

00	02/06/2014	EMISSÃO INICIAL	JNMM/RMS	CJPS	
N.º	DATA	REVISÃO	ELAB./ VERIF. PROJETISTA	APROV. PROJETISTA	APROV. CLIENTE



SNC-LAVALIN
Marte

ATE XXII

ATE XXII Transmissora de Energia S.A.

TD-945-LT-M-RE-017		PROJETO BÁSICO – LOTE B – LEILÃO Nº 007/2013 – ANEEL			
ELAB. JNMM	VERIF. RMS	LT 500 kV (CS) MARIMBONDO II – CAMPINAS			
APROV. CJPS	DATA 02/06/2014	DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DAS ESTRUTURAS PREDOMINANTES			
PROJETISTA RESP.TÉC. Roberto Nogueira	Nº CREA 2001106456	ATE XXII – PB - 016		FL. 1/18	REV. 00



ÍNDICE

1.	MEMÓRIA DE CÁLCULO.....	3
1.1	Objetivo.....	3
1.2	Notas gerais de projeto	3
1.3	Cálculo das pressões de vento conforme norma IEC 60826	4
1.4	Árvores de carga	6
1.5	Verificação dos perfis e ligações.....	14
1.6	Cargas nas fundações	17
2.	DOCUMENTO DE REFERÊNCIA.....	17

LT 500 kV (CS) MARIMBONDO II – CAMPINAS	ATE XXII – PB - 016
	TD-945-LT-M-RE-017
PROJETO BÁSICO – LOTE B – LEILÃO 007/2013 – ANEEL DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DA ESTRUTURA PREDOMINANTE	REV. 00
	FOLHA 2 de 18



1. MEMÓRIA DE CÁLCULO

1.1 Objetivo

1.1.1 Apresentar a memória de cálculo da torre de suspensão estaiada Cross Rope, tipo MCCR. Tal estrutura é a predominante a ser utilizada na LT 500 kV, circuito simples, Marimbondo II – Campinas, 373 km, integrante do lote B do Edital de Leilão nº007/2013 ANEEL

1.2 Notas gerais de projeto

1.2.1 Aplicação

Tensão nominal	500 kV
Número de circuitos	1
Tipo	MCCR
Deflexão	2°
Vão médio	535m
Vão de Peso	
Cabo Para-raios	750m
Cabo Condutor	700m

1.2.2 Perfilados e chapas

Aço	Nomenclatura	Fy (Mpa)	Fu (Mpa)
ASTM A-572 Gr50	H	345	448
ASTM A-572 Gr60	G	414	517

1.2.3 Parafusos

Conforme ASTM A-394 tipo 0

Fv = 256,93 MPa - resistência máxima de cisalhamento.

1.2.4 Cabos

1.2.4.1 Estais: Cordoalha Ø1 3/8" galvanizados EHS, capacidade de ruptura 1010 kN.

FS = (0.75 x 0.93) = 0.6975

Carga Admissível ≤ 704 kN.

As ferragens dos ESTAIS devem ter carga de ruptura igual ou superior às das cordoalhas conectadas.

LT 500 kV (CS) MARIMBONDO II – CAMPINAS	ATE XXII – PB - 016
	TD-945-LT-M-RE-017
PROJETO BÁSICO – LOTE B – LEILÃO 007/2013 – ANEEL DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DA ESTRUTURA PREDOMINANTE	REV. 00
	FOLHA 3 de 18



1.2.4.2 Cabo 1: Cordoalha Ø7/8" galvanizados EHS, capacidade de ruptura 392 kN.

$$FS = (0.75 \times 0.93) = 0.6975$$

Carga Admissível ≤ 274 kN.

1.2.4.3 Cabo 2: Cordoalha Ø1 1/4" galvanizados EHS, capacidade de ruptura 858 kN.

$$FS = (0.75 \times 0.93) = 0.6975$$

Carga Admissível ≤ 598 kN.

1.2.5 Galvanização

Conforme Normas ASTM A123, A143 e A153.

1.2.6 Normas e especificações

1.2.6.1 A análise da estrutura foi feita pelo método do estado limite último.

1.2.6.2 Fator de resistência para estruturas com protótipos submetidos a ensaios de carga: 0,93 (ASCE 10-97).

1.2.6.3 Dimensionamento dos componentes estruturais: ASCE 10-97 – "Design of Lattice Steel Transmission Structures".

1.2.7 Softwares usados no cálculo

1.2.7.1 A análise da estrutura foi realizada utilizando-se o software Tower, versão 12.50, da Power Line Systems, Inc.

1.2.7.2 Foram levados em conta os efeitos da deflexão dos mastros associados às cargas de compressão atuando sobre os mesmos. Essa verificação foi realizada utilizando uma análise não-linear geométrica (análise de 2ª ordem).

1.3 Cálculo das pressões de vento conforme norma IEC 60826

1.3.1 Para o cálculo do vento sobre as estruturas, estas foram divididas em painéis com no máximo 9m de altura.

1.3.2 O esforço de vento aplicado no centro de gravidade de cada painel foi calculado a partir das expressões indicadas abaixo:

Vento Extremo

$$F_{estrut} = 65 * G_T (1 + 0,2 \text{sen}^2 2\Theta) (S_{T1} C_{XT1} \cos^2 \Theta + S_{T2} C_{XT2} \text{sen}^2 \Theta) \quad (kgf)$$

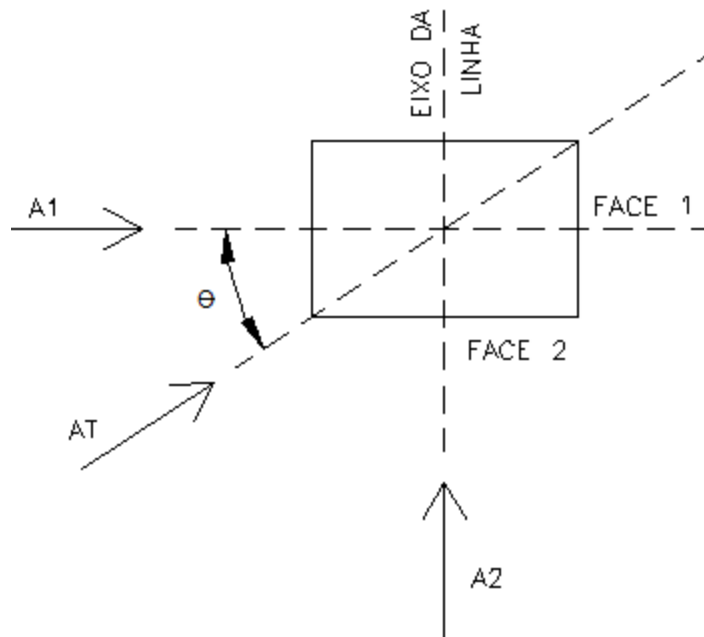
Vento de Tormentas Elétricas

$$F_{estrut} = 171 * (1 + 0,2 \text{sen}^2 2\Theta) (S_{T1} C_{XT1} \cos^2 \Theta + S_{T2} C_{XT2} \text{sen}^2 \Theta) \quad (kgf)$$

LT 500 kV (CS) MARIMBONDO II – CAMPINAS	ATE XXII – PB - 016
	TD-945-LT-M-RE-017
PROJETO BÁSICO – LOTE B – LEILÃO 007/2013 – ANEEL DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DA ESTRUTURA PREDOMINANTE	REV. 00
	FOLHA 4 de 18

Onde:

- Festrut: Carga de vento em kgf, atuando na direção do vento, aplicada no centro de gravidade de cada um dos painéis em que a estrutura for subdividida
- G_T : Fator de vento combinado, obtido da figura 5 da norma IEC 60826 em função da altura em relação ao solo do centro de gravidade do painel em consideração e do tipo de terreno.
- S_{T1} e S_{T2} : Área líquida das faces 1 e 2 do painel em consideração, em m^2
- C_{XT1} e C_{XT2} : Coeficientes de arrasto das faces 1 e 2 do painel em consideração, obtidos da figura 7 da norma IEC 60826
- θ : Ângulo formado pela direção do vento com a perpendicular à face 1, conforme figura 6 da norma IEC 60826



AT = Direção do Vento

A1 = Componente transversal de AT

A2 = Componente longitudinal de AT

LT 500 kV (CS) MARIMBONDO II – CAMPINAS	ATE XXII – PB - 016
	TD-945-LT-M-RE-017
PROJETO BÁSICO – LOTE B – LEILÃO 007/2013 – ANEEL DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DA ESTRUTURA PREDOMINANTE	REV. 00
	FOLHA 5 de 18

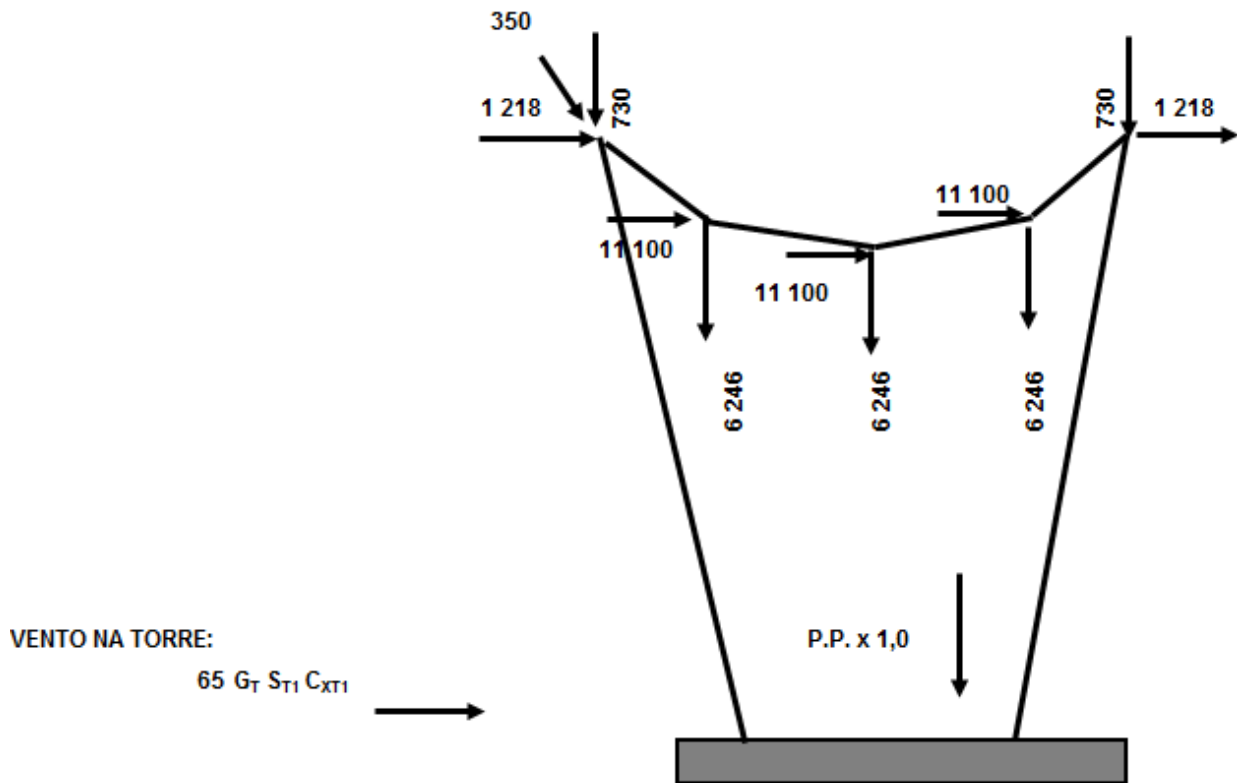


1.4 Árvores de carga

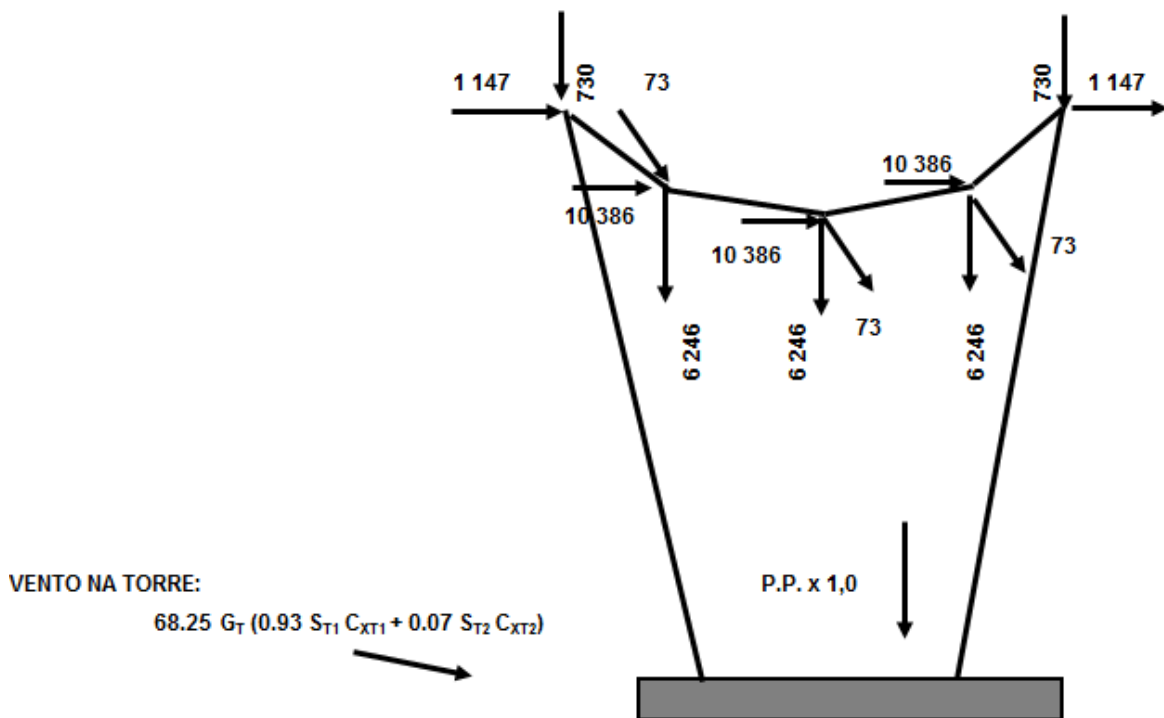
Notas:

- 1) Índice geral: Condutor: 6 x ACAR 850 kcmil
Para-raios: Cochin
- 2) As cargas indicadas já incluem os fatores de sobrecarga aplicáveis.
- 3) Todas as cargas estão expressas em kgf.
- 4) As cargas atuando nas fases e nos para-raios devem ser aplicadas nos pontos de fixação dos cabos e estão representadas, conforme a hipótese de carregamento, por suas projeções na vertical e nos eixos transversal e longitudinal da estrutura.
- 5) As cargas devidas ao vento na torre atuam na direção do vento e devem ser aplicadas no centro de gravidade de cada um dos painéis em que a estrutura for subdividida.
- 6) Para cada direção mostrada nos diagramas de carregamento, o vento sobre a estrutura e as cargas transversais e longitudinais atuando sobre os cabos devem ser aplicados nos dois sentidos possíveis, prevalecendo a combinação que for mais desfavorável no que se refere ao dimensionamento das barras e ligações. O mesmo princípio deve ser aplicado às cargas transversais nas hipóteses sem vento. Hipótese terminando com I: Cargas Transversais Invertidas.
- 7) Todas as hipóteses, exceto hipótese 8, devem ser verificadas com 40% das cargas verticais indicadas. Hipótese terminando com R: Cargas Verticais Reduzidas.

LT 500 kV (CS) MARIMBONDO II – CAMPINAS	ATE XXII – PB - 016
	TD-945-LT-M-RE-017
PROJETO BÁSICO – LOTE B – LEILÃO 007/2013 – ANEEL DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DA ESTRUTURA PREDOMINANTE	REV. 00
	FOLHA 6 de 18

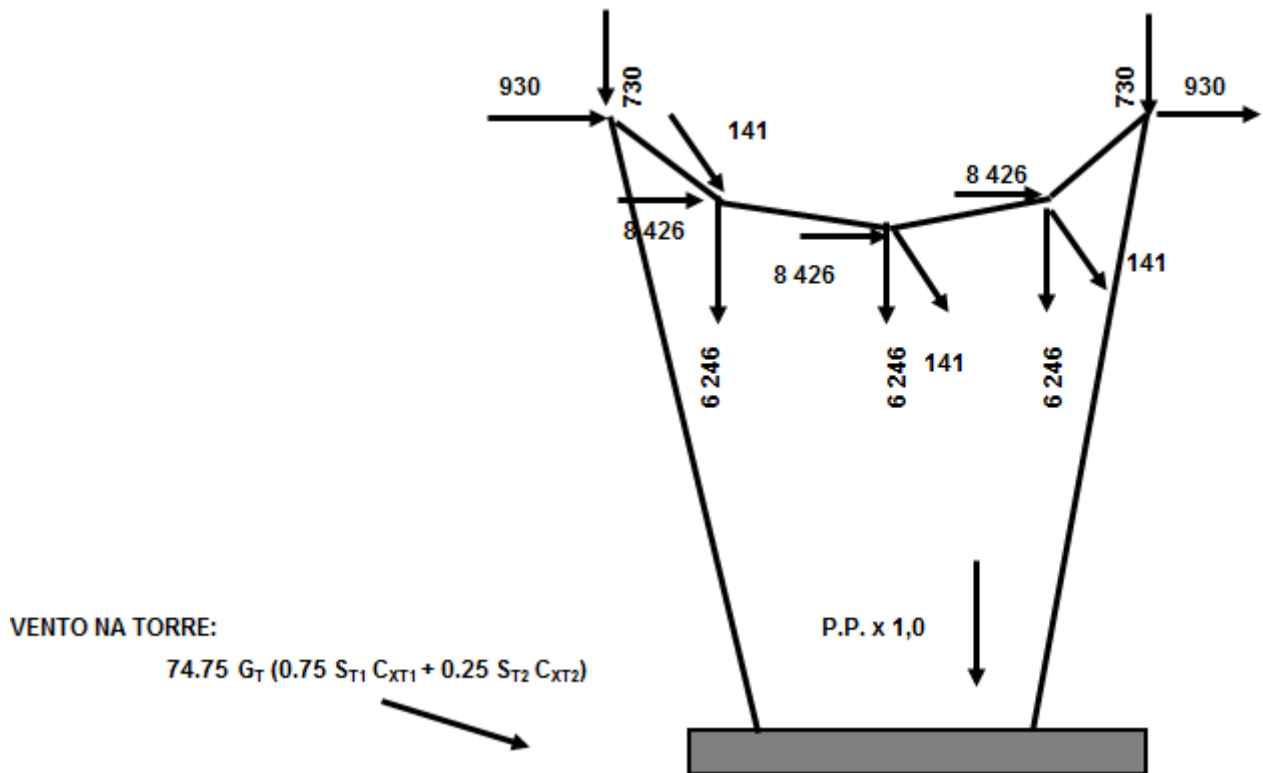


HIPÓTESE 1- VENTO EXTREMO A 0° (SUB-HIPÓTESES 1I – 1R -1RI)



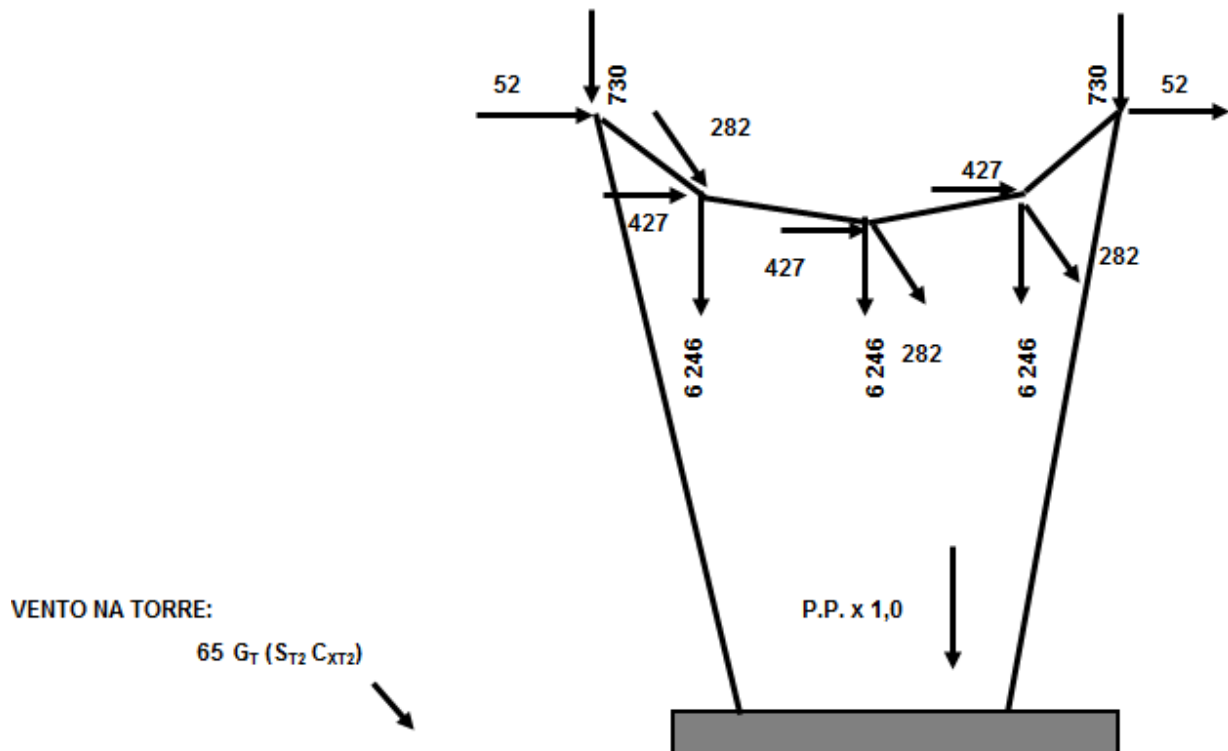
HIPÓTESE 2- VENTO EXTREMO A 15° (SUB-HIPÓTESES 2I – 2R -2RI)

LT 500 kV (CS) MARIMBONDO II – CAMPINAS	ATE XXII – PB - 016
	TD-945-LT-M-RE-017
PROJETO BÁSICO – LOTE B – LEILÃO 007/2013 – ANEEL DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DA ESTRUTURA PREDOMINANTE	REV. 00
	FOLHA 7 de 18



VENTO NA TORRE:
 $74.75 G_T (0.75 S_{T1} C_{XT1} + 0.25 S_{T2} C_{XT2})$

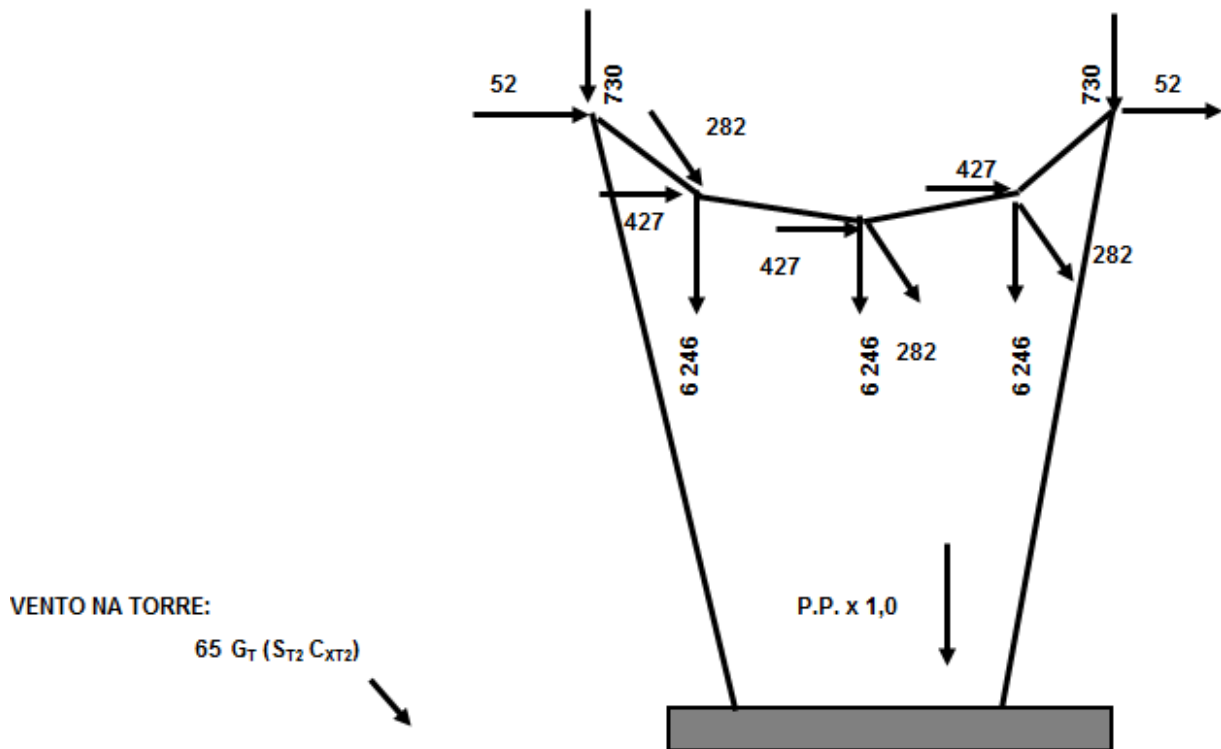
HIPÓTESE 3- VENTO EXTREMO A 30° (SUB-HIPÓTESES 3I – 3R -3RI)



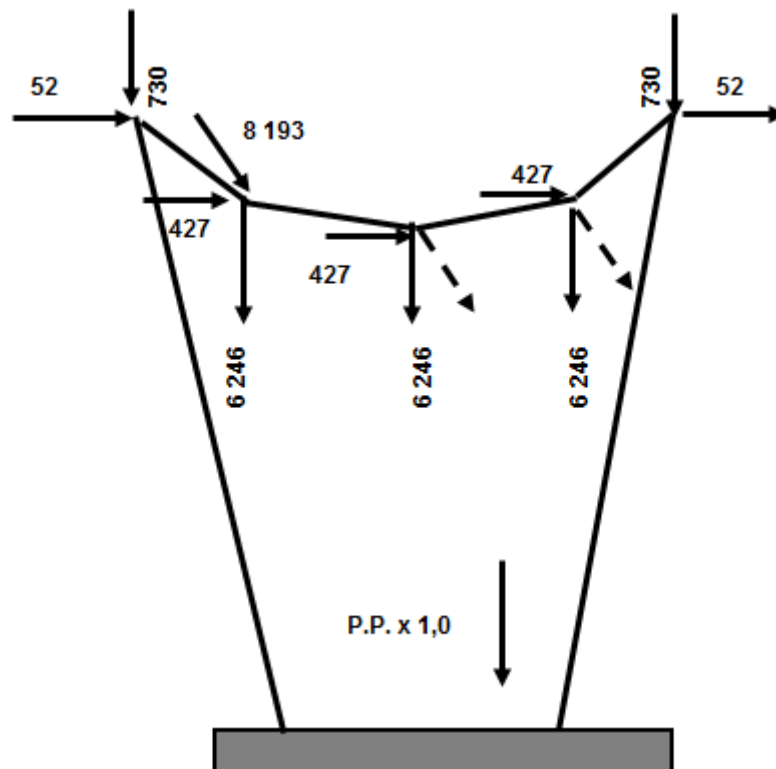
VENTO NA TORRE:
 $65 G_T (S_{T2} C_{XT2})$

HIPÓTESE 4- VENTO EXTREMO A 45° (SUB-HIPÓTESES 4I – 4R -4RI)

LT 500 kV (CS) MARIMBONDO II – CAMPINAS	ATE XXII – PB - 016
	TD-945-LT-M-RE-017
PROJETO BÁSICO – LOTE B – LEILÃO 007/2013 – ANEEL DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DA ESTRUTURA PREDOMINANTE	REV. 00
	FOLHA 8 de 18

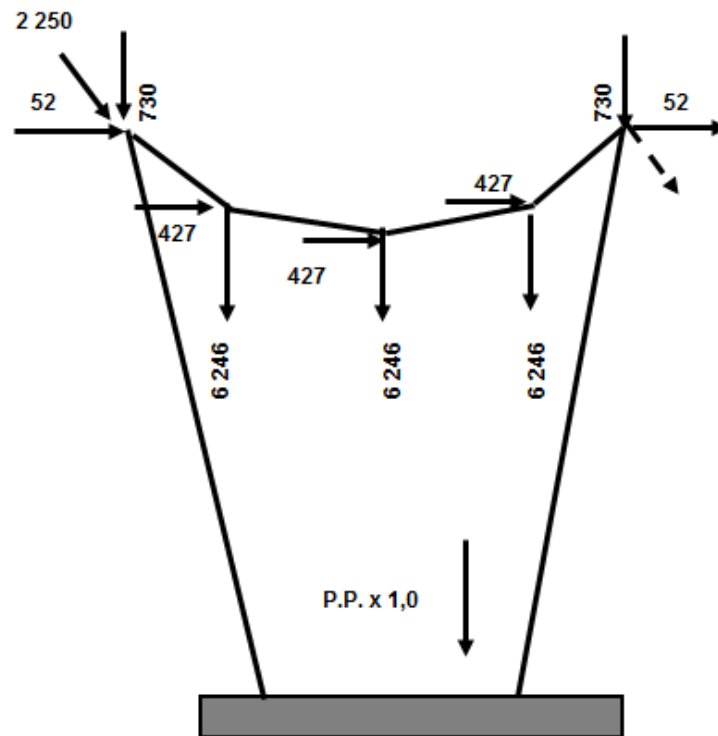


HIPÓTESE 5- VENTO EXTREMO A 90° (SUB-HIPÓTESES 5I – 5R -5RI)

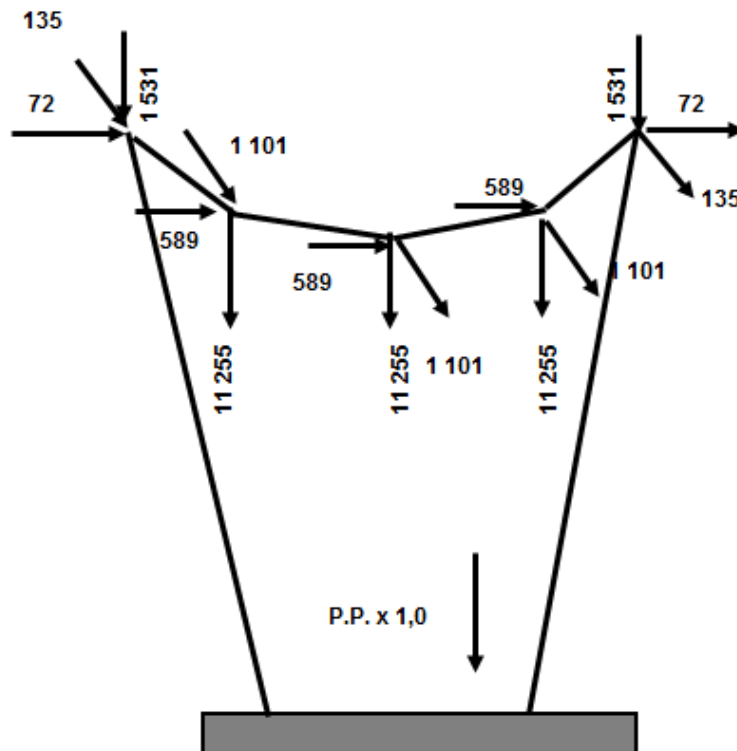


HIPÓTESES 6- RUPTURA DE CONDUTOR (SUB-HIPÓTESES 6.3 – 6.4 – 6.5 – 6.3R - 6. 4R -6.5R)

LT 500 kV (CS) MARIMBONDO II – CAMPINAS	ATE XXII – PB - 016
	TD-945-LT-M-RE-017
PROJETO BÁSICO – LOTE B – LEILÃO 007/2013 – ANEEL DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DA ESTRUTURA PREDOMINANTE	REV. 00
	FOLHA 9 de 18

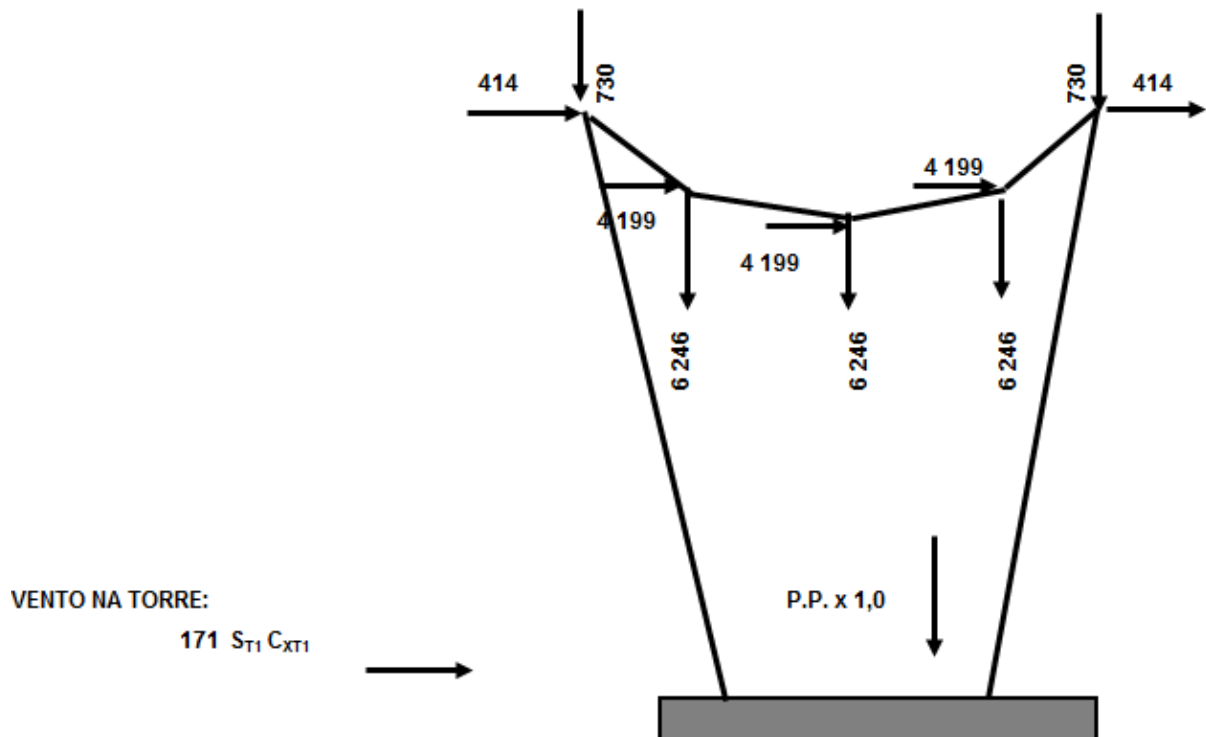


HIPÓTESE 7- RUPTURA DE PÁRA-RAIOS (SUB-HIPÓTESES 7.1 – 7.2– 7.1R – 7.2R)

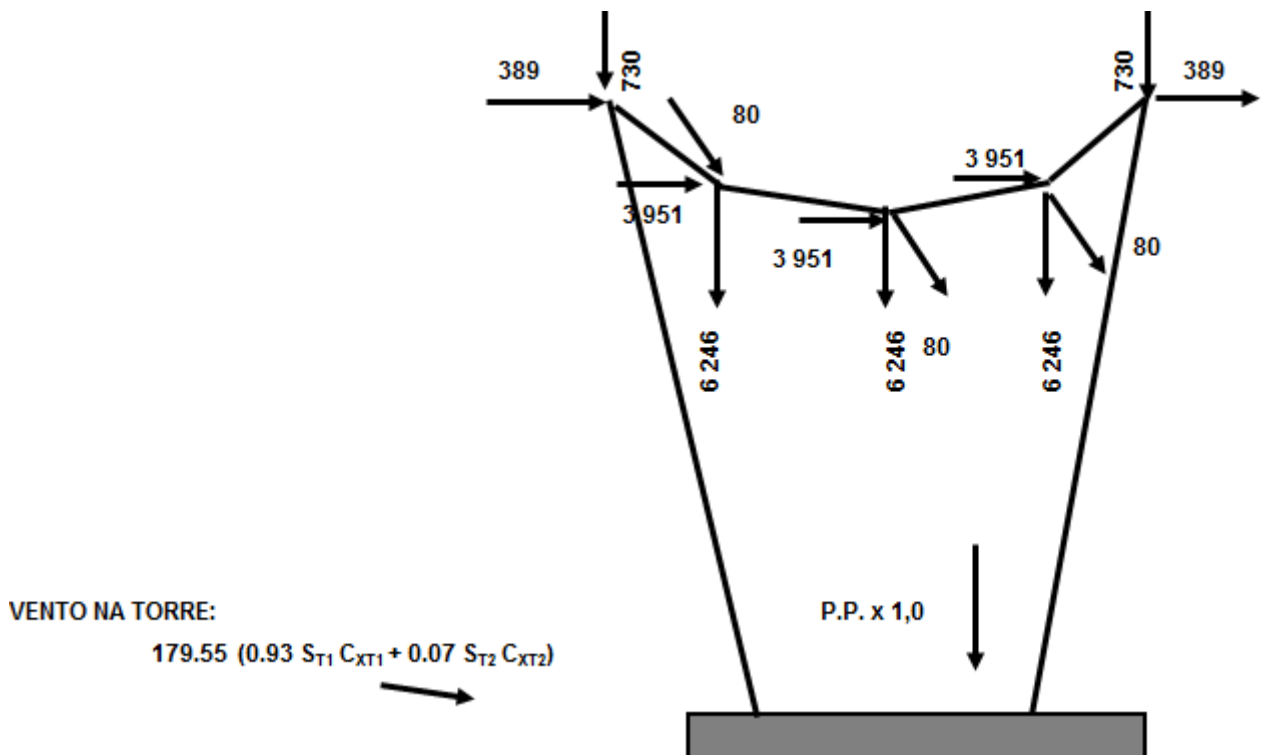


HIPÓTESE 8- CONSTRUÇÃO (SUB-HIPÓTESES 8.0 – 8.1 – 8.2 – 8.3 – 8.5 – 8.5 – 8.6 – 8.7 – 8.8 – 8.9 E 8.10)

LT 500 kV (CS) MARIMBONDO II – CAMPINAS	ATE XXII – PB - 016
	TD-945-LT-M-RE-017
PROJETO BÁSICO – LOTE B – LEILÃO 007/2013 – ANEEL DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DA ESTRUTURA PREDOMINANTE	REV. 00
	FOLHA 10 de 18

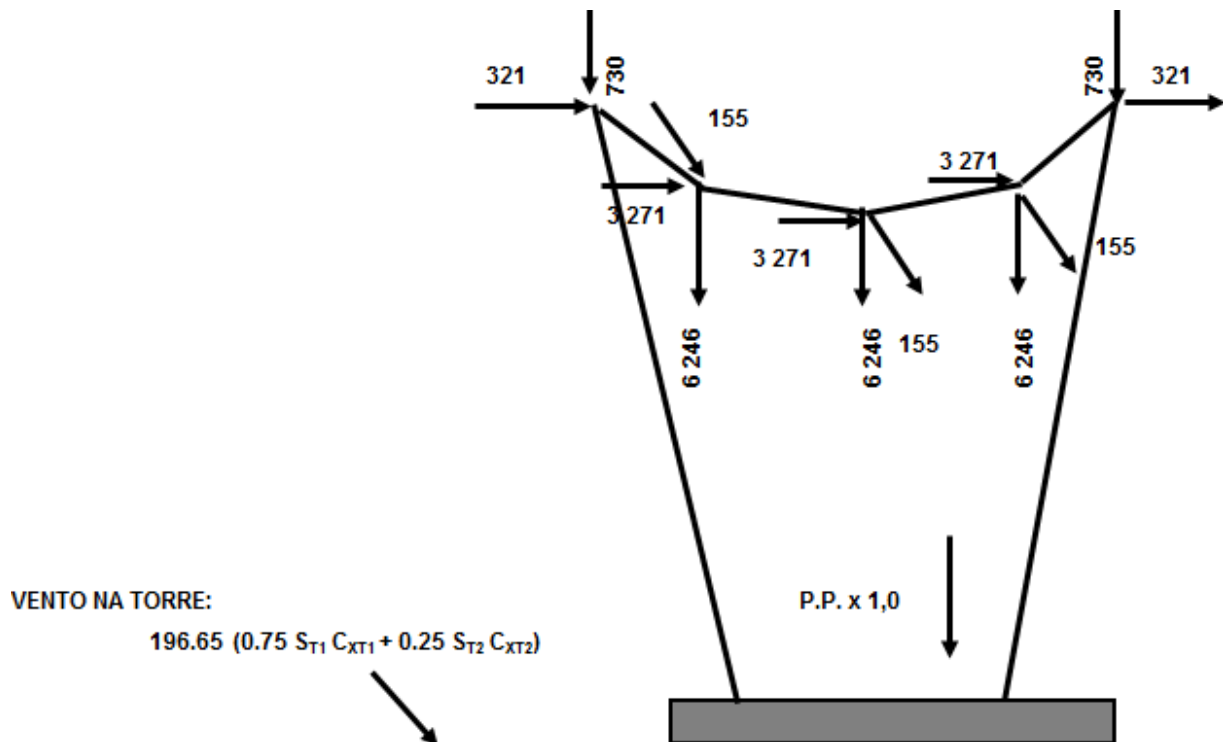


HIPÓTESE 9- VENTO DE TORMENTAS A 0° (SUB-HIPÓTESES 9I – 9R -9RI)

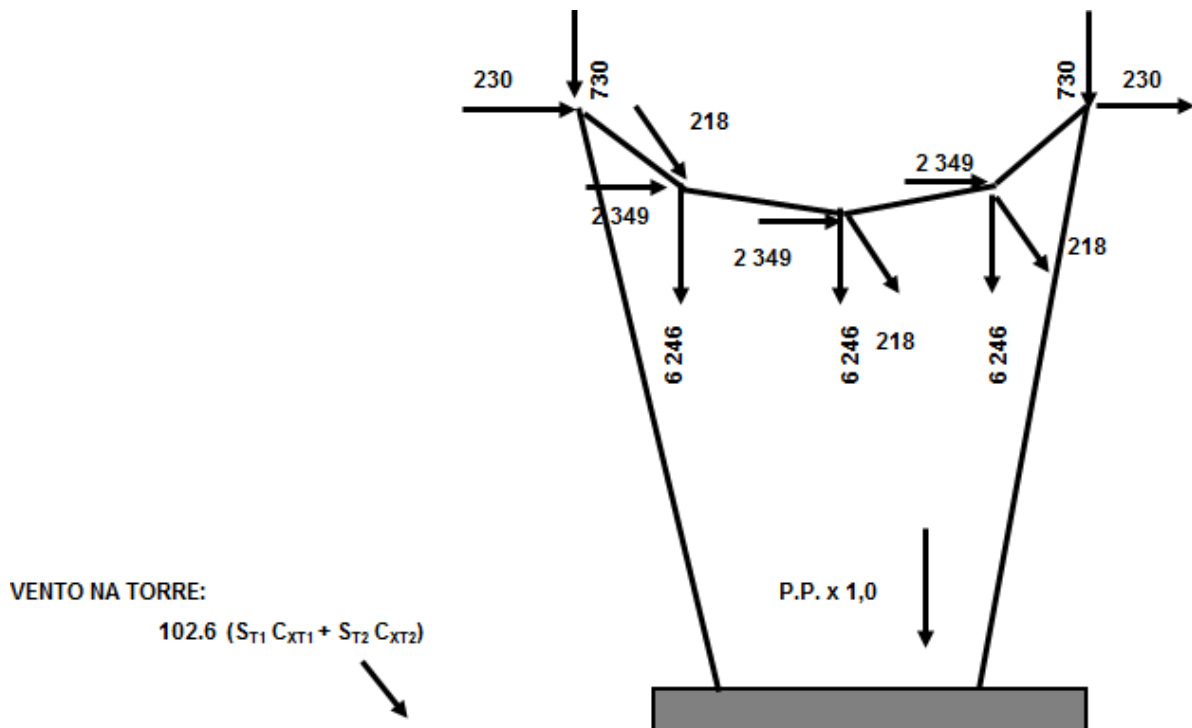


HIPÓTESE 10- VENTO DE TORMENTAS A 15° (SUB-HIPÓTESES 10I – 10R -10RI)

LT 500 kV (CS) MARIMBONDO II – CAMPINAS	ATE XXII – PB - 016
	TD-945-LT-M-RE-017
PROJETO BÁSICO – LOTE B – LEILÃO 007/2013 – ANEEL DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DA ESTRUTURA PREDOMINANTE	REV. 00
	FOLHA 11 de 18

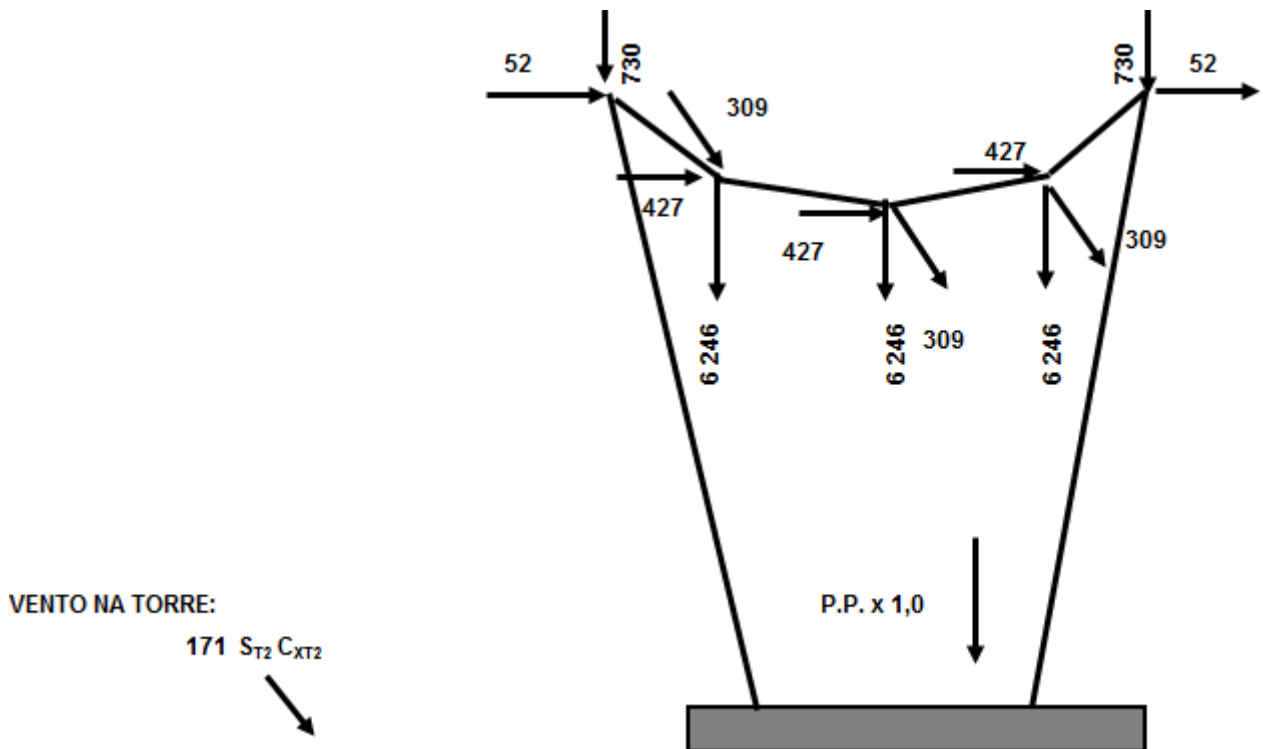


HIPÓTESE 11- VENTO DE TORMENTAS A 30° (SUB-HIPÓTESES 11I – 11R -11RI)

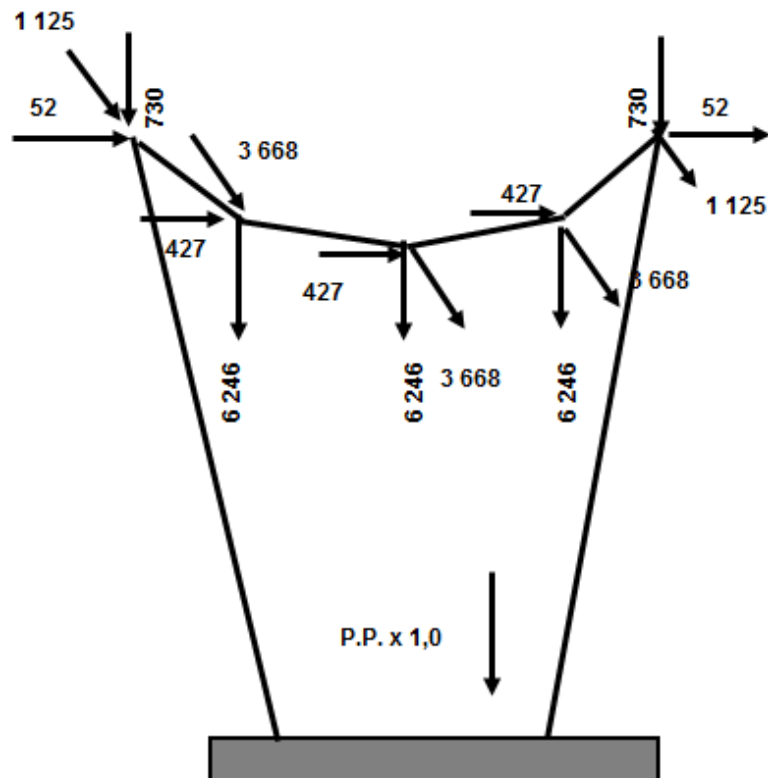


HIPÓTESE 12- VENTO DE TORMENTAS A 45° (SUB-HIPÓTESES 12I – 12R -12RI)

LT 500 kV (CS) MARIMBONDO II – CAMPINAS	ATE XXII – PB - 016
	TD-945-LT-M-RE-017
PROJETO BÁSICO – LOTE B – LEILÃO 007/2013 – ANEEL DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DA ESTRUTURA PREDOMINANTE	REV. 00
	FOLHA 12 de 18



HIPÓTESE 13- VENTO DE TORMENTAS A 90° (SUB-HIPÓTESES 13I – 13R -13RI)



HIPÓTESE 14- CONTENÇÃO DE CASCATAS (SUB-HIPÓTESES 14I – 14R -14RI)

LT 500 kV (CS) MARIMBONDO II – CAMPINAS	ATE XXII – PB - 016
	TD-945-LT-M-RE-017
PROJETO BÁSICO – LOTE B – LEILÃO 007/2013 – ANEEL DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DA ESTRUTURA PREDOMINANTE	REV. 00
	FOLHA 13 de 18

1.5 Verificação dos perfis e ligações

Nomenclatura	Seção	Tipo de aço	Capacidade de utilização %	Solicitação	Compressão		Carga crítica (kgf)	r (cm)	kl/r	Comprimento da barra (cm)	Curva de flambagem ASCE nº	Tração		Tração da seção líquida (kgf)	Nº parafusos	Diâmetro do parafuso (cm)	Resistência da ligação	
					Força (kgf)	Hipótese						Força (kgf)	Hipótese				Cisalhamento (kgf)	Esmagamento (kgf)
Q1a	50x50x3	G	77	Tração	0	-	2595	1.52	152	150	4	6802	H1	8824	2	1.905	16462	9489
Q1b	45x45x6	G	85	Tração	0	-	6332	1.34	127	111	4	12366	H1	14495	4	1.905	32924	37958
Q1Q	60x60x4	H	62	Tração	-80	H14RI	2933	1.83	180	212	4	2755	H14	12941	1	1.5875	5185	4439
Q2	50x50x3	H	19	Tração	0	-	2595	1.52	152	150	4	620	H1	7859	1	1.5875	5185	3329
Q2Q	60x60x4	H	19	Comp	-571	H1	2933	1.83	180	212	4	0	-	12941	1	1.5875	5185	4439
Q3	50x50x3	H	10	Tração	-58	H5R	2595	1.52	152	150	4	346	H5I	7859	1	1.5875	5185	3329
Q3Q	60x60x4	H	2	Tração	-11	H5R	2933	1.83	180	212	4	111	H4	12941	1	1.5875	5185	4439
Q4	50x50x3	H	11	Tração	-76	H5R	2595	1.52	152	150	4	358	H5I	7859	1	1.5875	5185	3329
Q4Q	60x60x4	H	2	Tração	-11	H5R	2933	1.83	180	212	4	96	H4	12941	1	1.5875	5185	4439
Q5	50x50x3	H	11	Tração	-76	H5RI	2595	1.52	152	150	4	361	H5I	7859	1	1.5875	5185	3329
Q5Q	60x60x4	H	2	Tração	-14	H5R	2933	1.83	180	212	4	91	H4I	12941	1	1.5875	5185	4439
Q6	50x50x3	H	12	Tração	-59	H5RI	2595	1.52	152	150	4	416	H5I	7859	1	1.5875	5185	3329
Q6Q	60x60x4	H	2	Tração	-3	H5R	2933	1.83	180	212	4	55	H4I	13350	1	1.270	3319	3551
Q7	50x50x3	H	13	Tração	-57	H5R	2595	1.52	152	150	4	426	H5I	7859	1	1.5875	5185	3329
Q7Q	60x60x4	H	1	Tração	0	-	2933	1.83	180	212	4	52	H4	12941	1	1.5875	5185	4439
Q8	50x50x3	H	16	Tração	0	-	2595	1.52	152	150	4	548	H1	7859	1	1.5875	5185	3329
Q8Q	60x60x4	H	14	Comp	-414	H1	2933	1.83	180	212	4	0	-	12941	1	1.5875	5185	4439
Q9	60x60x4	H	71	Tração	0	-	5866	1.83	127	150	4	7940	H1	12452	2	1.905	16462	11184
Q9Q	60x60x4	H	41	Tração	0	-	2933	1.83	180	212	4	1817	H1	12941	1	1.5875	5185	4439
Q10a	50x50x3	H	30	Redun	-989	H1	6549	1.52	51	50	1	989	H1	7859	1	1.5875	5185	3329
Q10b	50x50x3	H	26	Redun	-880	H1	4936	1.52	101	100	1	880	H1	7859	1	1.5875	5185	3329
Q11a/Q12a	60x60x4	H	13	Redun	-711	H1	12513	1.83	33	39	1	711	H1	12452	1	1.905	8231	5592
Q11b/Q12b	60x60x6	G	82	Tração	0	-	22239	1.83	67	79	1	17652	H1	21410	1	1.905	24693	28468
T1a	90x90x6	G	92	Comp	-15944	H1I	17266	2.76	110	197	1	20811	H1	35430	4	1.905	32924	37958

DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DAS ESTRUTURAS PREDOMINANTES	ATE XXII – PB - 016
	TD-945-LT-M-RE-017
	REV. 00
	FOLHA 14 de 18

Nomenclatura	Seção	Tipo de aço	Capacidade de utilização %	Solicitação	Compressão		Carga crítica (kgf)	r (cm)	kl/r	Comprimento da barra (cm)	Curva de flambagem ASCE nº	Tração		Tração da seção líquida (kgf)	Nº parafusos	Diâmetro do parafuso (cm)	Resistência da ligação	
					Força (kgf)	Hipótese						Força (kgf)	Hipótese				Cisalhamento (kgf)	Esmagamento (kgf)
T1b	75x75x6	G	84	Comp	-9750	H1	11558	2.30	123	182	4	5947	H1	28287	3	1.905	24693	28468
T2	50x50x6	H	88	Comp	-3368	H5I	3831	1.50	173	168	4	3757	H5I	14976	1	1.5875	5185	6658
T3	45x45x6	H	84	Comp	-2308	H5	2757	1.34	193	168	4	2160	H5I	13040	1	1.5875	5185	6658
T4	50x50x3	H	67	Comp	-1391	H5I	2076	1.52	169	168	4	1198	H5I	7859	1	1.5875	5185	3329
T5	50x50x3	H	25	Comp	-519	H5I	2076	1.52	169	168	4	319	H5	7859	1	1.5875	5185	3329
T6	50x50x3	H	63	Comp	-1302	H5I	2076	1.52	169	168	4	1113	H5I	7859	1	1.5875	5185	3329
T7	50x50x3	H	74	Comp	-1542	H5I	2076	1.52	169	168	4	1255	H5I	7859	1	1.5875	5185	3329
T8	45x45x6	H	82	Comp	-2250	H5I	2757	1.34	193	168	4	2085	H5I	13040	1	1.5875	5185	6658
T9	50x50x6	H	78	Comp	-2986	H5I	3831	1.50	173	168	4	3169	H5	14976	1	1.5875	5185	6658
T10a	50x50x3	H	16	Redun	-382	H1	2334	1.52	160	158	4	382	H1	7859	1	1.5875	5185	3329
T10b	50x50x3	H	31	Comp	-1038	H1	3857	1.52	124	123	4	0	-	7859	1	1.5875	5185	3329
T11a/T12a	50x50x3	H	27	Comp	-901	H5I	4947	1.52	101	100	1	785	H4I	7859	1	1.5875	5185	3329
T11b/T12b	60x60x4	H	72	Comp	-2879	H14	4022	1.83	154	181	4	2328	H14R	12941	1	1.5875	5185	4439
F1	127x127x7.9	G	79	Comp	-36681	H1I	46243	3.99	59	149	1	13843	H1	75356	8	1.905	65848	101221
F2	127x127x7.9	G	82	Comp	-40918	H4	49893	3.99	38	75	1	4323	H4R	75356	8	1.905	65848	101221
F3	127x127x9.5	G	74	Comp	-48581	H4	73775	3.96	38	75	1	10486	H4R	89351	8	1.905	65848	126526
F4	127x127x9.5	G	80	Comp	-52827	H4	73775	3.96	38	75	1	13733	H4R	89351	8	1.905	65848	126526
F5	127x127x9.5	G	82	Comp	-53799	H4	73775	3.96	38	75	1	14169	H4R	89351	8	1.905	65848	126526
F6	127x127x9.5	G	81	Comp	-53292	H4	73775	3.96	38	75	1	13675	H4R	89351	8	1.905	65848	126526
F7	127x127x9.5	G	76	Comp	-49825	H4	73775	3.96	38	75	1	10464	H4R	89351	8	1.905	65848	126526
F8	127x127x9.5	G	74	Comp	-48503	H4	73775	3.96	38	75	1	9196	H4R	89351	8	1.905	65848	126526
F9	127x127x7.9	G	83	Comp	-41244	H4	49893	3.99	38	75	1	2581	H4R	75356	8	1.905	65848	101221
F10	127x127x7.9	G	78	Comp	-38718	H1	49607	3.99	40	100	1	0	-	75356	8	1.905	65848	101221
M	127x127x12.7	G	36	Tração	-1214	H1R	128063	3.91	14	35	1	17543	H1I	117731	6	1.905	49386	123363

LT 500 kV (CS) MARIMBONDO II – CAMPINAS	ATE XXII – PB - 016
	TD-945-LT-M-RE-017
DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DAS ESTRUTURAS PREDOMINANTES	REV. 00
	FOLHA 15 de 18



Cabos:

Tipo	Indicação do cabo	Hipótese de dimensionamento	Máxima utilização %
7/8 "	1	H8.3	61.51
1 1/4"	2.1	H11	54.03
1 1/4"	2.2	H8.10	46.41
1 1/4"	2.3	H8.10	47.1
1 1/4"	2.4	H1	54.03

Estais:

Tipo	Hipótese de dimensionamento	Máxima utilização %
1 3/8 "	H1	62.96

LT 500 kV (CS) MARIMBONDO II – CAMPINAS	ATE XXII – PB - 016
	TD-945-LT-M-RE-017
DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DAS ESTRUTURAS PREDOMINANTES	REV. 00
	FOLHA 16 de 18

1.6 Cargas nas fundações

1.6.1. Fatores adicionais

1.6.1.1 As cargas listadas a seguir são críticas, isto é, já estão multiplicadas pelos respectivos coeficientes de segurança embutidos no cálculo das cargas das respectivas hipóteses de carregamento, mas não incluem nenhum coeficiente de segurança adicional.

1.6.1.2 Para o cálculo das fundações em concreto deverá ser incluído o coeficiente de segurança de 1,10 conforme recomendação da NBR 8850 revisão 20 – item 5.5.1.2 – Página 28.

1.6.2. Reações verticais nas fundações

1.6.2.1. Resumo das máximas reações de apoio do mastro:

Mastro	Hipótese	Força (kgf)			
		Longitudinal	Transversal	Vertical	Cisalhamento
Máxima compressão	H1	17	-9580	-127925	9580
Máximo cisalhamento	H1	17	-9580	-127925	9580

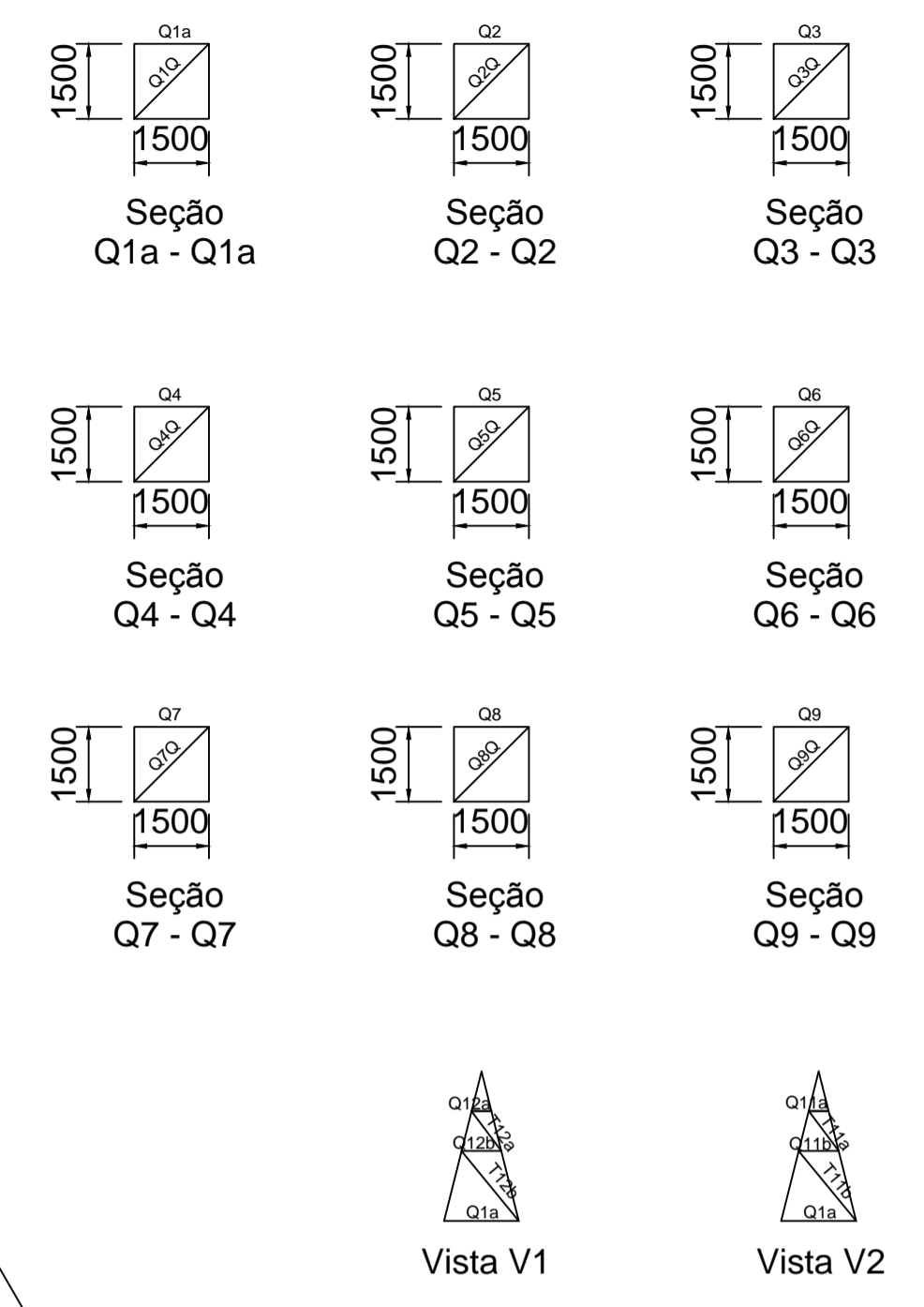
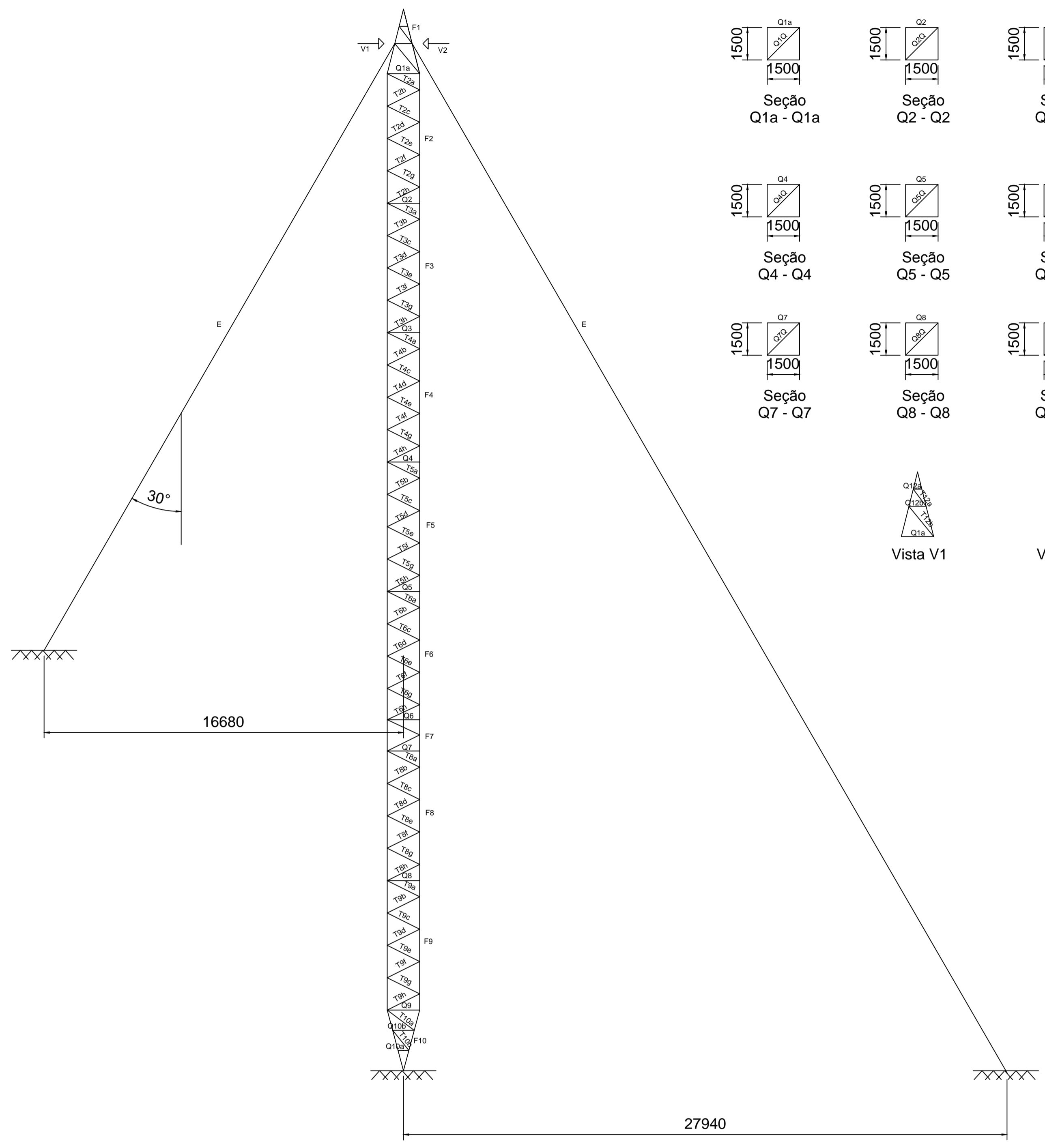
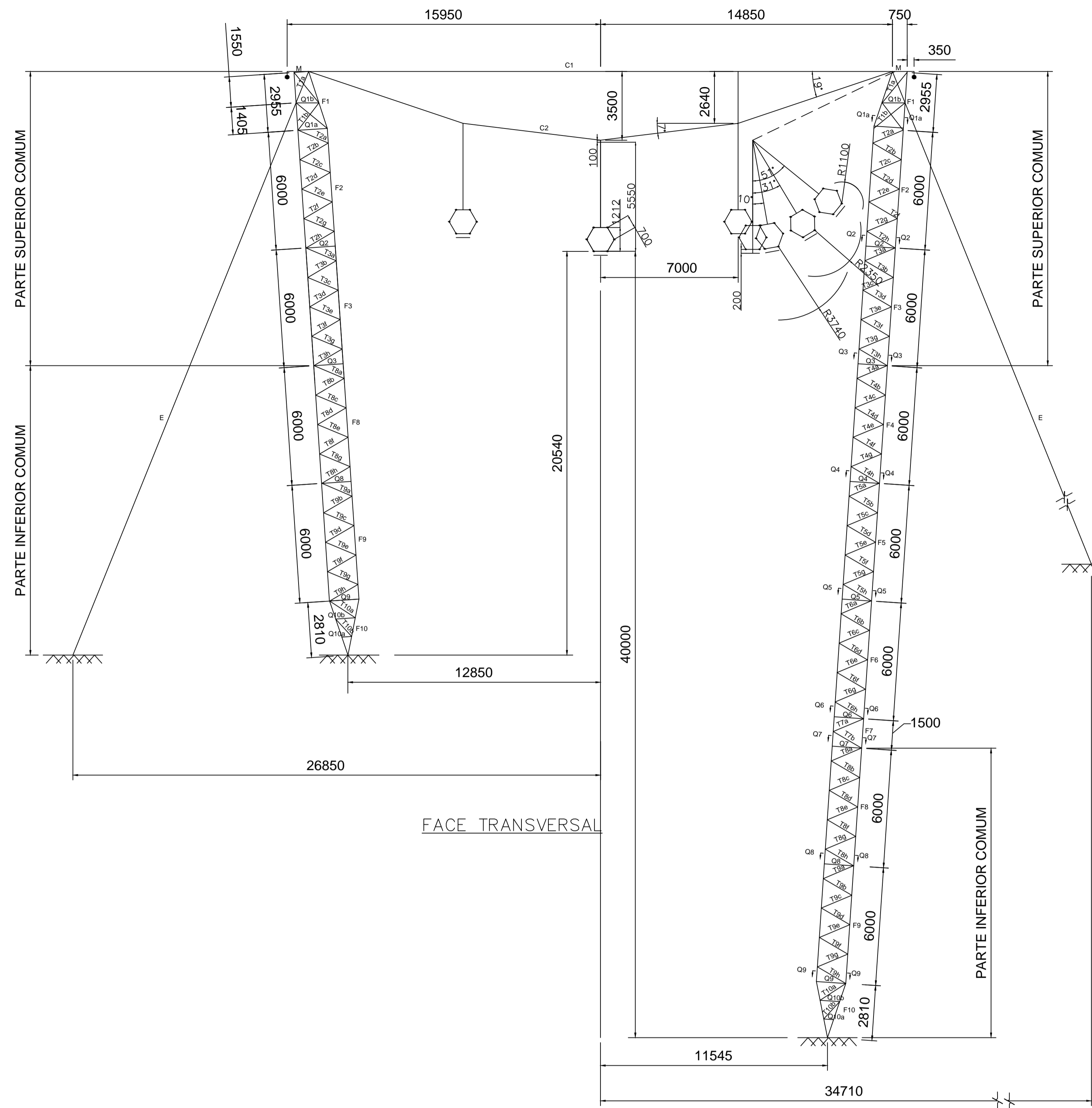
1.6.2.2. Resumo da máxima reação de apoio do estai:

Estai	Hipótese	Força (kgf)			
		Longitudinal	Transversal	Vertical	Cisalhamento
Máxima tração	H1	-31112	-22095	53499	38159

2. DOCUMENTO DE REFERÊNCIA

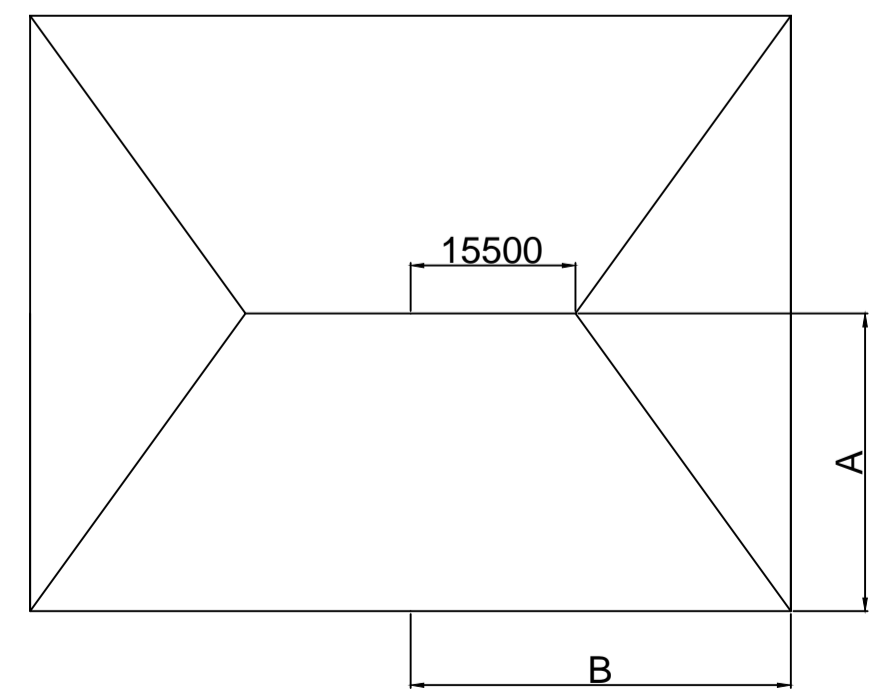
- Desenho da Silhueta ATE XXII-PB-DE-001

LT 500 kV (CS) MARIMBONDO II – CAMPINAS	ATE XXII – PB - 016
	TD-945-LT-M-RE-017
DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DAS ESTRUTURAS PREDOMINANTES	REV. 00
	FOLHA 17 de 18



Altura Útil (m)	Composição das Estruturas	Comprimento dos Estais	Cotas (m)		Peso da Torre (kg)	Peso dos Estais (kg)
			A	B		
20.54	PSC + PIF	137.61	16.68	26.85	8743	797
22.04	PSC + PIF + Ext 1.5m	144.94	17.55	27.45	9140	839
23.53	PSC + PIF + Ext 3m	152.27	18.41	28.06	9537	882
25.03	PSC + PIF + Ext 4.5m	159.60	19.28	28.66	9934	924
26.53	PSC + PIF + Ext 6m	166.93	20.14	29.27	10330	966
28.02	PSC + PIF + Ext 6m + Ext 1.5m	174.25	21.01	29.87	10727	1009
29.52	PSC + PIF + Ext 6m + Ext 3m	181.58	21.88	30.48	11124	1051
31.02	PSC + PIF + Ext 6m + Ext 4.5m	188.91	22.74	31.08	11521	1094
32.52	PSC + PIF + Ext 6m + Ext 6m	196.24	23.61	31.69	11918	1136
34.01	PSC + PIF + Ext 6m + Ext 6m + Ext 1.5m	203.57	24.48	32.29	12314	1179
35.51	PSC + PIF + Ext 6m + Ext 6m + Ext 3m	210.90	25.34	32.90	12711	1221
37.01	PSC + PIF + Ext 6m + Ext 6m + Ext 4.5m	218.22	26.21	33.50	13108	1264
38.50	PSC + PIF + Ext 6m + Ext 6m + Ext 6m	225.55	27.07	34.11	13505	1306
40.00	PSC + PIF + Ext 6m + Ext 6m + Ext 1.5m	232.88	27.94	34.71	13902	1348

- NOS PESOS INDICADOS ESTÃO INCLUIDOS OS PESOS DOS CABOS C1 E C2.
 - NA COLUNA " PESO DA TORRE" ESTÃO DESCRITOS OS PESOS TEÓRICOS POR ALTURA SEM OS PESOS DOS ESTAIS.
 - NA COLUNA " PESOS DOS ESTAIS" ESTÃO DESCRITOS OS PESOS TEÓRICOS POR ALTURA SEM AS RESPECTIVAS FERRAGENS DE FIXAÇÃO.
 - NOS PESOS INDICADOS NÃO ESTÃO INCLUIDOS OS PESOS DAS FUNDAÇÕES DOS MASTROS E DOS ESTAIS.



VISTA SUPERIOR
 ESC. 1:500

NOTA:
 Todas as cotas estão em mm.
 REFERÊNCIA:
 Estrutura predominante: ATE XXII - PB - 016

		ATE XXII ATE XXII Transmissora de Energia S.A.		LT 500 kV TORRE TIPO "MCCR" SILHUETA DE CÁLCULO MARIMBONDO II - CAMPINAS	
PROJETO:	JNMM	09/13	DESENHO:	0000	ESCALA:
DES:	DCS	09/13	CONFERE:	0000	FOLHA:
CONF:	RMS	09/13	APROVADO:	01	ATE XXII - PB - DE - 001
APROV:	CJPS	09/13	ESTE DOCUMENTO É PROPRIEDADE DA AGENCIA. NÃO PODE SER TRANSFERIDO OU UTILIZADO PARA OUTROS FINS SEM AUTORIZAÇÃO PRÉVIA.		