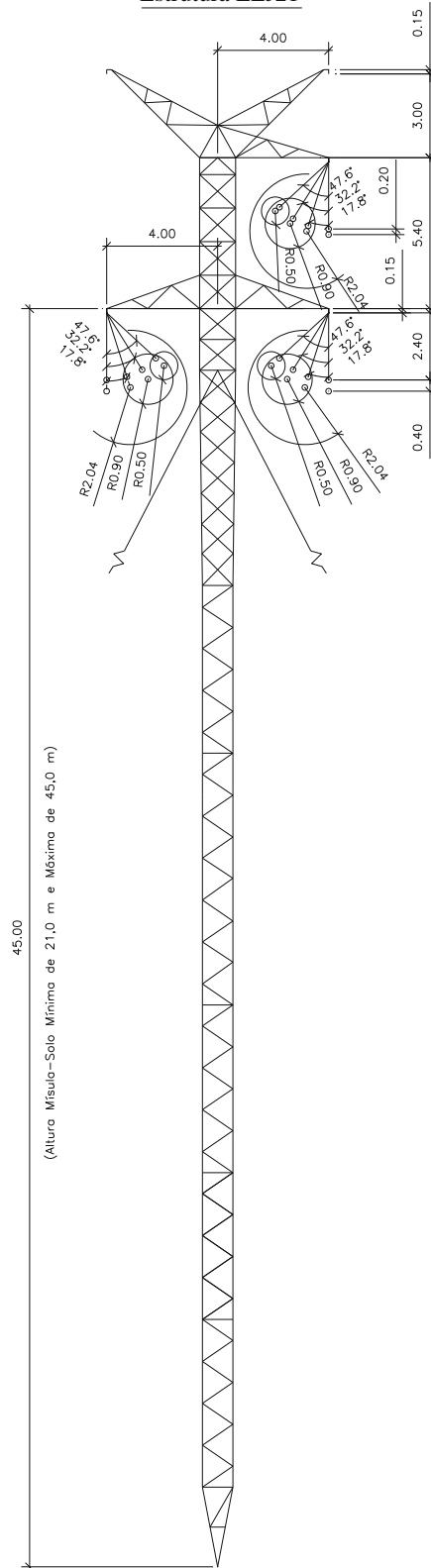


NOTAS:
CADEIA JUMPER V - 90°
COTAS EM METRO

ANEXO IX

SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA ELJ21

LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas
Estrutura ELJ21

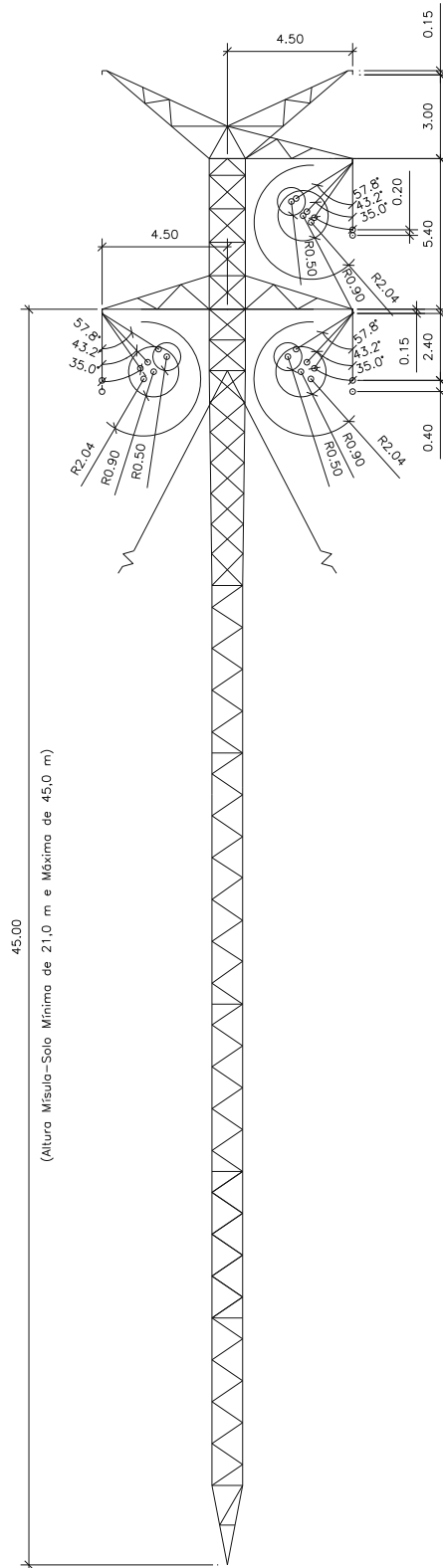


NOTAS:
COTAS EM METRO

ANEXO X

SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA EPJ21

LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas
Estrutura EPJ21



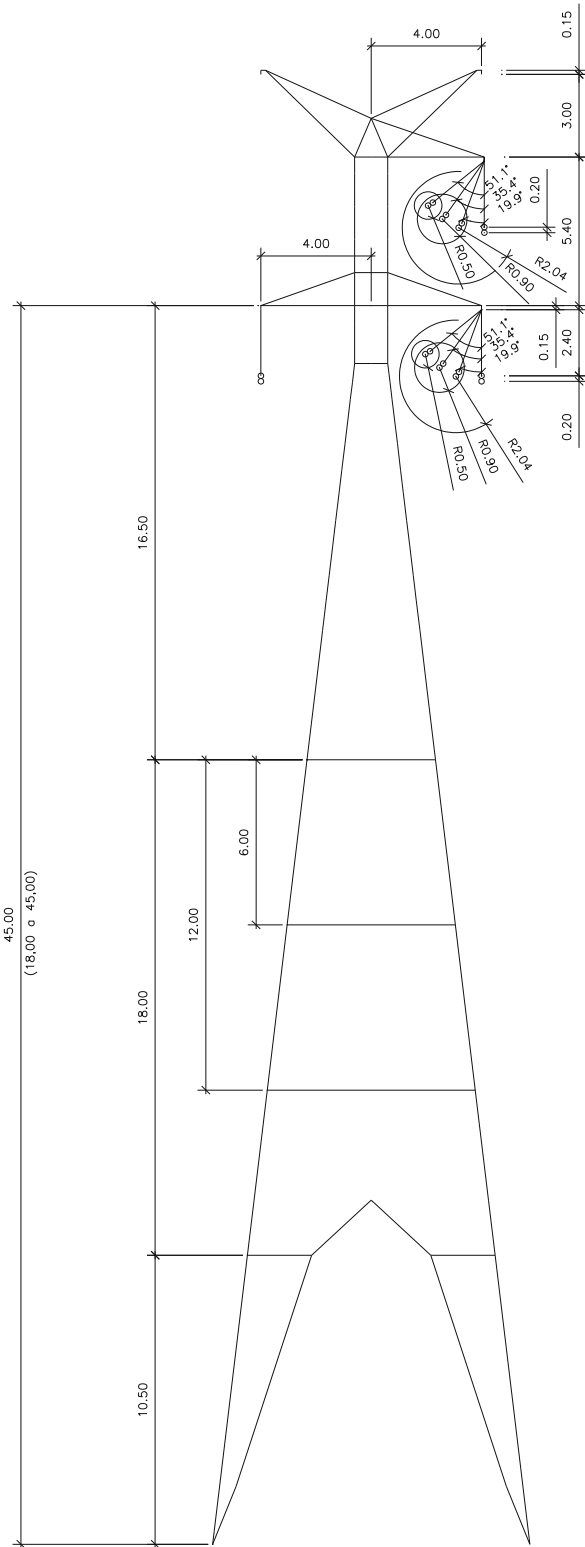
45,00
(Altura Mísula-Solo Mínima de 21,0 m e Máxima de 45,0 m)

NOTAS:
COTAS EM METRO

ANEXO XI

SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA SLJ21

LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas
Estrutura SLJ21

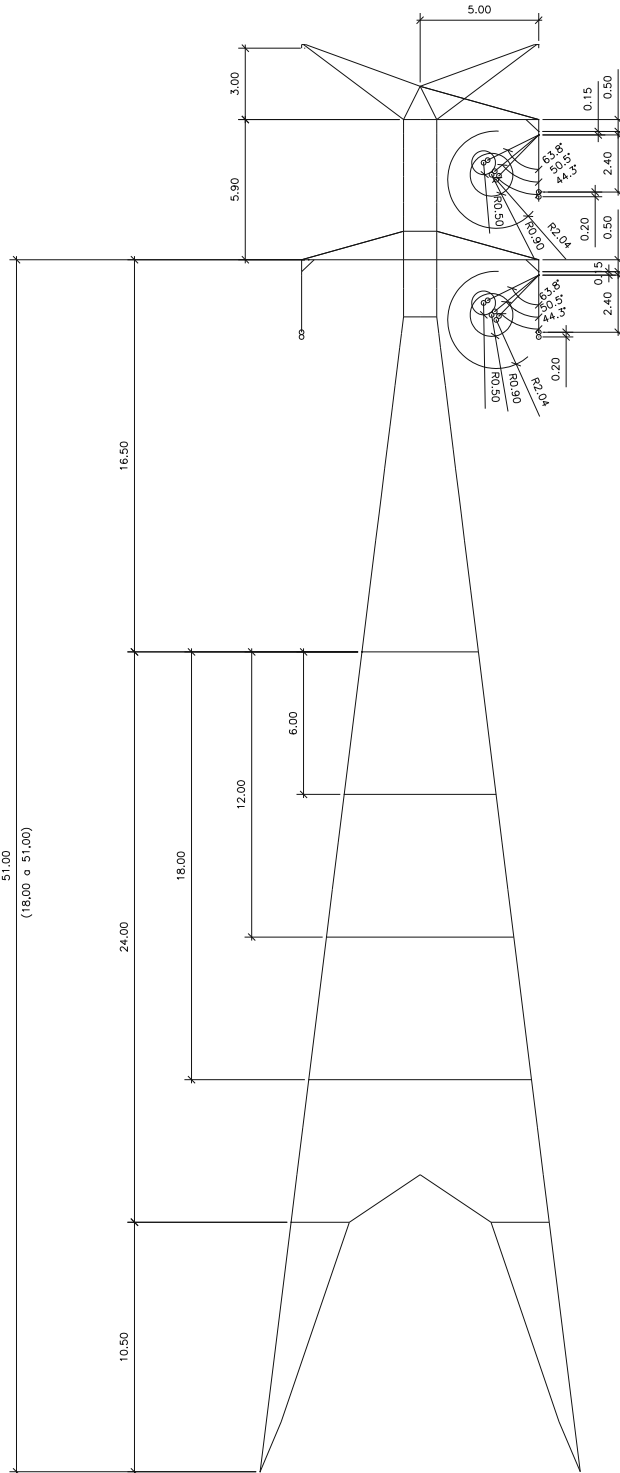


NOTAS:
COTAS EM METRO

ANEXO XII

SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA SPJ21

LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas
Estrutura SPJ21

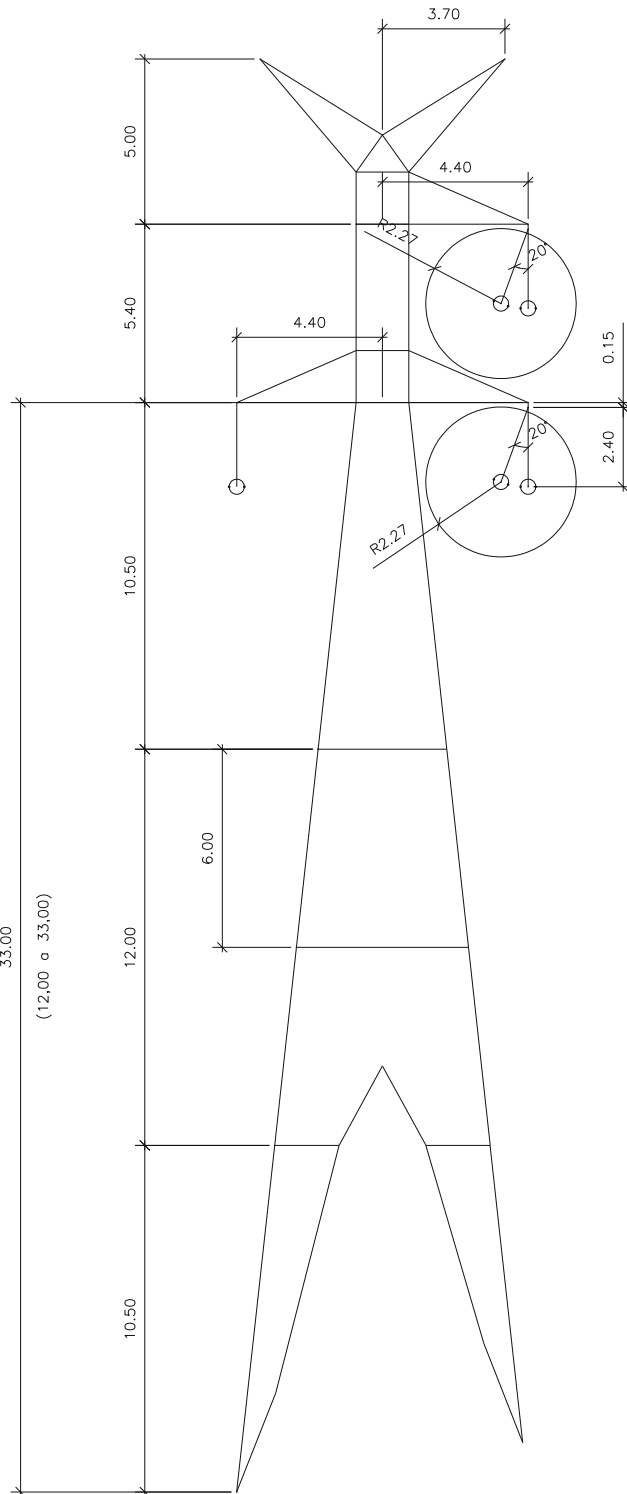


NOTAS:
COTAS EM METRO

ANEXO XIII

SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA AMJ21

LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas
Estrutura AMJ21

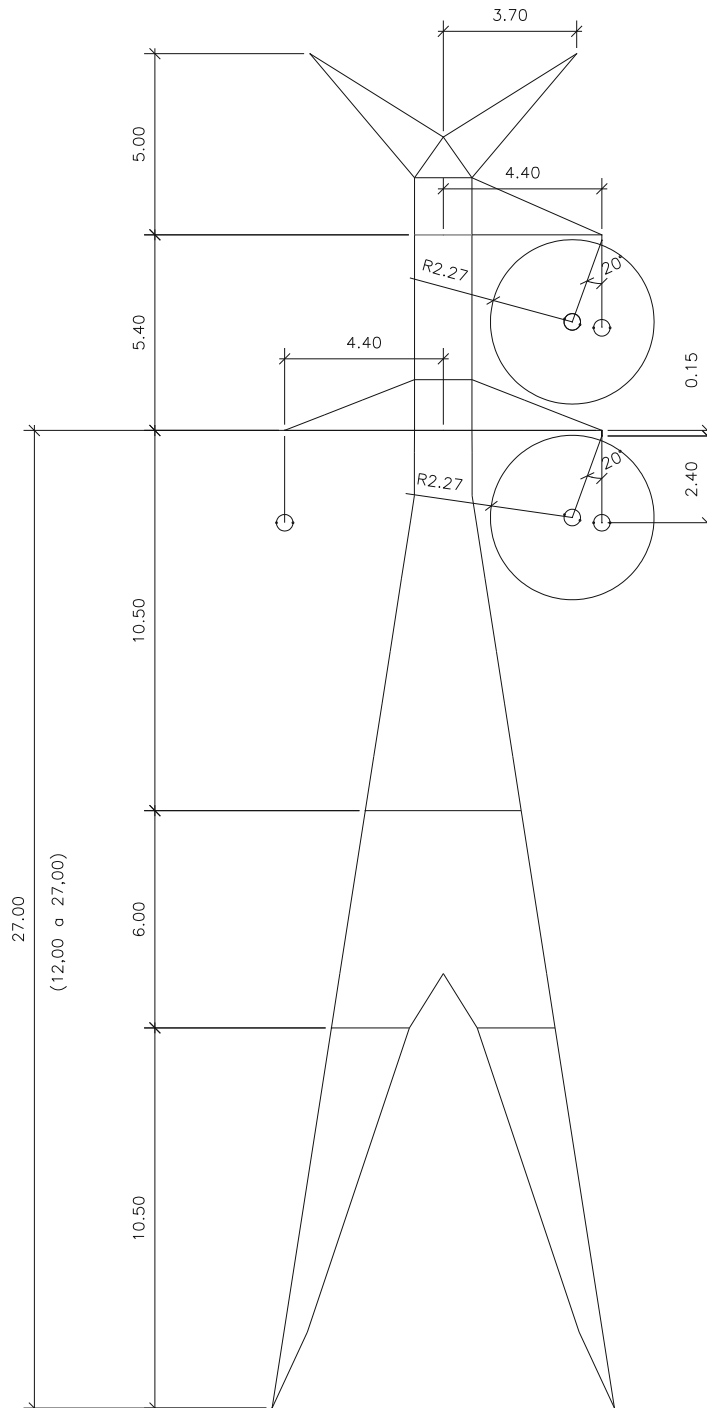


NOTAS:
 COTAS EM METRO
 O PONTO DE ATAQUE DA FASE SUPERIOR SERÁ
 NA PONTA DA MÍSULA, IGUAL A FASE INFERIOR

ANEXO XIV

SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA ATJ21

LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas
Estrutura ATJ21

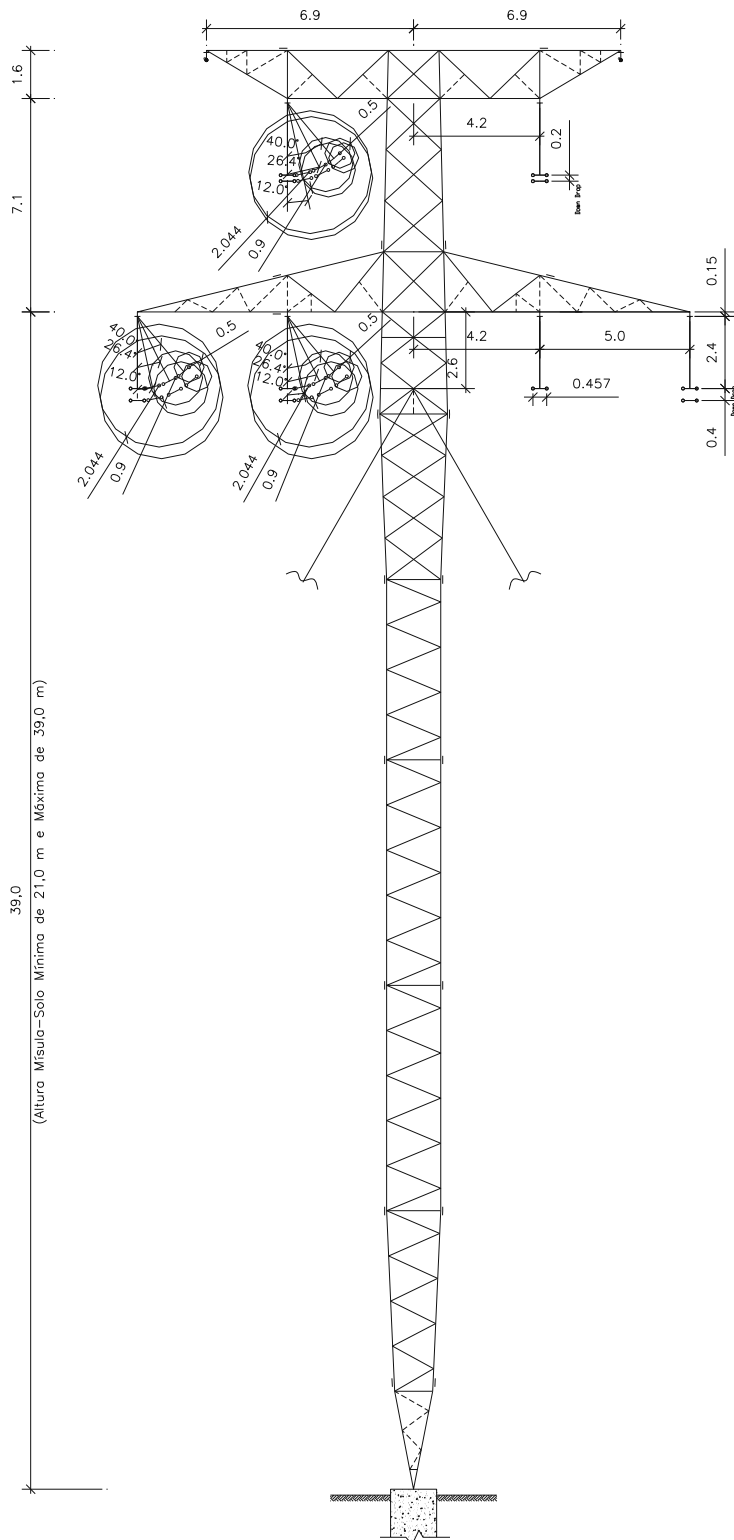


NOTAS:
COTAS EM METRO
O PONTO DE ATAQUE DA FASE SUPERIOR SERÁ
NA PONTA DA MÍSULA, IGUAL A FASE INFERIOR

ANEXO XV

SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA ELJ23

LT 230 kV Igaporã III - Pindaí II
Estrutura ELJ23



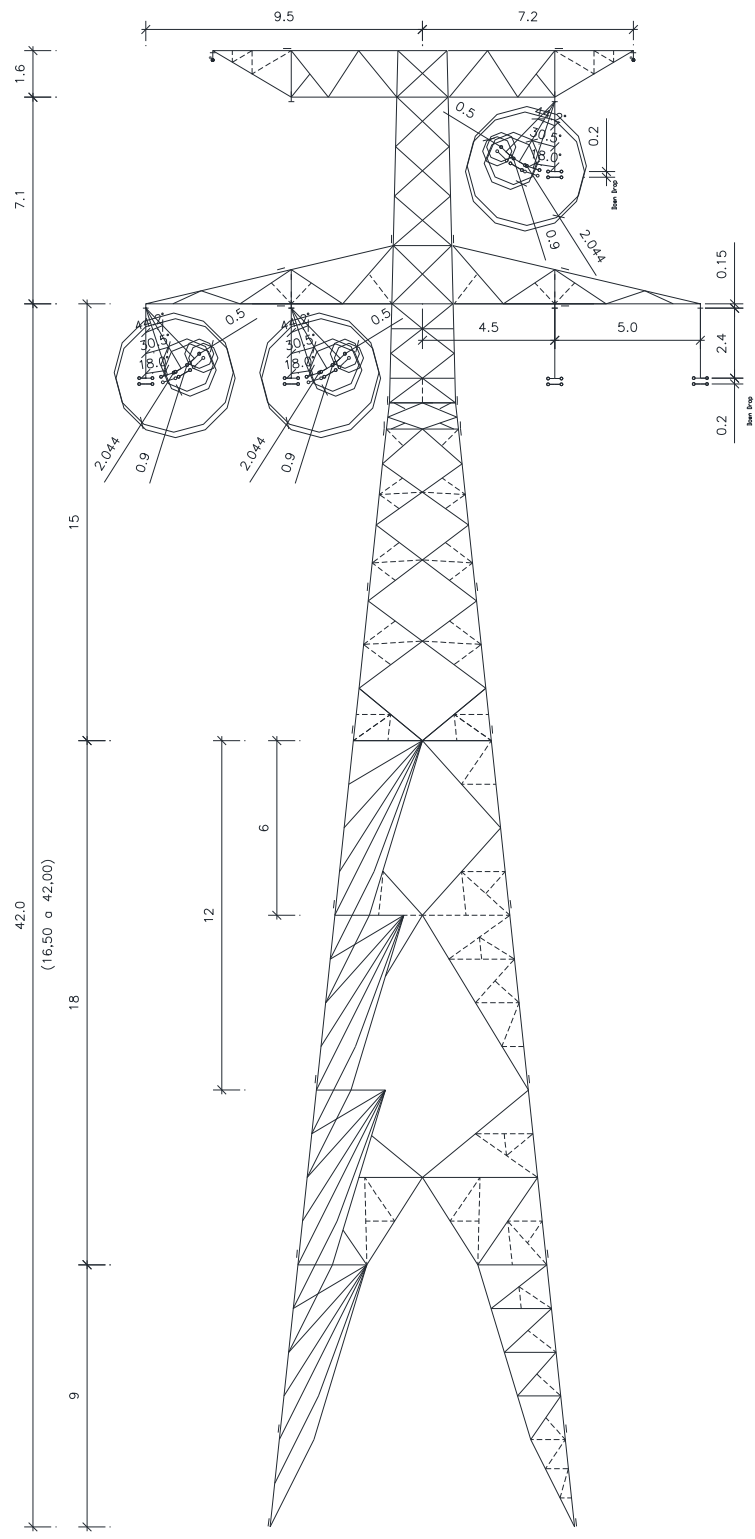
39,0
(Altura Mísulo—Solo Mínima de 21,0 m e Máxima de 39,0 m)

NOTA:
COTAS EM METRO

ANEXO XVI

SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA SLJ23

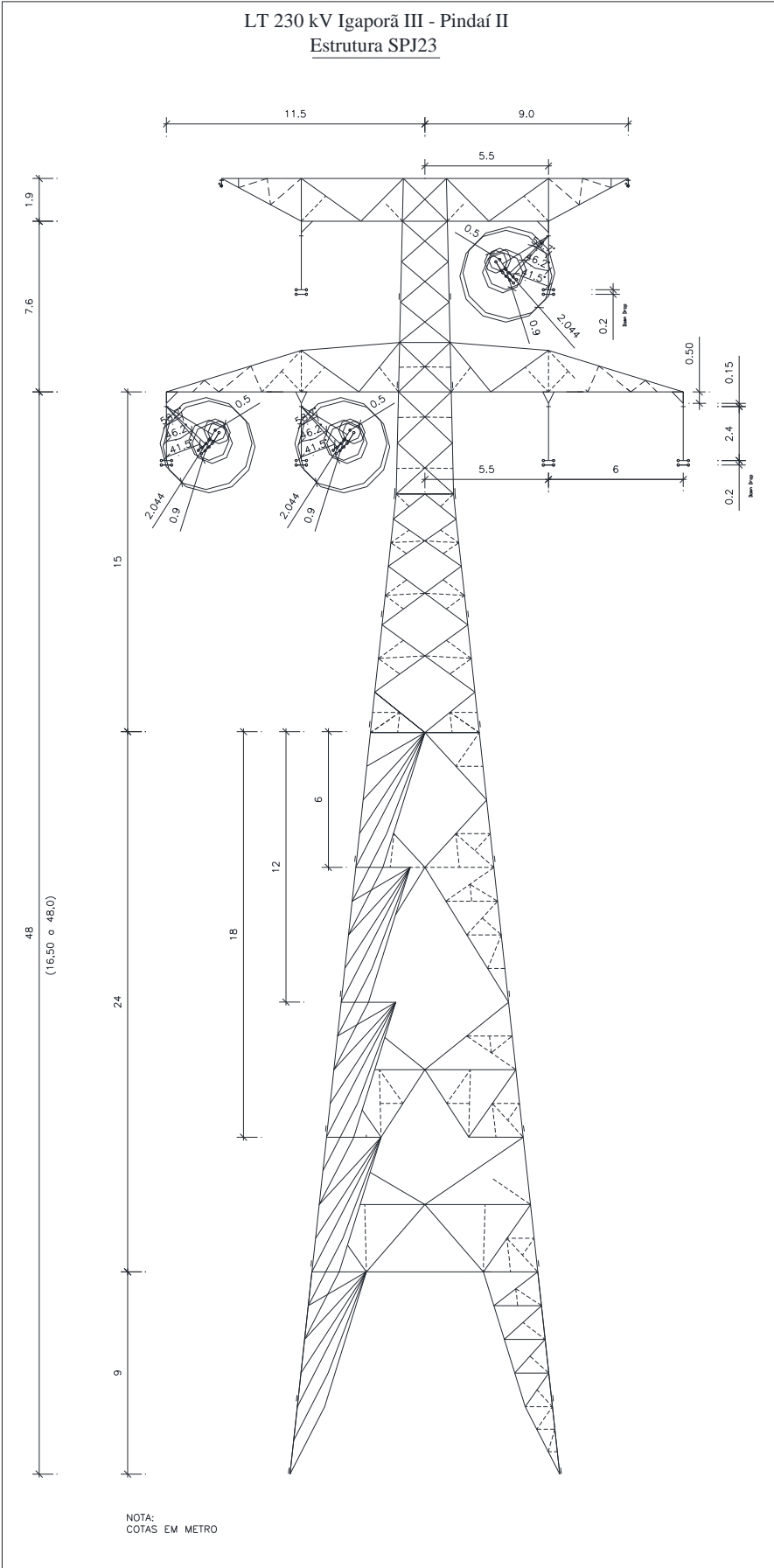
LT 230 kV Igaporã III - Pindaí II Estrutura SLJ23



NOTA:
COTAS EM METRO

ANEXO XVII

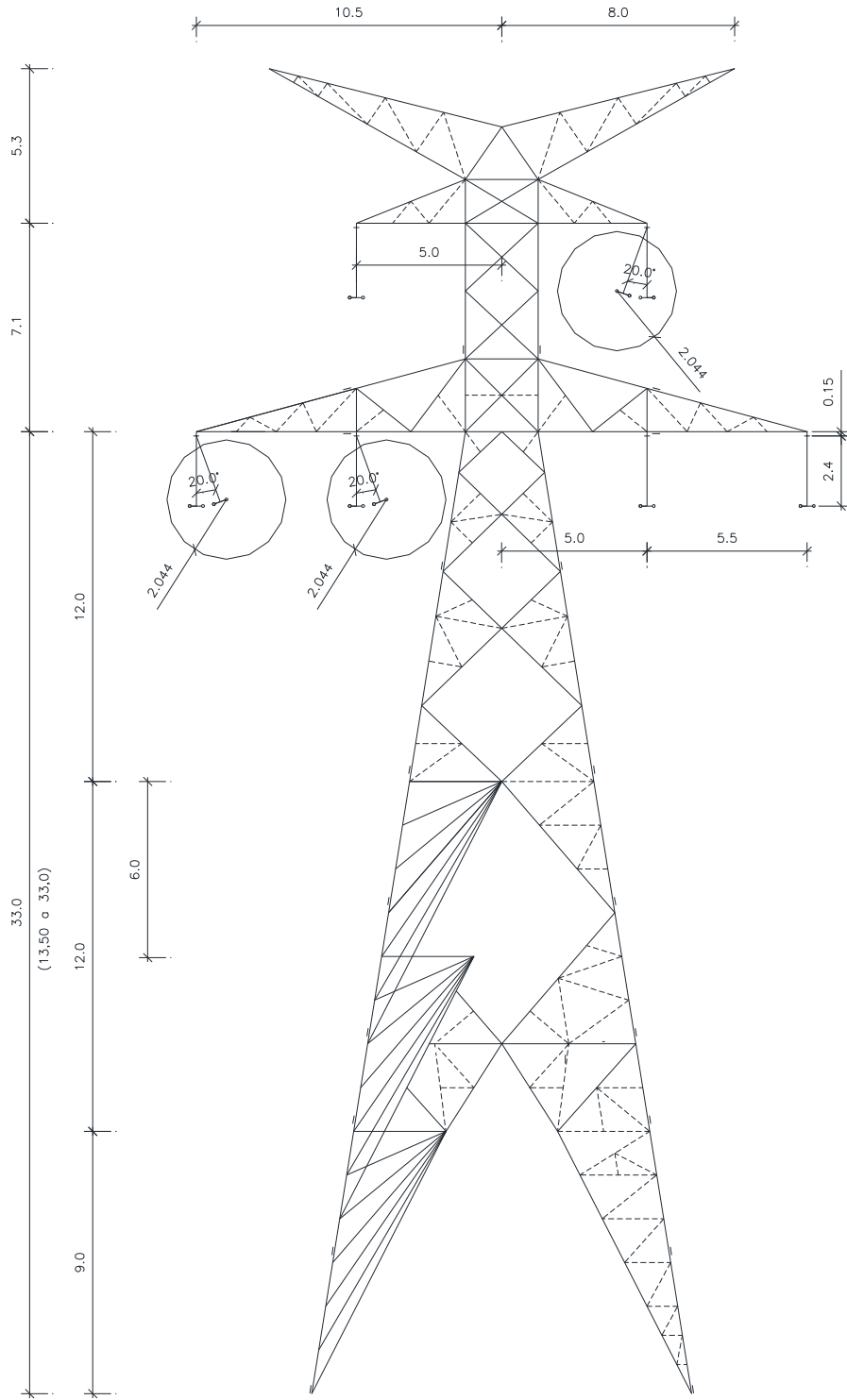
SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA SPJ23



ANEXO XVIII

SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA AMJ23

LT 230 kV Igaporã III - Pindaí II
Estrutura AMJ23

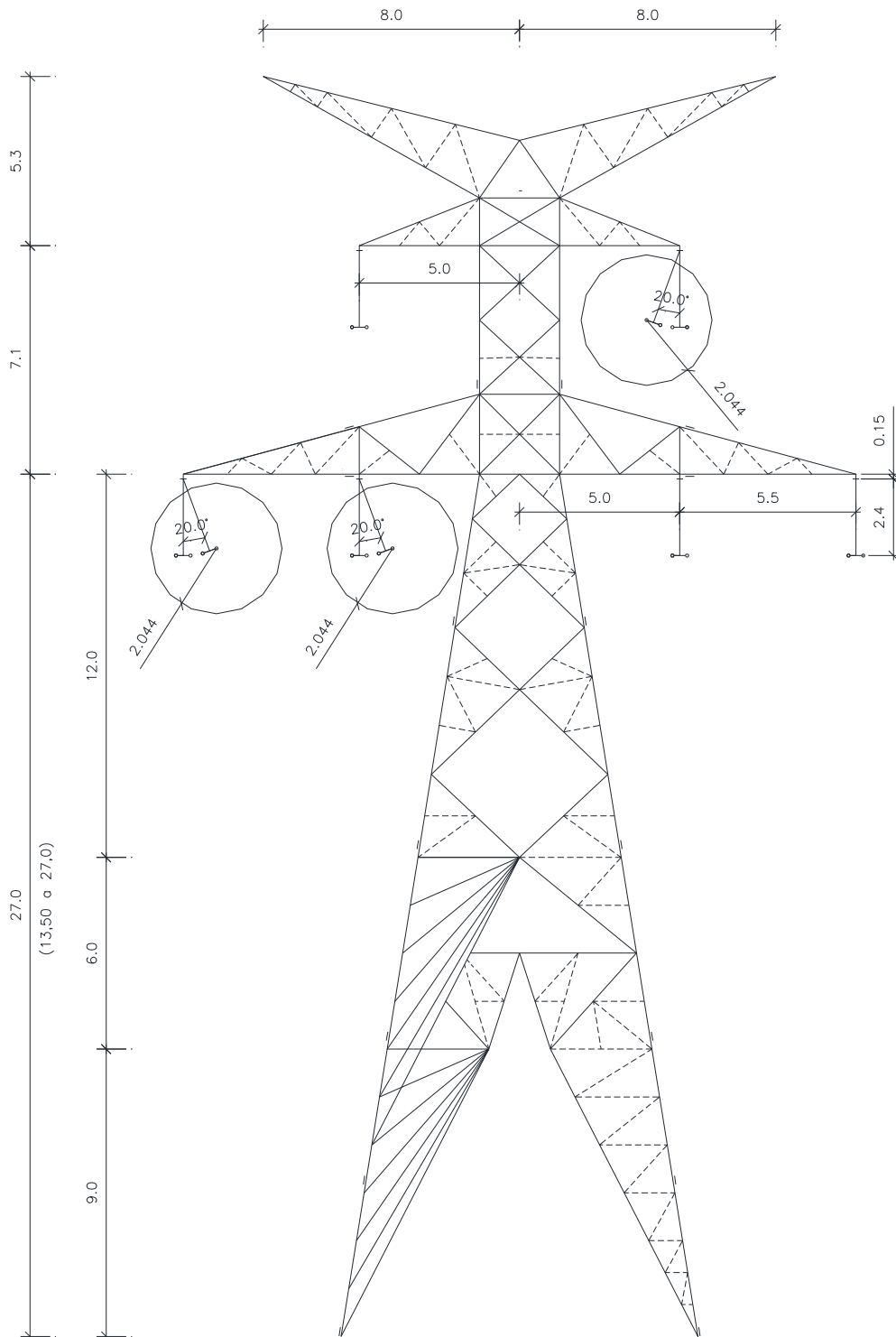


NOTA:
COTAS EM METRO

ANEXO XIX

SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA ATJ23

LT 230 kV Igaporã III - Pindaí II
Estrutura ATJ23



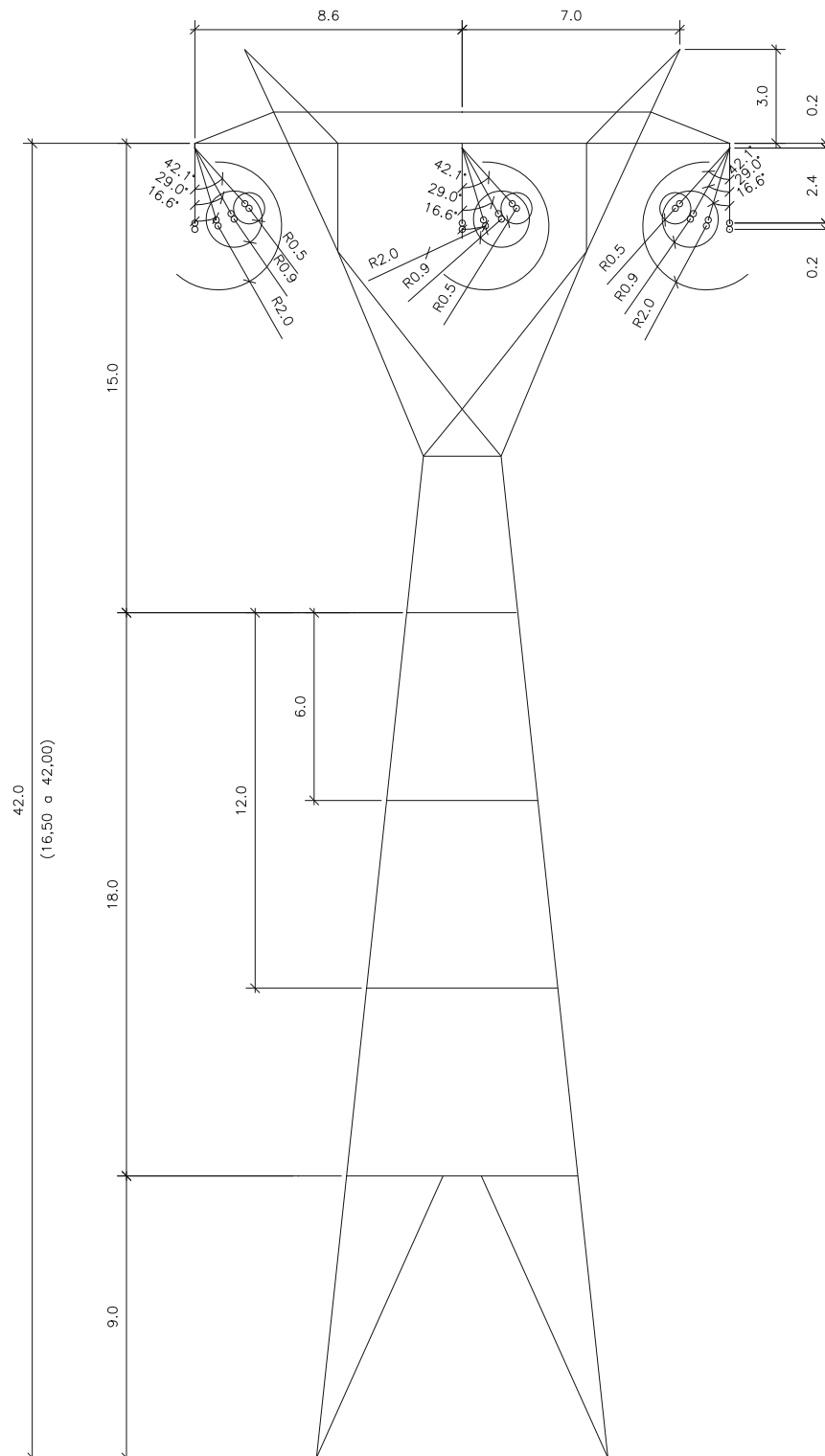
NOTA:
COTAS EM METRO

ANEXO XX

SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA S22S

**Seccionamento da LT 230 kV Irecê -
Senhor do Bonfim para a SE Ourolândia II**

Estrutura S22S

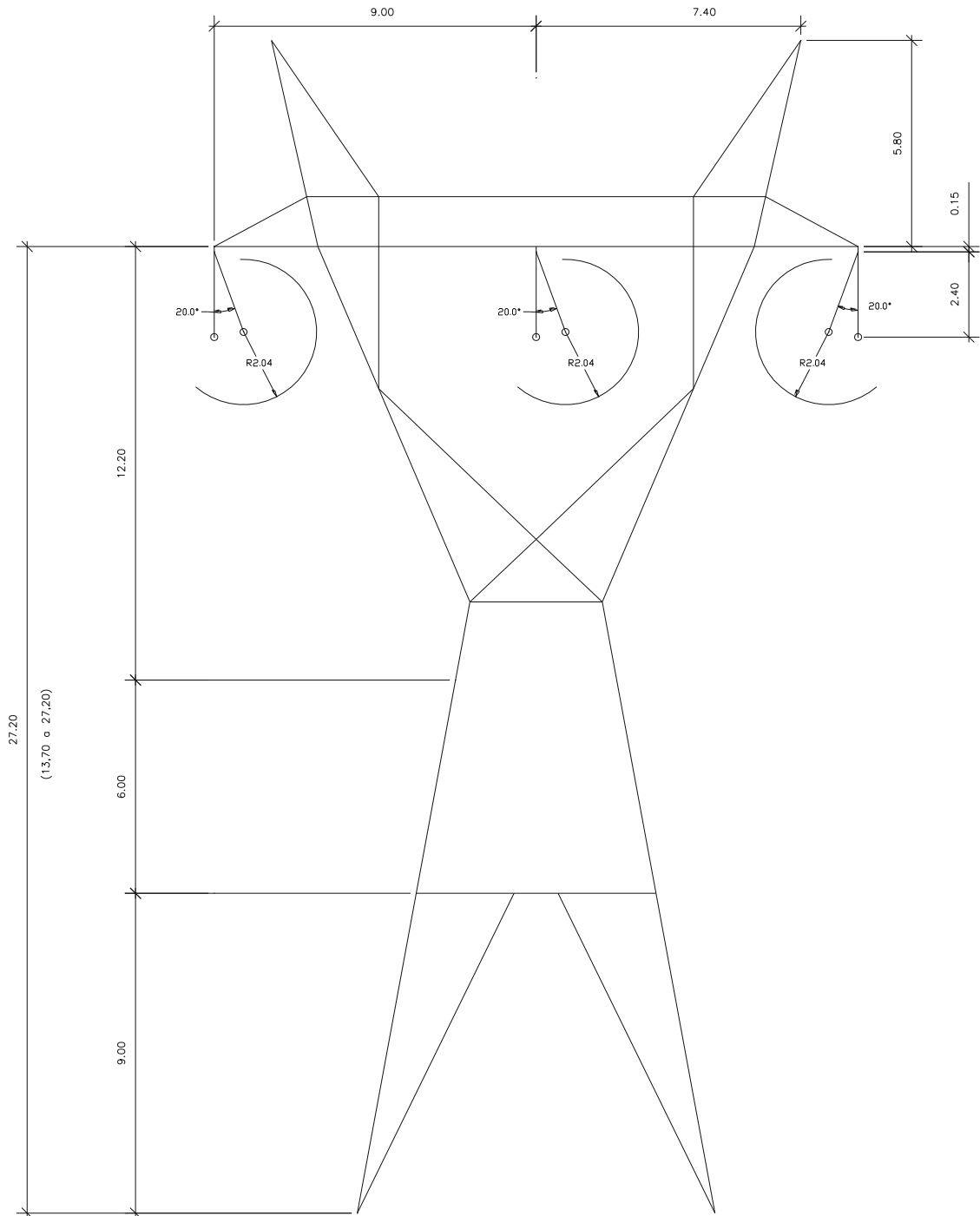


NOTA:
COTAS EM METRO

ANEXO XXI

SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA AF2S

Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim
para a SE Orolândia II
Estrutura AF2S

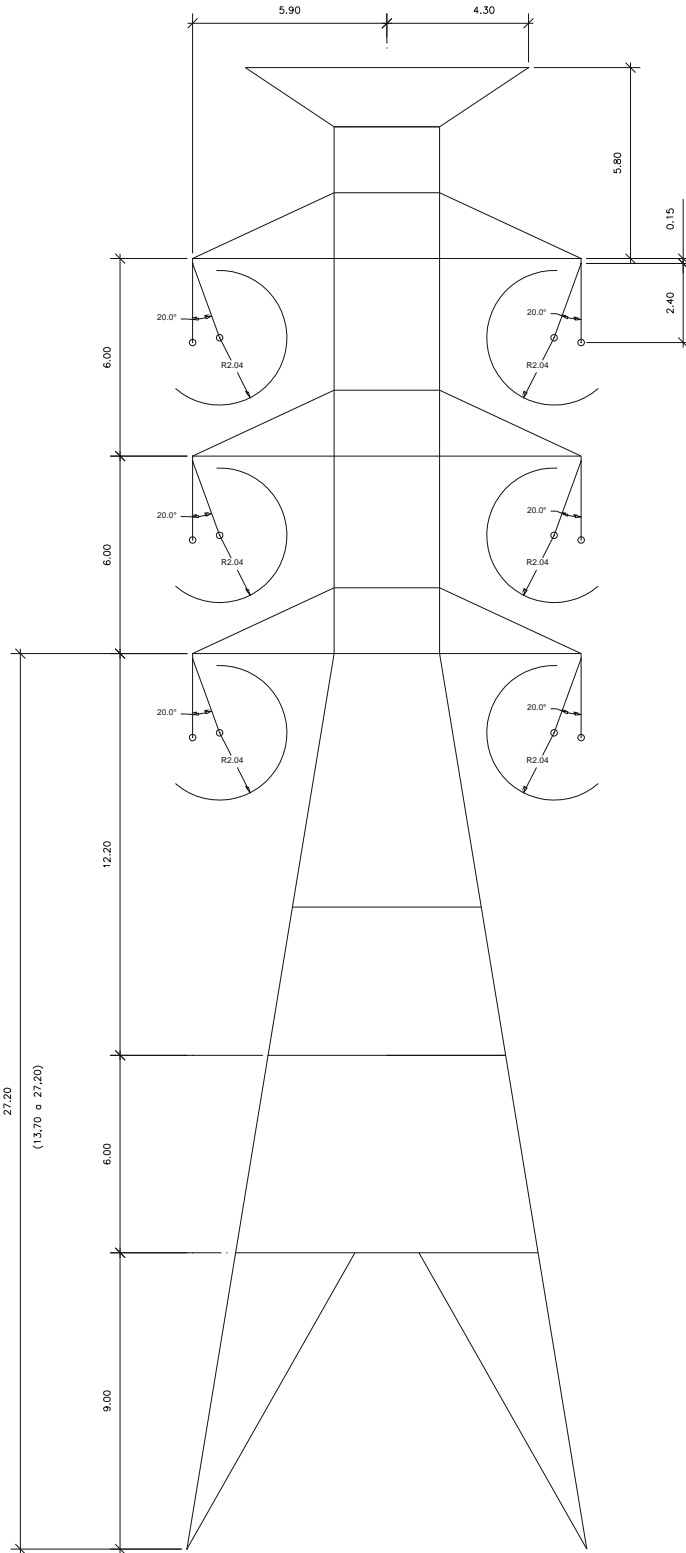


NOTA:
COTAS EM METRO

ANEXO XXII

SILHUETA COM AS DISTÂNCIAS DE ISOLAMENTO DA ESTRUTURA AF2D

Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim
para a SE Ouroândia II
Estrutura AF2D



NOTA:
COTAS EM METRO