



Companhia Energética de Minas Gerais

Manual de Distribuição e Comercialização

Instalações Básicas de Redes de Distribuição Aéreas Rurais – 34,5 kV



Companhia Energética de Minas Gerais

Manual de Distribuição e Comercialização

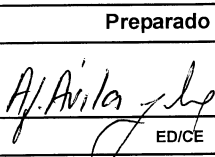
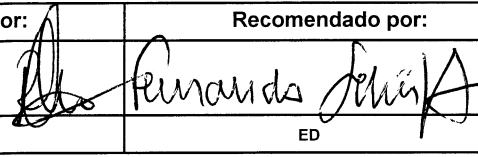
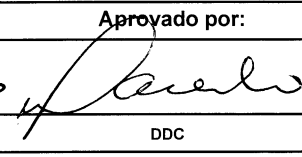
Instalações Básicas de Redes de Distribuição Aéreas Rurais - 34,5 kV



Companhia Energética de Minas Gerais

Diretoria de Distribuição e Comercialização

Manual de Distribuição e Comercialização
**Instalações Básicas de Redes de
Distribuição Aéreas Rurais - 34,5 kV**

Preparado por:	Recomendado por:	Aprovado por:	ND-2.13
 ED/CE	 ED	 DDC	Dezembro/2004

ÍNDICE

CAPÍTULO	TÍTULO	Nº DE PÁGINAS
1	GERAL	6
2	POSTE	8
	1 – Engastamento Simples	
	2 – Engastamento em Rocha (Console) – Resist. 150 a 300 daN	
	3 – Engastamento em Rocha (Bloco Acorado) – Resist. 150 daN	
	4 – Engastamento em Rocha (Bloco Acorado) – Resist. 300 daN	
	5 – Engastamento em Rocha (Bloco Acorado) – Resist. 600 daN	
	6 – Engastamento em Terreno Pantanoso	
	7 – Engastamento com Resistência de 600 daN	
	8 – Engastamento com Base Concretada – Resistência de 600 e 1000 daN	
3	AFASTAMENTOS MÍNIMOS	2
	1 – Circuitos Primários, Secundários e Comunicação	
	2 – Largura de Faixa	
4	PRIMÁRIO	4
	1 – Notas Gerais	
	2 – Simbologia Básica das Estruturas	
	3 – Furação das Cruzetas de 2400 e 5000 mm	
	4 – Furação das Cruzetas de 2800 e 6000 mm	
5	PRIMÁRIO TRIFÁSICO	13
	1 – Notas Gerais	
	2 – Estrutura N1	
	3 – Estrutura N3	
	4 – Estrutura N4	
	5 – Estrutura N3-N3	
	6 – Estrutura T1	
	7 – Estrutura T3	
	8 – Estrutura T4	
	9 – Estrutura T3-T3	
	10 – Estrutura TE	
	11 – Estrutura HT	
	12 – Estrutura HTT	
	13 – Estrutura HTE	

CAPÍTULO	TÍTULO	Nº DE PÁGINAS
6	PRIMÁRIO MONOFÁSICO	5
	1 – Notas Gerais	
	2 – Estrutura U1	
	3 – Estrutura U3	
	4 – Estrutura U4	
	5 – Estrutura U3-U3	
7	DERIVAÇÃO	4
	1 – Notas Gerais	
	2 – Derivação Monofásica com Chave Fusível – Estrutura Monofásica	
	3 – Derivação Monofásica com Chave Fusível – Estrutura Trifásica	
	4 – Derivação Trifásica com Chave Fusível	
8	INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS	10
	1 – Notas Gerais	
	2 – Chave Faca Seca Unipolar – Estrutura Monofásica	
	3 – Chave Faca Seca Unipolar – Estrutura Trifásica N4	
	4 – Chave Faca Seca Unipolar – Estrutura Trifásica HTE	
	5 – Pára-Raios – Estrutura Monofásica	
	6 – Pára-Raios – Estrutura Trifásica	
	7 – Religador em Estrutura Trifásica	
	8 – Regulador de Tensão em Estrutura Trifásica	
	9 – Transformador Monofásico de 10, 15, 25, 37.5 kVA	
	10 – Transformador Trifásico de 30, 45 e 75 kVA	
9	POSTO DE TRANSFORMAÇÃO	17
	1 – Notas Gerais	
	2 – Posto de Transformação Abaixador – Banco Monofásico – Vista Lateral	
	3 – Posto de Transformação Abaixador – Banco Monofásico – Vista Frontal	
	4 – Posto de Transformação Abaixador – Banco Monofásico – Diagrama de Ligações	
	5 – Posto de Transformação Elevador – Banco Monofásico – Vista Lateral	
	6 – Posto de Transformação Elevador – Banco Monofásico – Vista Frontal	
	7 – Posto de Transformação Elevador – Banco Monofásico – Diagrama de Ligações	
	8 – Posto de Transformação – Banco Monofásico – Detalhes de Instalação	
	9 – Posto de Transformação – Banco Monofásico – Planta da Estrutura de Sustentação	
	10 – Posto de Transformação – Banco Monofásico – Lista de Materiais	
	11 – Posto de Transformação Abaixador – Trifásico – Vista Lateral	
	12 – Posto de Transformação Elevador – Trifásico – Vista Lateral	
	13 – Posto de Transformação – Trifásico – Vista Frontal	

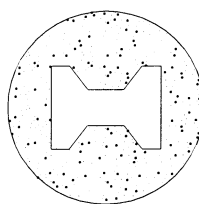
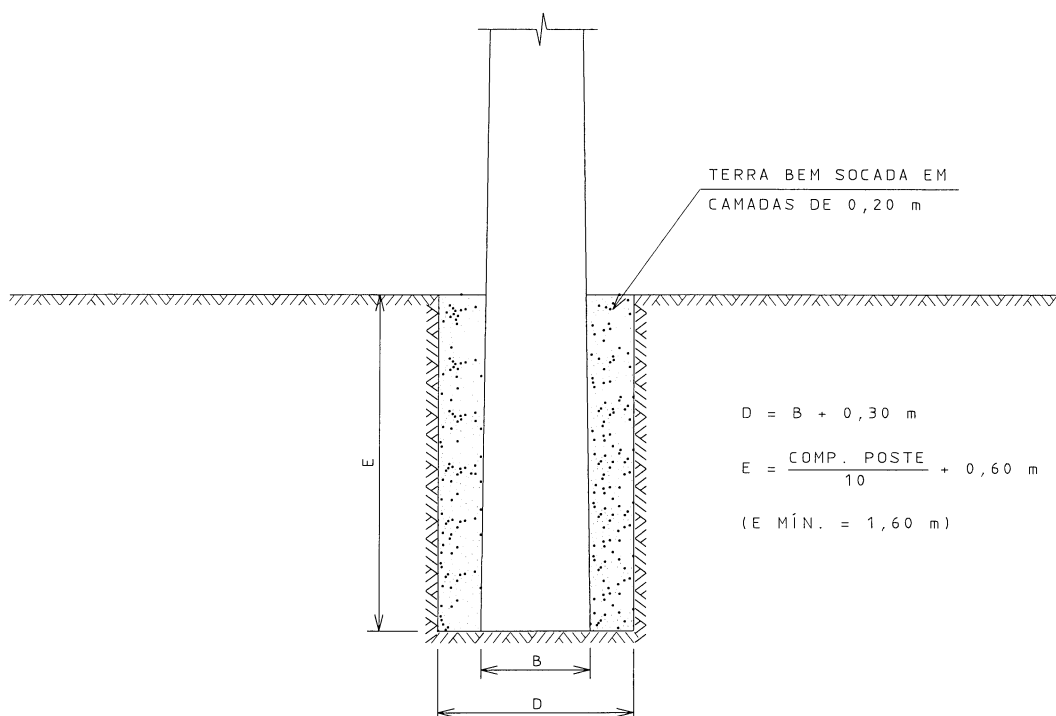
CAPÍTULO	TÍTULO	Nº DE PÁGINAS
	14 – Posto de Transformação – Trifásico – Detalhes de Fixação	
	15 – Posto de Transformação – Trifásico – Vista de Cima	
	16 – Posto de Transformação – Trifásico – Planta da Estrutura de Sustentação	
	17 – Posto de Transformação – Trifásico – Lista de Materiais	
10	AMARRAÇÕES	4
	1 – Notas Gerais	
	2 – Amarração Primária de Topo e Lateral	
	3 – Amarração Primária em Fim de Rede	
	4 – Amarração do Neutro Tangente, Fim de Rede e Encabeçamento	
11	CONEXÕES ELÉTRICAS	2
	1 – Notas Gerais	
	2 – Utilização de Conectores e Emendas na Rede	
12	ATERRAMENTO	11
	1 – Notas Gerais	
	2 – Aterramento Normal com 1 Haste – 1 × 1H	
	3 – Aterramento de Equipamento com 3 Hastes – 1 × 3H	
	4 – Aterramento de Equipamento com 7 Hastes – 1 × 7H	
	5 – Aterramento de Equipamento com 10 Hastes – 2 × 5H	
	6 – Aterramento de Equipamento com 15 Hastes – 3 × 5H	
	7 – Aterramento de Equipamento com 21 Hastes – 3 × 7H	
	8 – Aterramento do Neutro e Estais	
	9 – Aterramento de Estais – Estrutura TE e HT	
	10 – Aterramento de Cercas Transversais	
	11 – Aterramento de Cercas Paralelas	
13	ESTAIAMENTO	16
	1 – Notas Gerais	
	2 – Estai de Âncora para Terrenos Planos	
	3 – Estai de Contraposte de Concreto Duplo-T	
	4 – Estai de Contraposte de Madeira	
	5 – Contra-estai para Contraposte	
	6 – Estai de Âncora em Rocha	
	7 – Estai de Âncora para Terrenos em Aclive	
	8 – Estai de Âncora para Terrenos em Declive	
	9 – Estai de Contraposte para Terrenos em Declive	
	10 – Localização do Estai em Declives – Geral	
	11 – Localização do Estai em Declives – Abaixo de 32°	
	12 – Localização do Estai em Declives – Acima de 32°	
	13 – Localização do Estai em Aclives e Terrenos Planos	
	14 – Detalhes da cava – Aclives, Declives e Terrenos Planos	
	15 – Detalhes da cava – Aclives, Declives e Terrenos Planos (continuação)	
	16 – Estaiamento de Estruturas de Fim de Rede	

CAPÍTULO	TÍTULO	Nº DE PÁGINAS
14	CATEGORIA DA REDE	2
	1 – Notas Gerais	
	2 – Mapa de Categoria da Rede	
15	TRAÇÕES E FLECHAS DOS CONDUTORES	1
	1 – Notas Gerais	
16	TRAÇÕES E FLECHAS - REDES RURAIS LEVES	13
	1 – Notas Gerais	
	2 – Tabelas de Flechas de Montagem	
	3 – Tabelas de Flechas de Montagem (continuação)	
	4 – Tabelas de Trações de Montagem – Condutor CAA 21 mm ²	
	5 – Tabelas de Trações de Montagem – Condutor CAA 21 mm ² (continuação)	
	6 – Tabelas de Trações de Montagem – Condutor CAA 34 mm ²	
	7 – Tabelas de Trações de Montagem – Condutor CAA 34 mm ² (continuação)	
	8 – Tabelas de Trações de Montagem – Condutor CAA 53 mm ²	
	9 – Tabelas de Trações de Montagem – Condutor CAA 53 mm ² (continuação)	
	10 – Tabelas de Trações de Montagem – Condutor CAA 107 mm ²	
	11 – Tabelas de Trações de Montagem – Condutor CAA 107 mm ² (continuação)	
	12 – Tabelas de Trações de Montagem – Condutor CAA 170 mm ²	
	13 – Tabelas de Trações de Montagem – Condutor CAA 170 mm ² (continuação)	
17	TRAÇÕES E FLECHAS - REDES RURAIS MÉDIAS	13
	1 – Notas Gerais	
	2 – Tabelas de Flechas de Montagem	
	3 – Tabelas de Flechas de Montagem (continuação)	
	4 – Tabelas de Trações de Montagem – Condutor CAA 21 mm ²	
	5 – Tabelas de Trações de Montagem – Condutor CAA 21 mm ² (continuação)	
	6 – Tabelas de Trações de Montagem – Condutor CAA 34 mm ²	
	7 – Tabelas de Trações de Montagem – Condutor CAA 34 mm ² (continuação)	
	8 – Tabelas de Trações de Montagem – Condutor CAA 53 mm ²	
	9 – Tabelas de Trações de Montagem – Condutor CAA 53 mm ² (continuação)	
	10 – Tabelas de Trações de Montagem – Condutor CAA 107 mm ²	
	11 – Tabelas de Trações de Montagem – Condutor CAA 107 mm ² (continuação)	
	12 – Tabelas de Trações de Montagem – Condutor CAA 170 mm ²	
	13 – Tabelas de Trações de Montagem – Condutor CAA 170 mm ² (continuação)	
18	DIVERSOS	2
	1 – Tabelas de Parafusos – Poste Duplo-T	
	2 – Tabelas de Parafusos – Poste de Madeira	

INTRODUÇÃO

1. Esta norma define as instalações para Redes de Distribuição Aéreas Rurais, na área de Concessão da CEMIG, para sistemas trifásicos e monofásicos, nas tensões primárias de 34500 Volts e 19918 Volts.
2. O Sistema de Distribuição é com neutro contínuo multiterrado e interligado à malha de terra das subestações.
3. São utilizados condutores de alumínio nus com alma de aço, tipo CAA, nas bitolas: 4 AWG, 2 AWG, 1/0 AWG, 4/0 AWG e 336.4 MCM. Excepcionalmente, poderá ser utilizado condutor de alumínio CA, em estrutura de fim de rede com transformador.
4. Embora os desenhos apresentem apenas estruturas com postes de madeira, as listas de materiais fornecem também as quantidades necessárias para instalações com postes de concreto duplo-T.
5. Para postes de concreto duplo-T, quando a fixação dos componentes for do lado de maior resistência, usar o furo imediatamente superior em relação ao outro lado.
6. As instalações apresentadas nesta Norma são baseadas na NBR-5433 – Redes de Distribuição Aérea Rural de Energia Elétrica – Padronização. Outros arranjos poderão ser obtidos tomando-se estas instalações como base, respeitando-se as distâncias mínimas indicadas no capítulo de Afastamentos Mínimos.
7. A descrição dos materiais refere-se àquela padronizada pela CONEM – Comissão de Normalização Eletromecânica da CEMIG.
8. Na elaboração das listas de materiais foram previstas arruelas em quantidades suficientes, de modo a evitar contato direto da porca ou cabeça do parafuso com superfícies de madeira ou concreto.
9. Deverão ser observadas as seguintes unidades para os elementos constantes das listas de materiais:
 - Condutores nus, cabo de aço - quilograma
 - Condutores isolados e cobertos - metro
10. Quando não especificadas, as dimensões indicadas nos desenhos são expressas em milímetros.
11. Além das instalações monofásicas e trifásicas, poderão ser empregadas instalações com duas fases e neutro. Neste caso as estruturas são análogas às trifásicas, eliminando-se, preferencialmente, a fase do meio.
12. Serão considerados posto de transformação aqueles transformadores instalados em estruturas tipo pórtico com configuração de potência até 5010 kVA.
13. Para a aplicação do cabo de aço como condutor neutro realizar estudo específico considerando a topologia da rede, valores de queda de tensão, coordenação da proteção e as recomendações contidas no relatório 02.111-ED/PD-019/2004 - Uso de Cabos de Aço como Condutor Neutro em Redes de Distribuição – Simulações de Queda de Tensão.

POSTES
ENGASTAMENTO SIMPLES



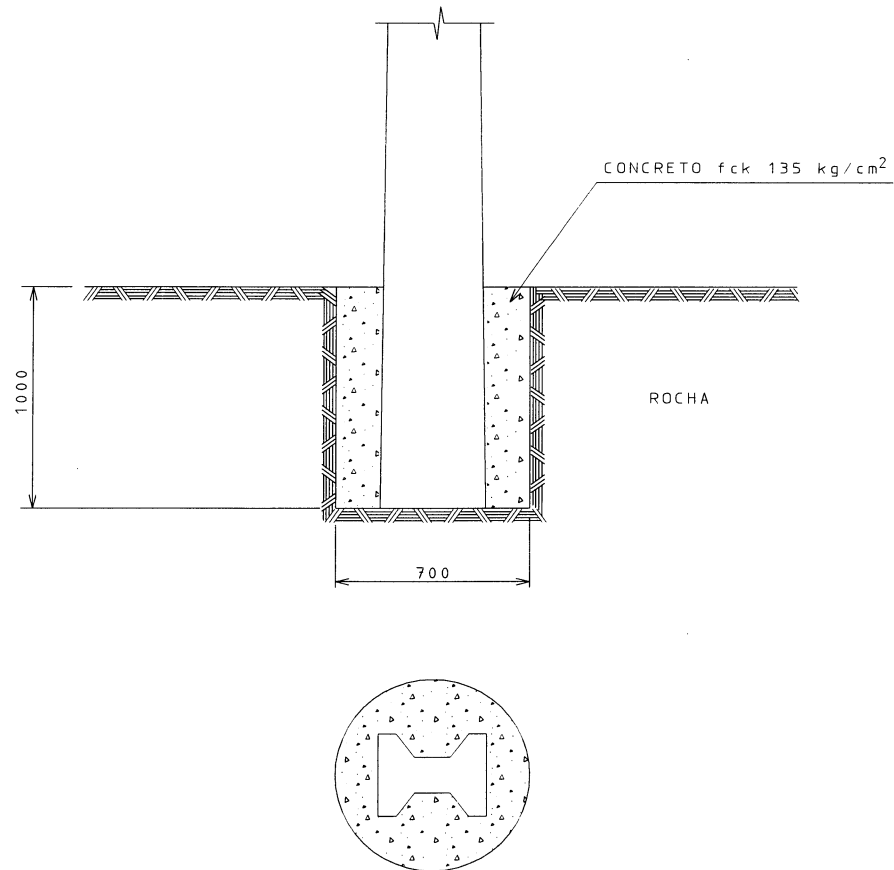
NOTAS:

- 1) ESTE ENGASTAMENTO TAMBÉM SE APLICA A POSTES DE MADEIRA.
- 2) PARA AS ESTRUTURAS ESPECIAIS COM POSTES DE 11m, ENGASTAMENTO COM PROFUNDIDADE AUMENTADA, ESSES DEVEM SER:

POSTE daN	ENGASTAMENTO		SÍMBOLO
	RESIST. daN	PROFUNDIDADE	
300	300	2,0 m	
600	450	2,1 m	

POSTES

ENGASTAMENTO EM ROCHA (CONSOLE) RESISTÊNCIA 150 A 300 daN



CONCRETO TRAÇO	CIMENTO		AREIA LAVADA (SECA)		BRITA	
	LATA	kg	LATA	m ³	LATA	m ³
fck 135 (1:2:3,5)	5,5	132	12,5	0,220	18	0,300

OBS.: CONSIDEROU-SE PARA EFEITO DESTA TABELA A LATA DE 18 LITROS.

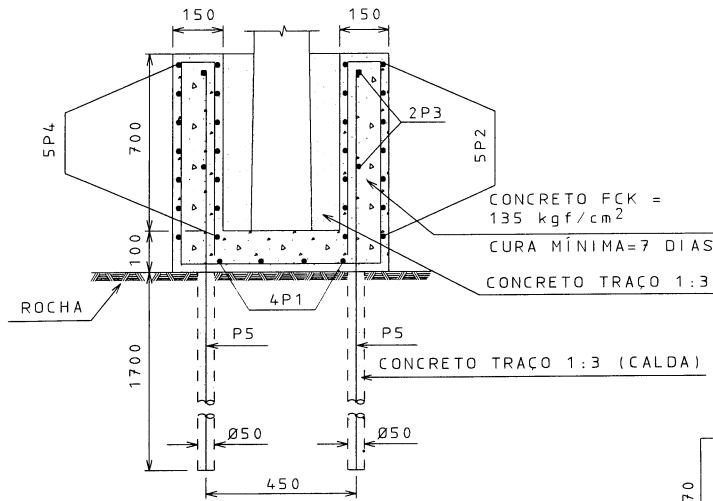
NOTAS:

- 1) ESTE ENGASTAMENTO SE APLICA TAMBÉM A POSTE DE MADEIRA.
- 2) A TENSÃO MÍNIMA ADMISSÍVEL PARA ROCHA É DE 10 daN/cm².
- 3) UTILIZAR O ADITIVO SIKA PLASTIMENT-VZ, OU SIMILAR, NA DOSAGEM INDICADA PELO FABRICANTE.
- 4) APÓS O PERÍODO DE SETE DIAS DE CURA DO CONCRETO DA FUNDAÇÃO, O POSTE PODERÁ SER COLOCADO EM SERVIÇO. SEM A APLICAÇÃO DO ADITIVO O PERÍODO DE CURA É DE 28 DIAS.
- 5) MISTURAR O CONCRETO C/ 0,5 LITROS DE ÁGUA POR kg DE CIMENTO, QUANDO ADICIONADO ADITIVO, E 0,6 LITROS DE ÁGUA PARA O CONCRETO SEM ADITIVO.

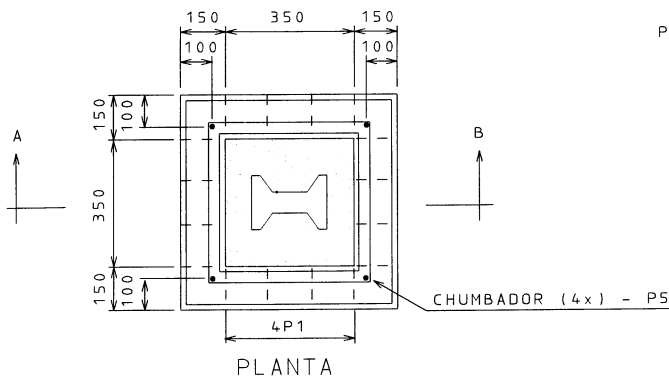
LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT M-DT	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT M-DT	DESCRIÇÃO
1	0,22	AREIA LAVADA (m ³)	3	132	CIMENTO CP-320 (kg)
2	0,30	BRITA Nº 1 (m ³)			

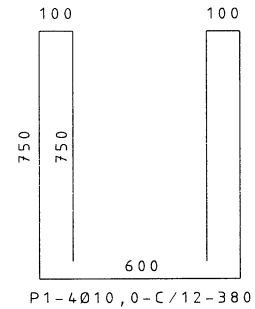
POSTES
ENGASTAMENTO EM ROCHA (BLOCO ANCORADO) - RESISTÊNCIA 150 daN



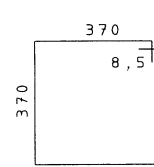
SEÇÃO AB



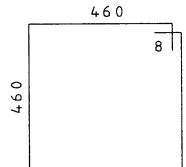
PLANTA



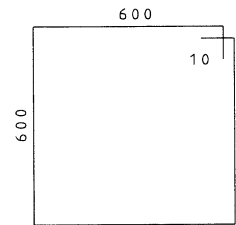
P1-4Ø10,0-C/12-380



P4-5Ø10,0-C/15-260



P3-2Ø10,0-C/15-260



P2-5Ø10,0-C/15-260

ARMAÇÃO

DOSAGEM DO CONCRETO

CONCRETO TRACO	CIMENTO		AREIA LAVADA(SECA)		BRITA	
	LATA	kg	LATA	m ³	LATA	m ³
fck 135 (1:2:3,5)	5	128,5	12	0,220	16	0,293
1:3	1,5	32	4,5	0,084	-	-

OBS.: CONSIDEROU-SE PARA EFEITO DESTA TABELA A LATA DE 18 LITROS.

NOTAS:

- 1) ESTE ENGASTAMENTO SE APLICA TAMBÉM A POSTE DE MADEIRA.
- 2) AS BARRAS DOS CHUMBADORES DEVERÃO SER BEM FIXADAS APÓS O LANÇAMENTO DA CALDA DE CIMENTO, CUJO TRACO SERÁ 1:3.
- 3) CUIDADOS ESPECIAIS DEVERÃO SER TOMADOS PARA EVITAR FORMAÇÃO DE VAZIOS DURANTE O LANÇAMENTO DA CALDA DE ENCHIMENTO NOS CHUMBADORES.
- 4) A TENSÃO MÍNIMA ADMISSÍVEL PARA ROCHA É DE 10 daN/cm².
- 5) UTILIZAR O ADITIVO SIKA PLASTIMENT-VZ, OU SIMILAR, NA DOSAGEM INDICADA PELO FABRICANTE.
- 6) APÓS O PERÍODO DE SETE DIAS DE CURA DO CONCRETO DA FUNDAÇÃO, O POSTE PODERÁ SER COLOCADO EM SERVIÇO. SEM A APLICAÇÃO DO ADITIVO O PERÍODO DE CURA É DE 28 DIAS.
- 7) MISTURAR O CONCRETO COM 0,5 LITROS DE ÁGUA POR kg DE CIMENTO, QUANDO ADICIONADO ADITIVO, E 0,6 LITROS DE ÁGUA PARA O CONCRETO SEM ADITIVO.

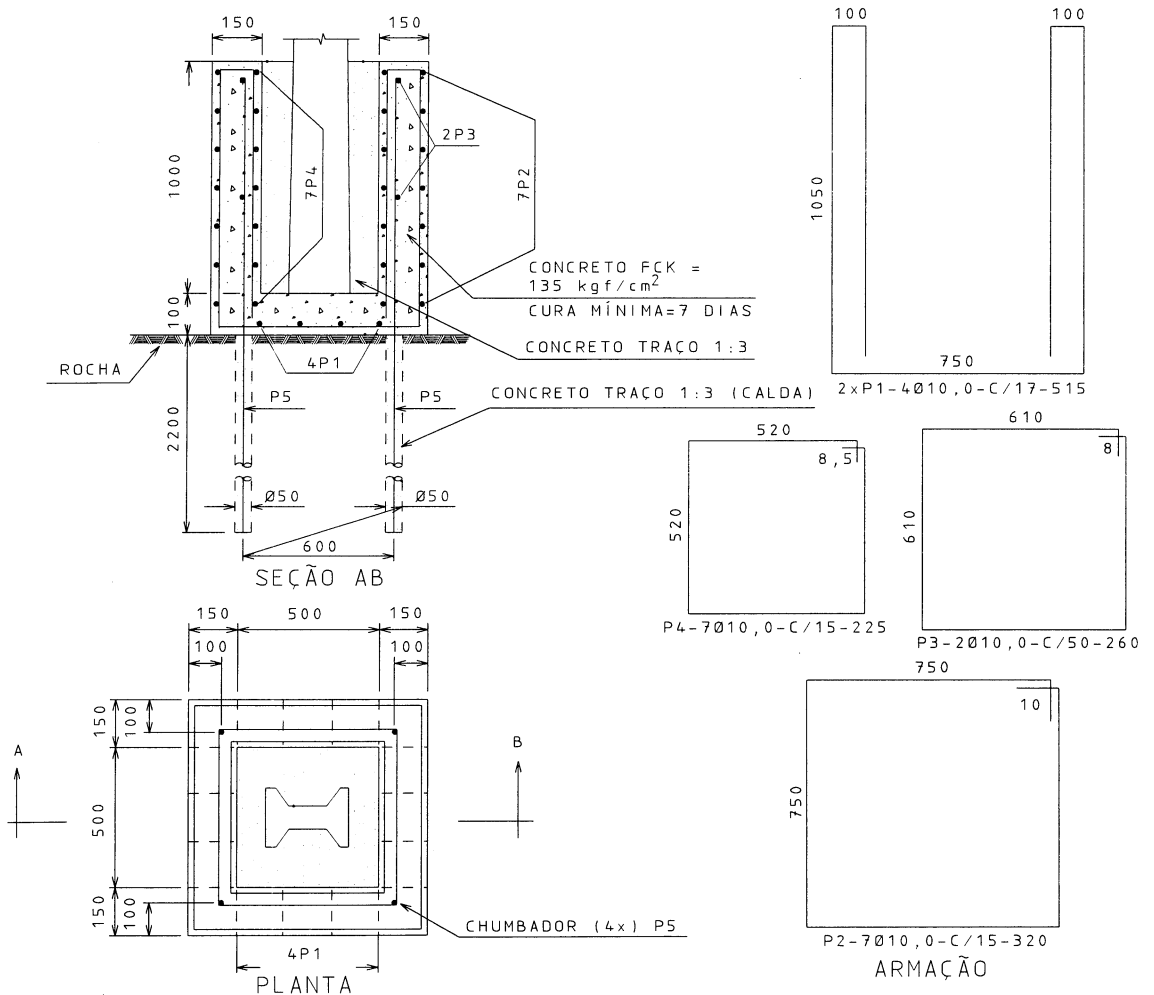
LISTA DE FERRO - CA-50A

P	Ø	QUANT.	COMPRIMENTO (mm)	
			UNITÁRIO	TOTAL
1	10,0	8	3800	30400
2	10,0	5	2600	13000
3	10,0	2	2000	4000
4	10,0	5	1650	8250
5	12,5	4	2650	10600

LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT M-DT	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT M-DT	DESCRIÇÃO
1	0,304	AREIA LAVADA (m ³)	4	0,293	BRITA NÚMERO 1 (m ³)
2	35,00	BARRA DE AÇO CA-50A DN 10,0 mm (kg)	5	160,0	CIMENTO CP-320 (kg)
3	11,00	BARRA DE AÇO CA-50A DN 12,5 mm (kg)			

POSTES
ENGASTAMENTO EM ROCHA (BLOCO ANCORADO) - RESISTÊNCIA 300 daN



DOSAGEM DO CONCRETO

CONCRETO TRAÇO	CIMENTO		AREIA LAVADA (SECA)		BRITA	
	LATA	kg	LATA	m ³	LATA	m ³
fck 135 (1:2:3,5)	7	170	16	0,290	21,5	0,388
1:3	3,5	85	12,5	0,225	-	-

OBS.: CONSIDEROU-SE PARA EFEITO DESTA TABELA A LATA DE 18 LITROS.

NOTAS:

- 1) ESTE ENGASTAMENTO SE APLICA TAMBÉM A POSTE DE MADEIRA.
- 2) AS BARRAS DOS CHUMBADORES DEVERÃO SER BEM FIXADAS, APÓS O LANÇAMENTO DA CALDA DE CIMENTO CUJO TRAÇO SERÁ 1:3.
- 3) CUIDADOS ESPECIAIS DEVERÃO SER TOMADOS PARA EVITAR FORMAÇÃO DE VAZIOS DURANTE O LANÇAMENTO DA CALDA DE ENCHIMENTO NOS CHUMBADORES.
- 4) A TENSÃO MÍNIMA ADMISSÍVEL PARA ROCHA É DE 10 daN/cm².
- 5) UTILIZAR O ADITIVO SIKA PLASTIMENT-VZ, OU SIMILAR, NA DOSAGEM INDICADA PELO FABRICANTE.
- 6) APÓS O PERÍODO DE SETE DIAS DE CURA DO CONCRETO DA FUNDAÇÃO, O POSTE PODERÁ SER COLOCADO EM SERVIÇO. SEM A APLICAÇÃO DO ADITIVO O PERÍODO DE CURA É DE 28 DIAS.
- 7) MISTURAR O CONCRETO COM 0,5 LITROS DE ÁGUA POR kg DE CIMENTO, QUANDO ADICIONADO ADITIVO, E 0,6 LITROS DE ÁGUA PARA O CONCRETO SEM ADITIVO.

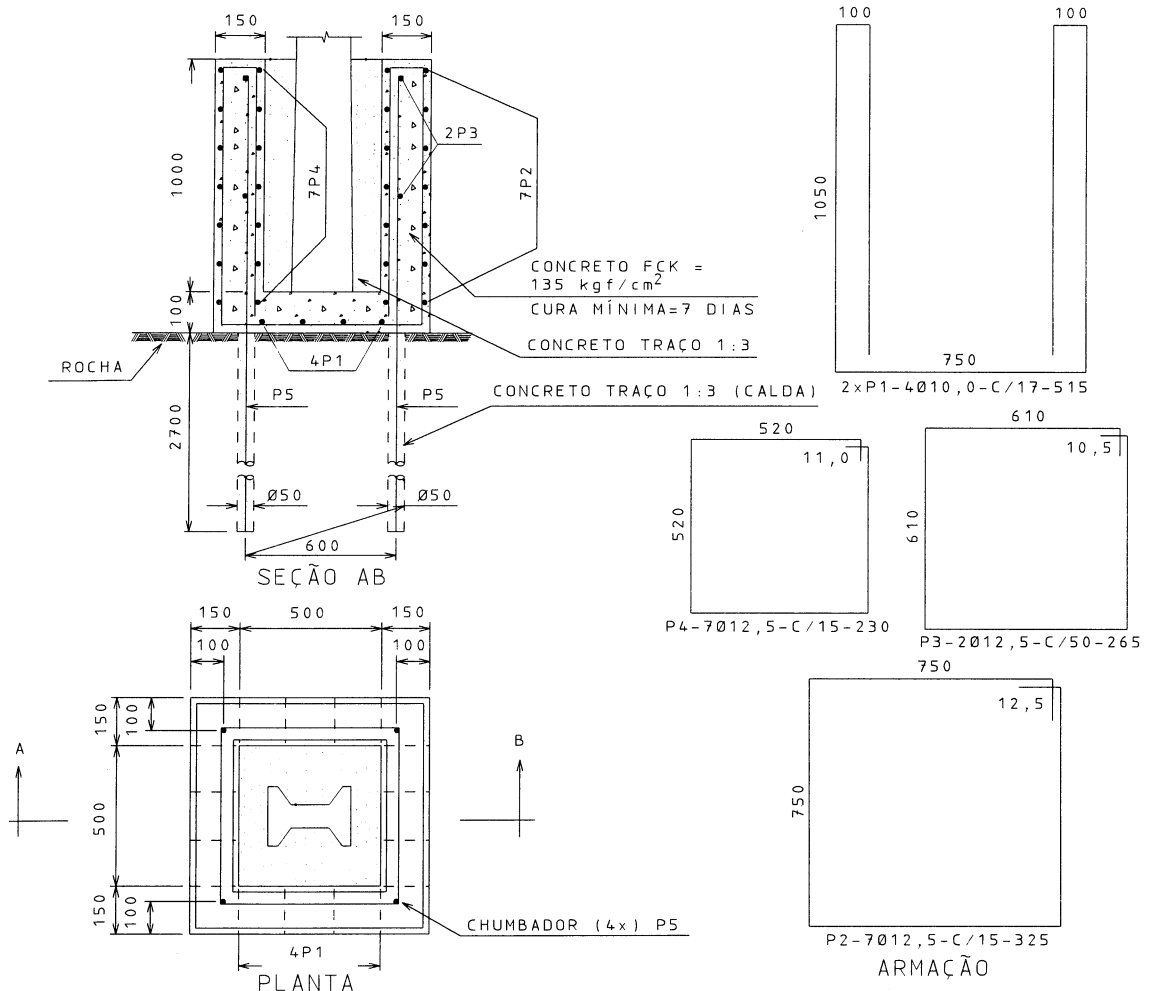
LISTA DE FERRO - CA-50A

P	Ø	QUANT.	COMPRIMENTO (mm)	
			UNITÁRIO	TOTAL
1	10,0	8	5150	41200
2	10,0	7	3200	22400
3	10,0	2	2600	5200
4	10,0	7	2250	15750
5	16,0	4	3600	14400

LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT M-DT	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT M-DT	DESCRIÇÃO
1	0,515	AREIA LAVADA (m ³)	4	0,388	BRITA Nº 1 (m ³)
2	53,00	BARRA DE AÇO CA-50A DN 10,0 mm (kg)	5	255	CIMENTO CP-320 (kg)
3	23,00	BARRA DE AÇO CA-50A DN 16,0 mm (kg)			

POSTES
ENGASTAMENTO EM ROCHA (BLOCO ANCORADO) - RESISTÊNCIA 600 daN



DOSAGEM DO CONCRETO

CONCRETO TRAÇO	CIMENTO		AREIA LAVADA (SECA)		BRITA	
	LATA	kg	LATA	m ³	LATA	m ³
fck 135 (1:2:3,5)	7	170	16	0,290	21,5	0,388
1:3	3,5	85	12,5	0,225	-	-

LISTA DE FERRO - CA-50A

P	Ø	QUANT.	COMPRIMENTO (mm)	
			UNITÁRIO	TOTAL
1	10,0	8	5150	41200
2	12,5	7	3250	22750
3	12,5	2	2600	5300
4	12,5	7	2300	16100
5	20,0	4	4100	16400

OBS.: CONSIDEROU-SE PARA EFEITO DESTA TABELA A LATA DE 18 LITROS.

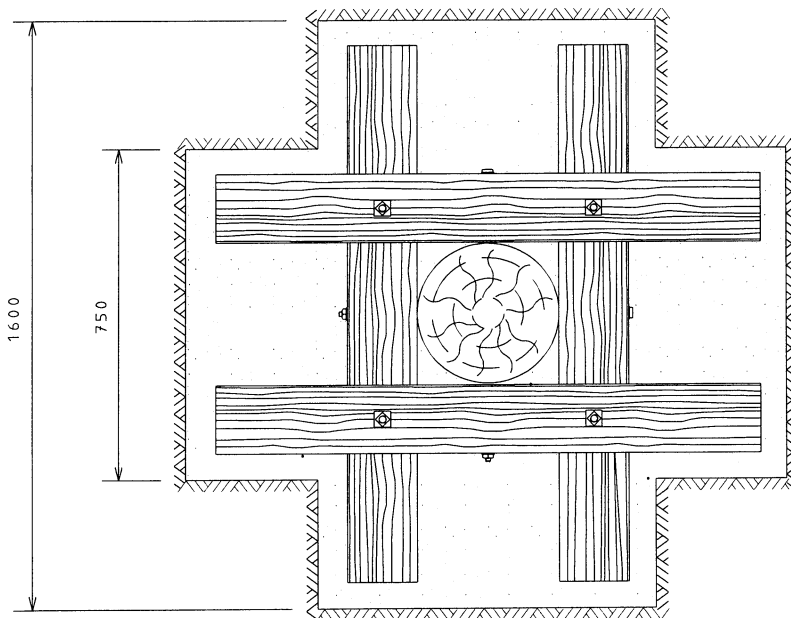
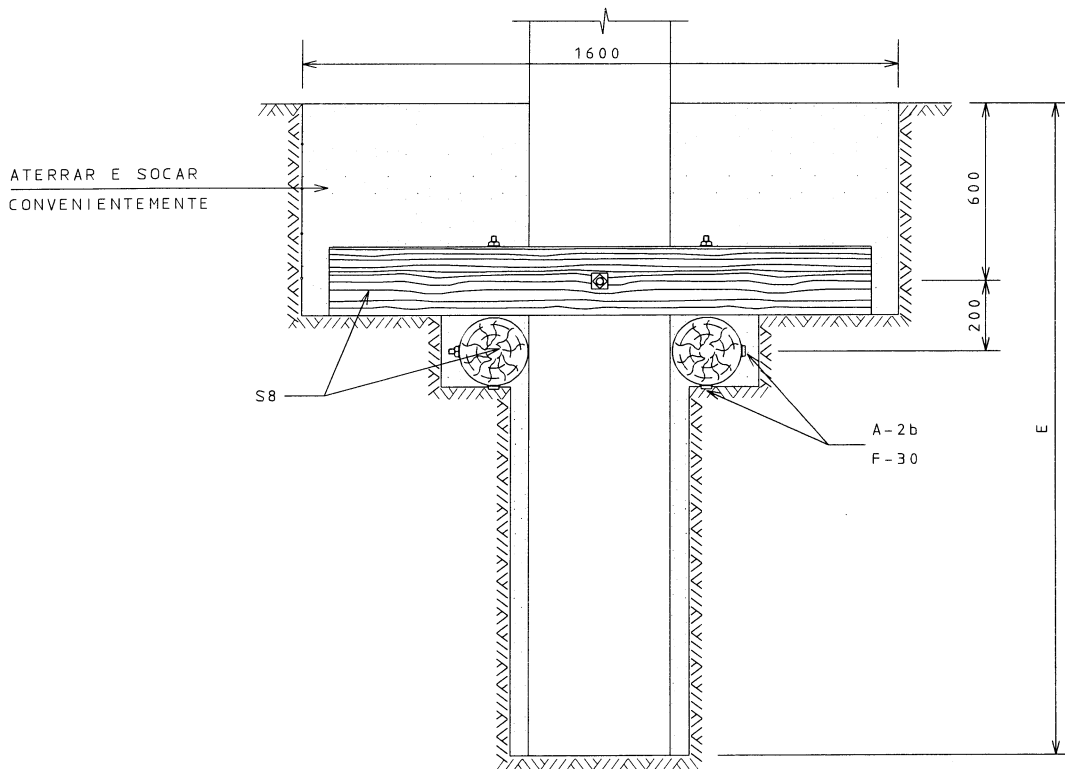
NOTAS:

- 1) ESTE ENGASTAMENTO SE APLICA TAMBÉM A POSTE DE MADEIRA.
- 2) AS BARRAS DOS CHUMBADORES DEVERÃO SER BEM FIXADAS, APÓS O LANÇAMENTO DA CALDA DE CIMENTO CUJO TRAÇO SERÁ 1:3.
- 3) CUIDADOS ESPECIAIS DEVERÃO SER TOMADOS PARA EVITAR FORMAÇÃO DE VAZIOS DURANTE O LANÇAMENTO DA CALDA DE ENCHIMENTO NOS CHUMBADORES.
- 4) A TENSÃO MÍNIMA ADMISSÍVEL PARA ROCHA É DE 10 daN/cm².
- 5) UTILIZAR O ADITIVO SIKA PLASTIMENT-VZ, OU SIMILAR, NA DOSAGEM INDICADA PELO FABRICANTE.
- 6) APÓS O PERÍODO DE SETE DIAS DE CURA DO CONCRETO DA FUNDAÇÃO, O POSTE PODERÁ SER COLOCADO EM SERVIÇO. SEM A APLICAÇÃO DO ADITIVO O PERÍODO DE CURA É DE 28 DIAS.
- 7) MISTURAR O CONCRETO COM 0,5 LITROS DE ÁGUA POR kg DE CIMENTO, QUANDO ADICIONADO ADITIVO, E 0,6 LITROS DE ÁGUA PARA O CONCRETO SEM ADITIVO.

LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT M-DT	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT M-DT	DESCRIÇÃO
1	0,515	AREIA LAVADA (m ³)	4	42,00	BARRA DE AÇO CA-50A DN 20,0mm (kg)
2	27,00	BARRA DE AÇO CA-50A DN 10,0 mm (kg)	5	0,388	BRITA Nº 1 (m)
3	44,00	BARRA DE AÇO CA-50A DN 12,5 mm (kg)	6	255	CIMENTO CP-320 (kg)

POSTES
ENGASTAMENTO EM TERRENO PANTANOSO



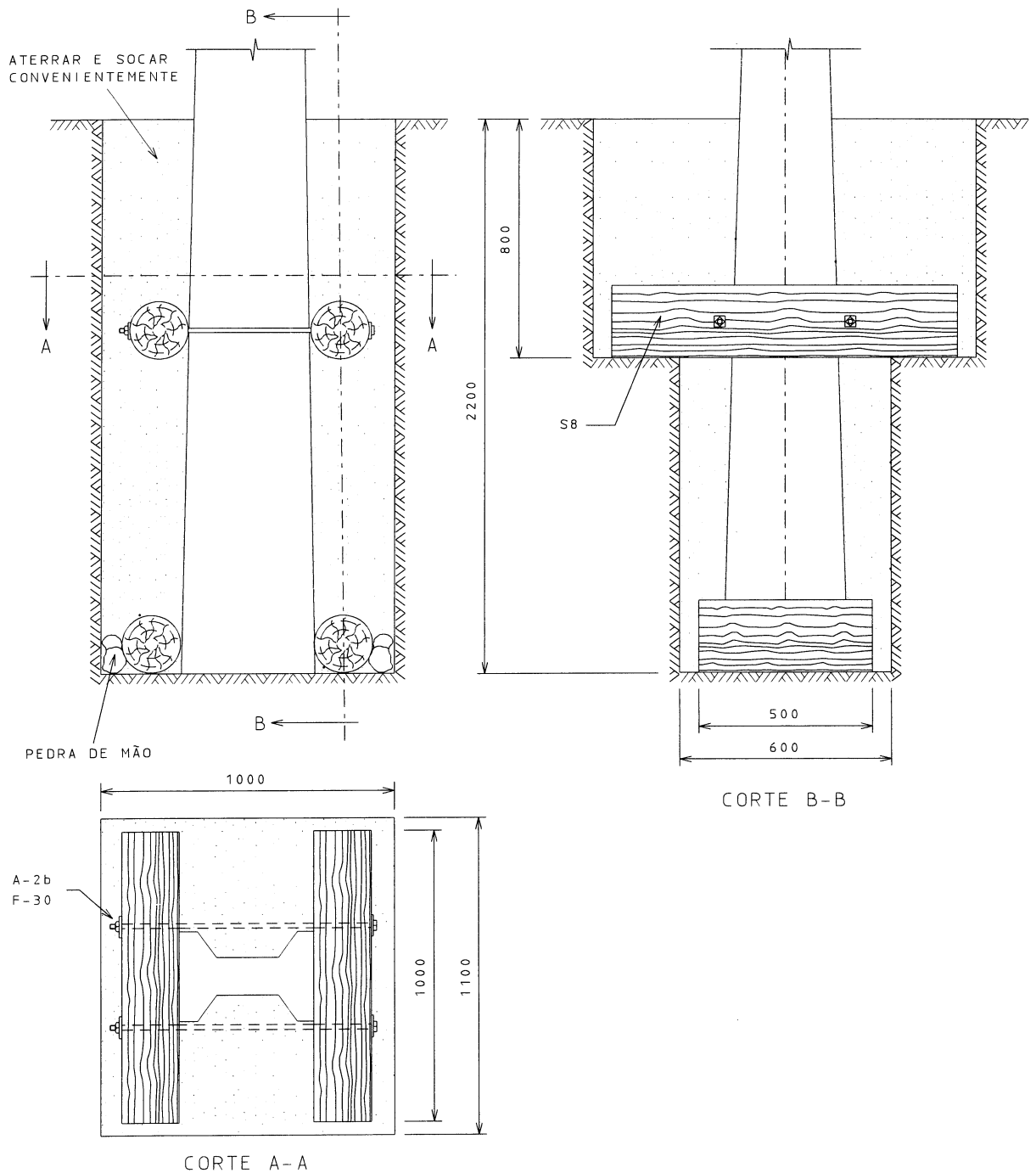
NOTA:

ESTA MONTAGEM NÃO SE APLICA AO POSTE DE CONCRETO.

LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT M	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT M	DESCRIÇÃO
A-2b	12	ARRUELA QUAD. DE 38	S8	4	TORA DE MADEIRA DE 1500
F-30	6	PARAF. CAB. QUAD. M16xTA			

POSTES
ENGASTAMENTO COM RESISTÊNCIA DE 600 daN



NOTA:

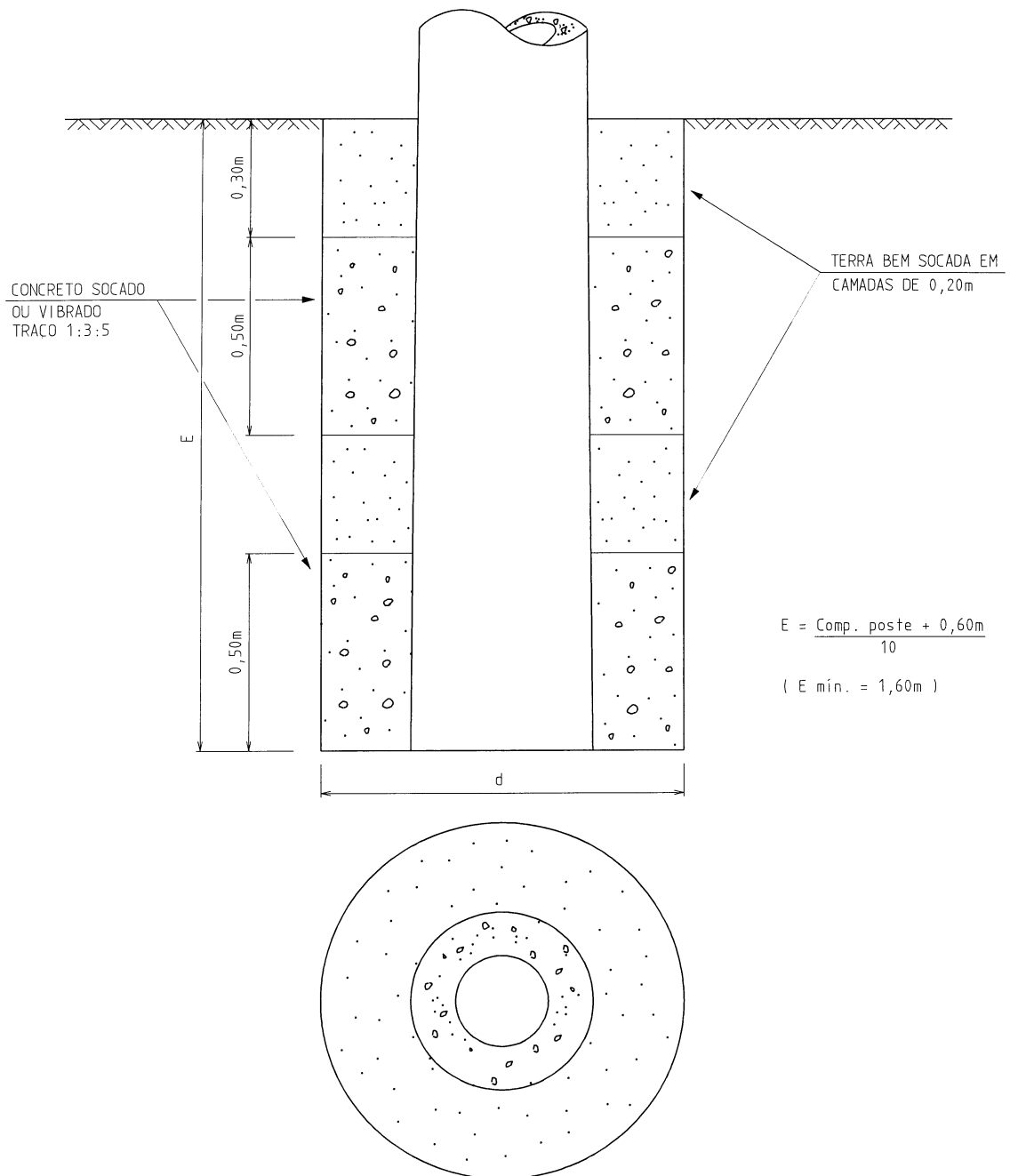
ESTA MONTAGEM SE APLICA TAMBÉM AO POSTE DE MADEIRA DE 11 METROS.

LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT M-DT	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT M-DT	DESCRIÇÃO
A-2b	4	ARRUELA QUAD. DE 38	S8	3	TORAS DE MAD. DE 1,00 m
F-30	2	PARAF. CAB. QUAD. M16xTA			

POSTES

ENGASTAMENTO COM BASE CONCRETADA - RESIST. 600 E 1000 daN



POSTE RES. NOMINAL	DIÂMETRO DO ANEL DE CONCRETO	CIMENTO		AREIA		BRITA		VOLUME DE CONCRETO
		LATA	Kg	LATA	m ³	LATA	m ³	
daN	d (m)							m ³
600	0,90	4,5	115	13,5	0,24	22,5	0,40	0,52
1000	1,30	10,5	269	31,5	0,57	52,5	0,95	1,18

NOTAS:

- 1) ESTA CONCRETAGEM SE APLICA TAMBÉM A POSTES DE CONCRETO DT E MADEIRA.
- 2) CONSIDEROU-SE PARA EFEITO DA TABELA ACIMA A LATA PADRÃO DE 18 LITROS.
- 3) A SUPERFÍCIE DO POSTE NA FAIXA CONCRETADA, DEVERÁ SER PROTEGIDA COM PAPEL OU PLÁSTICO.
- 4) ESSA OPÇÃO DE ENGASTAMENTO DEVERÁ SER APLICADA SOMENTE EM ESTRUTURAS ESPECIAIS.

AFASTAMENTOS MÍNIMOS
CIRCUITOS PRIMÁRIOS, SECUNDÁRIOS E COMUNICAÇÃO

AFASTAMENTO VERTICAL MÍNIMO ENTRE CONDUTORES DE UM MESMO CIRCUITO

TENSÃO DE REDE "E" (VOLTS)	AFASTAMENTO VERTICAL MÍNIMO NA ESTRUTURA (m)
$E \leq 600$	0,20
$600 < E \leq 15.000$	0,50
$15.000 < E \leq 35.000$	0,70

DISTÂNCIA MÍNIMA DAS PARTES ENERGIZADAS À FASE OU À TERRA EM PONTOS FIXOS

TENSÃO SUPORTÁVEL SOB IMPULSO ATMOSFÉRICO	DISTÂNCIA MÍNIMA (m)	
	FASE-FASE	FASE-TERRA
95 kV	0,14	0,13
125 kV	0,19	0,17
150 kV	0,23	0,20

AFASTAMENTOS ENTRE OS CONDUTORES DE CIRCUITOS DIFERENTES

TENSÃO NOMINAL "E" (V)	AFASTAMENTO MÍNIMO (m)		
	CIRCUITO SUPERIOR		
CIRCUITO INFERIOR	$E \leq 600$	$600 < E \leq 15.000$	$15.000 < E \leq 35.000$
COMUNICAÇÃO	0,60	1,50	1,80
$E \leq 600$	0,60	0,80	1,00
$600 < E \leq 15.000$	—	0,80	0,90
$15.000 < E \leq 35.000$	—	—	0,90

AFASTAMENTOS ENTRE OS CONDUTORES E O SOLO

TENSÃO DA REDE "E" (VOLTS)	DISTÂNCIA MÍNIMA (m)			
	CIRCUITOS DE COMUNICAÇÃO E CABOS ATERRADOS (*)	$E < 600$ (inclusive neutro)	$600 < E \leq 15.000$	$15.000 < E \leq 35.000$
NATUREZA DO LOGRADOURO				
RODOVIAS	6,00	6,00	7,00	7,00
FERROVIAS	6,00	6,00	9,00	9,00
ENTRADAS DE PRÉDIOS E DEMAIS LOCAIS DE USO RESTRITO A VEÍCULOS	4,50	5,00	6,00	6,00
ÁREAS RURAIS	4,50	5,00	6,00	6,00
RUAS E VIAS EXCLUSIVAS A PEDESTRES	3,00	4,50	5,50	5,50
RUAS E AVENIDAS	5,00	5,50	6,00	6,00

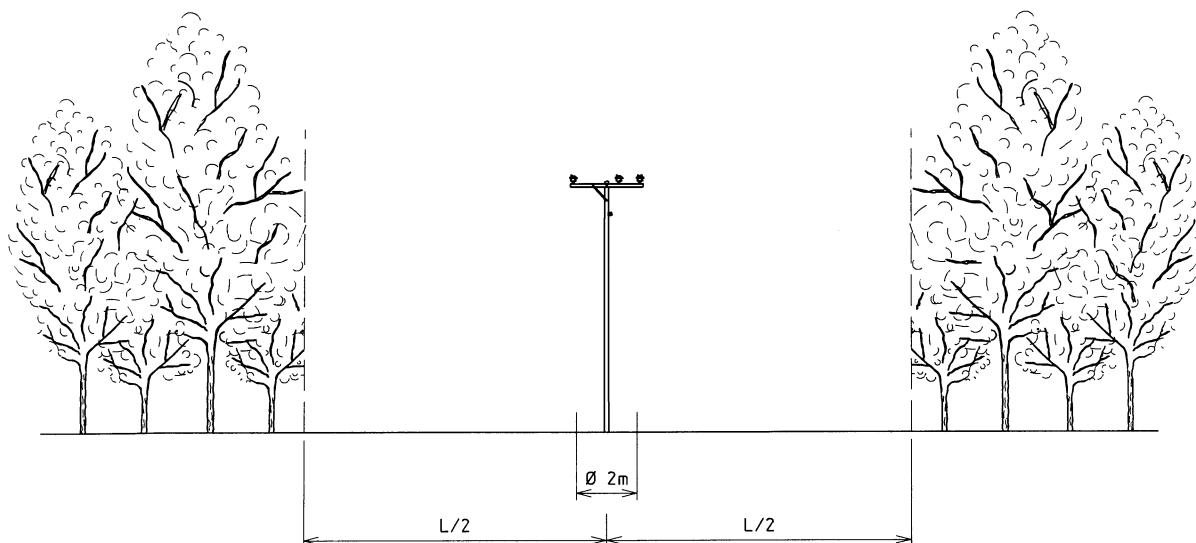
(*) - Inclusive mensageiro e estai.

NOTAS:

- 1 - Em travessias sobre faixas de domínio de outros órgãos deverão ser obedecidas as distâncias mínimas exigidas pelos mesmos.
- 2 - Em ferrovias eletrificadas ou eletrificáveis, a distância mínima do condutor ao boleto do trilho é de 12 m.
- 3 - Para tensões superiores a 35.000 V, consultar a NBR-5422.
- 4 - Afastamentos mínimos definidos segundo as normas NBR-5433 e 5434.

AFASTAMENTO MÍNIMO

LARGURA DE FAIXA



NOTAS:

1) NO CASO DE UMA ÚNICA REDE, A LARGURA DA FAIXA DE SEGURANÇA, SERÁ CALCULADA PARA OS VÃOS DE TRECHOS CRÍTICOS, PELAS SEGUINTE EQUAÇÕES:

$$L = 2x(b+h+Du/150)$$

$$h = f \times \frac{\text{sen}(\text{arctg } 0,00471 \times d \times \sqrt{V})}{p}$$

SENDO:

f = FLECHA DO CABO NA CONDIÇÃO CRÍTICA;

L = LARGURA DA FAIXA (m);

b = DIST. HORIZONTAL DO EIXO DO SUPORTE AO EIXO DE FIXAÇÃO DO CONDUTOR MAIS AFASTADO DESSE EIXO (m);

V = VELOCIDADE MÁXIMA DE VENTO;

h = PROJEÇÃO HORIZONTAL DA FLECHA DO CONDUTOR DE MÁXIMO DESLOCAMENTO (m);

Du = DISTÂNCIA EM METROS, NUMERICAMENTE IGUAL A TENSÃO NOMINAL EM kV, CONSIDERANDO O MÍNIMO DE 0,5m.

d, p = DIÂMETRO E PESO DO CABO;

NO CASO DA REDE 34,5kV, CONSTITUÍDA POR UM ÚNICO CIRCUITO, O VALOR DA LARGURA DE FAIXA SERÁ DE 20 m (VINTE METROS).

2) APÓS A CONSTRUÇÃO DA RDR É PERMITIDA A UTILIZAÇÃO DO TERRENO DA FAIXA, PARA CULTURA DE PEQUENO PORTE, DEPOSIÇÃO DE MATERIAIS NÃO INFLAMÁVEIS, ETC, DESDE QUE A ALTURA DESTES NÃO ULTRAPASSE A 2m.

3) O ACEIRO EM TORNO DO PÉ DO POSTE DEVERÁ TER NO MÍNIMO 2m DE DIÂMETRO PARA POSTE DE MADEIRA, E 1m PARA POSTE DE CONCRETO.

4) A VEGETAÇÃO CORTADA DEVERÁ SER REMOVIDA DO EIXO PARA AS LATERAIS DA FAIXA, DENTRO DOS LIMITES DE FAIXA DE SEGURANÇA.

5) A LARGURA MÍNIMA DA FAIXA DE SEGURANÇA, NO CASO DE VÁRIAS LINHAS DE DISTRIBUIÇÃO EM PARALELO, SERÁ CALCULADA PELA EXPRESSÃO:

$$L = \left(\sum_{i=1}^n ds_i \right) + h_1 + b_1 + Du_1/150 + \dots + h_n + b_n + Du_n/150$$

SENDO:

ds = DISTÂNCIA ENTRE OS EIXOS DOS SUPORTES DAS LINHAS ADJACENTES (m).

6) PARA CIRCUITOS MULTIPLOS INDICAR NO PROJETO A LARGURA DE FAIXA CALCULADA CONFORME ITEM 5.

PRIMÁRIO

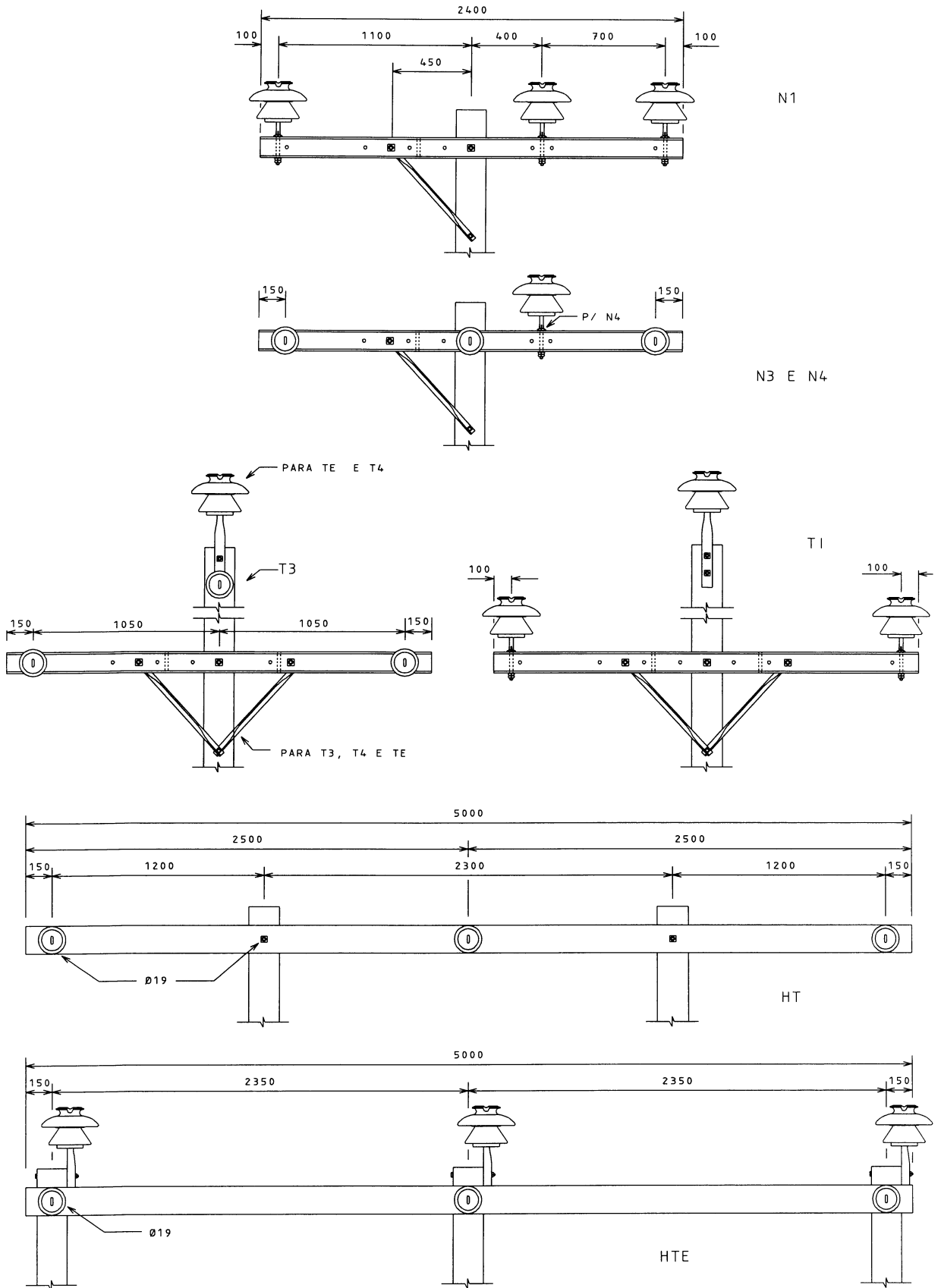
NOTAS GERAIS

1. Os desenhos das estruturas mostram em linhas tracejadas a posição dos estais normais. A lista dos materiais necessários à sua instalação consta do capítulo 13.
2. Os materiais para fixação do condutor neutro foram relacionados juntamente com os materiais do primário.
3. Para a identificação carga-fonte, a cruzeta e/ou pino de topo nas estruturas N1, T1 ou U1 deverão ser instaladas do lado da fonte.
4. As estruturas monofásicas foram projetadas de modo a permitir a mudança, quando necessária, para estruturas trifásicas, tipo T, com um mínimo de alterações na estrutura original.
5. Quando da elaboração de projetos novos com aplicação da estrutura tipo T, considerar a lista de materiais da estrutura tipo N equivalente, modificando-se apenas o pino de cruzeta da fase central para pino de topo.
6. Nas estruturas de encabeçamento poderá ser utilizado um isolador polimérico classe 36,2 kV em substituição ao conjunto de quatro isoladores garfo olhal de vidro.
7. O poste de concreto duplo-T deverá ser instalado com o lado de menor resistência (parte cavada) voltada para a direção da rede, quando não houve ângulo de deflexão. Quando houver ângulo de deflexão menor de 60° (sessenta graus), o poste deverá ser instalado com o lado de maior resistência voltado para direção da bissetriz do ângulo formado pelos condutores.
8. Nas estruturas de encabeçamento e fim de rede com poste duplo-T, sem estais longitudinais, o lado de maior resistência do poste deverá ser voltado para a direção das redes.
9. São previstas estruturas tipo N e T com cruzetas de 2400 mm e 2800 mm, sendo a sua aplicação definida pelo limite do vão de balanço de condutores para cada tipo de cruzeta.
10. São previstos estruturas tipo HT, HTT e HTE com cruzetas de 5000 mm e 6000 mm, sendo a sua aplicação definida pelo limite do vão de balanço de condutores para cada tipo de cruzeta.
11. Não serão utilizadas estruturas tipo N2 e U2, devido ao problema de afastamento entre os isoladores de pino de 34,5 kV.
12. Para as estruturas de transformação (T1, T3, T3-T3, e T4) a lista de materiais contempla apenas os materiais a serem acrescentados para a transformação da estrutura monofásica em trifásica.
13. A utilização das estruturas tipo N3, N4 e TE será limitada para condutores até 1/0 AWG, tendo-se em vista a limitação da resistência mecânica das cruzetas. Deverão ser utilizadas estruturas do tipo HT, quando o limite de vão de balanço dos condutores para as estruturas tipo N3, N4 ou TE forem ultrapassados.
14. Para redes de distribuição rurais construídas com condutores CAA 4/0 AWG ou 336.4 MCM, as estruturas de encabeçamento deverão ser apenas do tipo HT e HTE, respectivamente, sendo a resistência nominal do poste básico igual a 300 daN para essas estruturas.
15. Vãos contínuos sucessivos deverão ser encabeçados em estruturas de ancoragem a cada 1500 m, para condutores de bitola 4 AWG, 2 AWG e 1/0 AWG e a cada 1000 m, para os condutores de bitola 4/0 AWG e 336,4 MCM.
16. Para fixação dos estais longitudinais e laterais nas estruturas com postes de concreto duplo-T, observar as mesmas cotas indicadas para estruturas com postes de madeira.

PRIMÁRIO
SIMBOLOGIA BÁSICA

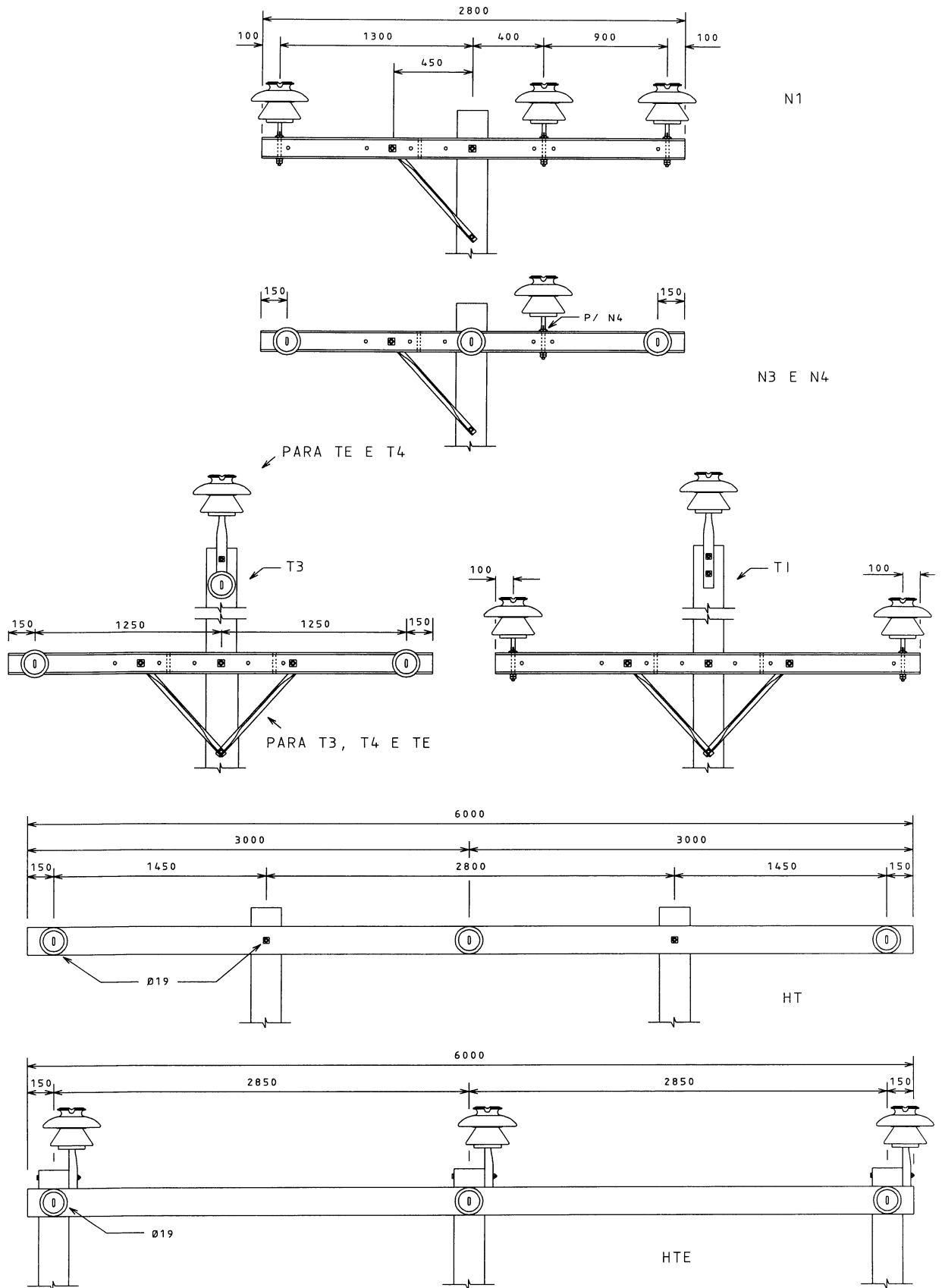
	ÍNDICE 1	ÍNDICE 2	ÍNDICE 3	ÍNDICE 4
NORMAL	<p>N1</p>		<p>N3</p>	<p>N4</p>
TRIANGULAR	<p>T1</p>		<p>T3</p>	<p>T4</p>
MONOFÁSICA	<p>U1</p>		<p>U3</p>	<p>U4</p>
ESPECIAIS	<p>TE</p>	<p>HT</p>	<p>HTE</p>	

PRIMÁRIO
FURAÇÃO DE CRUZETAS DE 2400 E 5000 MM



NOTA: PARA A ESTRUTURA N1 A ALTERNÂNCIA DA FASE CENTRAL É OBTIDA INVERTENDO A POSIÇÃO DO ISOLADOR E DA MÃO FRANCESA.

PRIMÁRIO
FURAÇÃO DE CRUZETAS DE 2800 E 6000 MM



NOTA: PARA A ESTRUTURA N1 A ALTERNÂNCIA DA FASE CENTRAL É OBTIDA INVERTENDO A POSIÇÃO DO ISOLADOR E DA MÃO FRANCESA.

PRIMÁRIO TRIFÁSICO

NOTAS GERAIS

1. As estruturas apresentadas nesse capítulo foram definidas considerando as seguintes limitações:
 - *Limitações Mecânicas*: limitação dos esforços devido ao peso e tração dos condutores, peso de equipamentos, vento ou qualquer outra que possa provocar força cortante ou momento fletor na estrutura.
 - *Limitação Geométrica*: limitação definida pela disposição das estruturas e dos condutores em relação ao solo.
 - *Limitação Elétrica*: limitação definida entre duas estruturas, de forma a permitir o espaçamento mínimo entre os condutores no meio do vão, em função do tipo de condutor, tensão da linha, temperatura, ventos e dimensões dos suportes (cruzetas e/ou postes).
2. As estruturas tipo N e T utilizam cruzetas de 2400 mm ou 2800 mm, já as estruturas do tipo H utilizam cruzetas de 5000 mm ou 6000 mm.

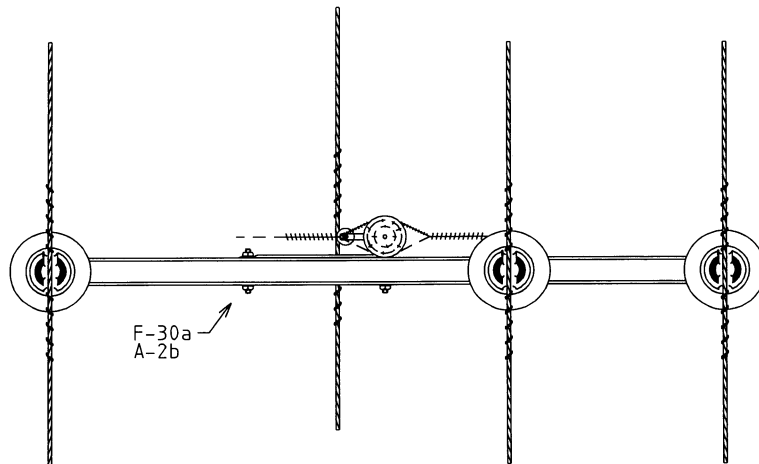
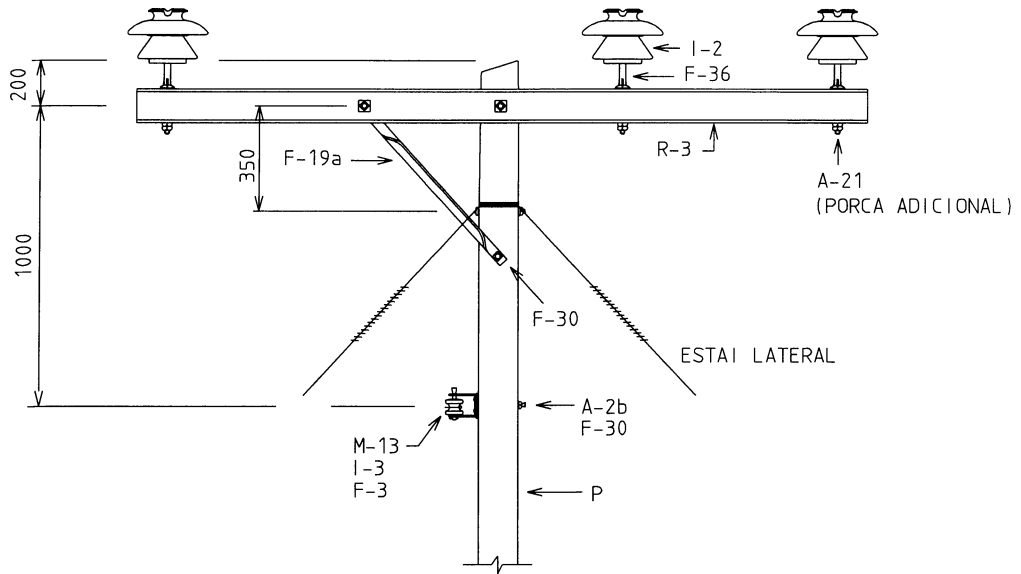
Para cada estrutura o vão máximo é definido pelo balanço dos condutores, conforme demonstra quadro a seguir:

Vão Máximo para Estruturas		
Estrutura Tipo	Cruzeta de 2400 mm	Cruzeta de 2800 mm
N1	160 m	220 m
T1	200 m	260 m
N3, N3-N3	180 m	240 m
T3, T3-T3	220 m	260 m
N4	180 m	240 m
T4	220 m	260 m
TE	320 m	380 m
Estrutura Tipo	Cruzeta de 5000 mm	Cruzeta de 6000 mm
HT	500 m	600 m
HTT	500 m	600 m
HTE	500 m	600 m

3. Para cruzetas de 2400 mm utilizar o pino de cruzeta de 324 mm (item 2 do D.P-02.118-CEMIG-0054L). No caso de cruzetas de 2800 mm utilizar o pino de cruzeta de 370 mm (item 3 do D.P-02.118-CEMIG-0054L).
4. O pino de topo especificado corresponde ao item 2 do D.P-02.118-CEMIG-0038G –Pino de Topo para Isolador.
5. Excepcionalmente, poderá ser utilizado o contraposte de eucalipto preservado de 7,0m (item 5 do D.P-02.118-CEMIG-0192B), em substituição à cruzeta roliça de 6,0m, desde que sejam mantidos os afastamentos entre os condutores definidos no capítulo 4.
6. Para fixação da mão francesa à cruzeta, utilizar: (item F-30 a)
 - Parafuso cabeça quadrada M16×125 mm, quando em cruzeta de 2400mm,
 - Parafuso cabeça quadrada M16×150 mm, quando em cruzeta de 2800mm.

PRIMÁRIO TRIFÁSICO

ESTRUTURA N1



NOTAS:

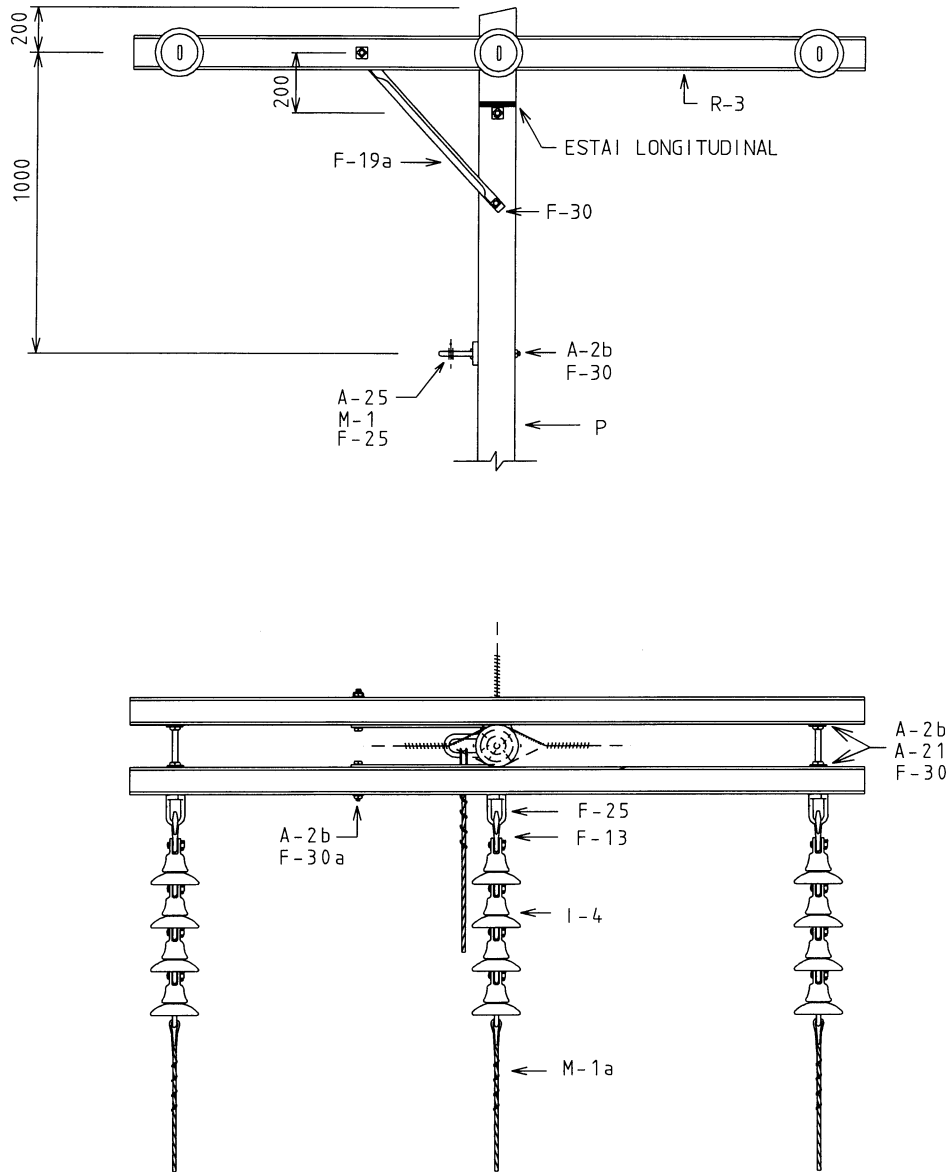
- EM ESTRUTURAS CONSECUTIVAS ALTERNAR A POSIÇÃO DO ISOLADOR CENTRAL E DA MÃO FRANCESA PERFILADA EM RELAÇÃO AO POSTE.
- ITEM F-30a - EM CRUZETA DE 2400MM - UTILIZAR PARAF. CAB. QUADRADA M16X125
ITEM F-30a - EM CRUZETA DE 2800MM - UTILIZAR PARAF. CAB. QUADRADA M16X150

LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO
F-3	1	ARMAÇÃO SECUNDÁRIA DE 1 ESTRIBO	F-19a	1	MÃO FRANCESA PERFILADA NORMAL
A-2b	5	ARRUELA QUAD. DE 38	F-30a	1	PARAF. CAB. QUADRADA M16 x 125 OU M16 x 150
R-3	1	CRUZETA DE MAD. DE 2400 OU 2800	F-30	3	PARAF. CAB. QUADRADA M16 x TA
I-2	3	ISOLADOR DE PINO 36,2 kV	F-36	3	PINO PARA CRUZETA (VER NOTA 06)
I-3	1	ISOLADOR ROLDANA	A-21	3	PORCA QUAD. DE AÇO M16
M-13	1	LAÇO PREFORMADO DE ROLDANA	P	1	POSTE
M-14	3	LAÇO PREFORMADO DE TOPO PARA ISOLADOR 34,5 kV			

PRIMÁRIO TRIFÁSICO

ESTRUTURA N3



NOTA:

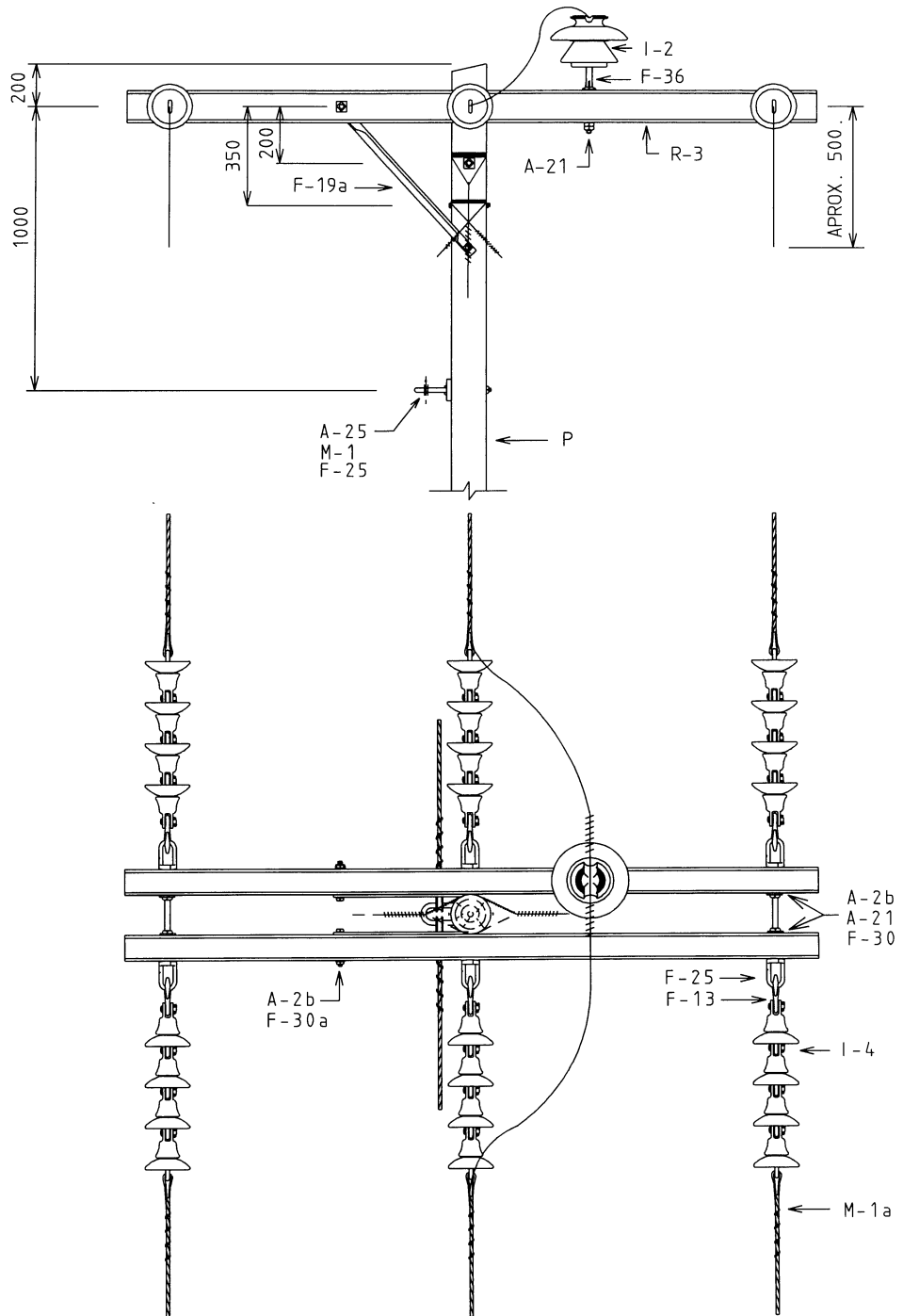
- ITEM F-30a - INSTALAÇÃO EM CRUZETA DE 2400 MM - UTILIZAR PARAF. CAB. QUAD. M16 x 125
 ITEM F-30a - INSTALAÇÃO EM CRUZETA DE 2800 MM - UTILIZAR PARAF. CAB. QUAD. M16 x 150

LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO
M-1	1	ALÇA PREFORMADA DE DISTRIBUIÇÃO	F-25	4	DLHAL
M-1a	3	ALÇA PREFORMADA OLHAL DE DISTRIBUIÇÃO	F-30a	2	PARAF. DE CAB. QUAD. M16 x 125 OU M16x150
A-2b	10	ARRUELA QUAD. DE 38	F-30	5	PARAF. DE CAB. QUAD. M16 x TA
R-3	2	CRUZETA DE MAD. DE 2400 OU 2800	A-21	4	PORCA QUADRADA DE AÇO M16
F-13	3	GANCHO OLHAL	P	1	POSTE
I-4	12 (3)	ISOLADOR DE DISCO, G.O. DE VIDRO (OU POLIMÉRICO)	A-25	1	SAPATILHA
F-19a	2	MÃO FRANCESA PERFILADA NORMAL			

PRIMÁRIO TRIFÁSICO

ESTRUTURA N4

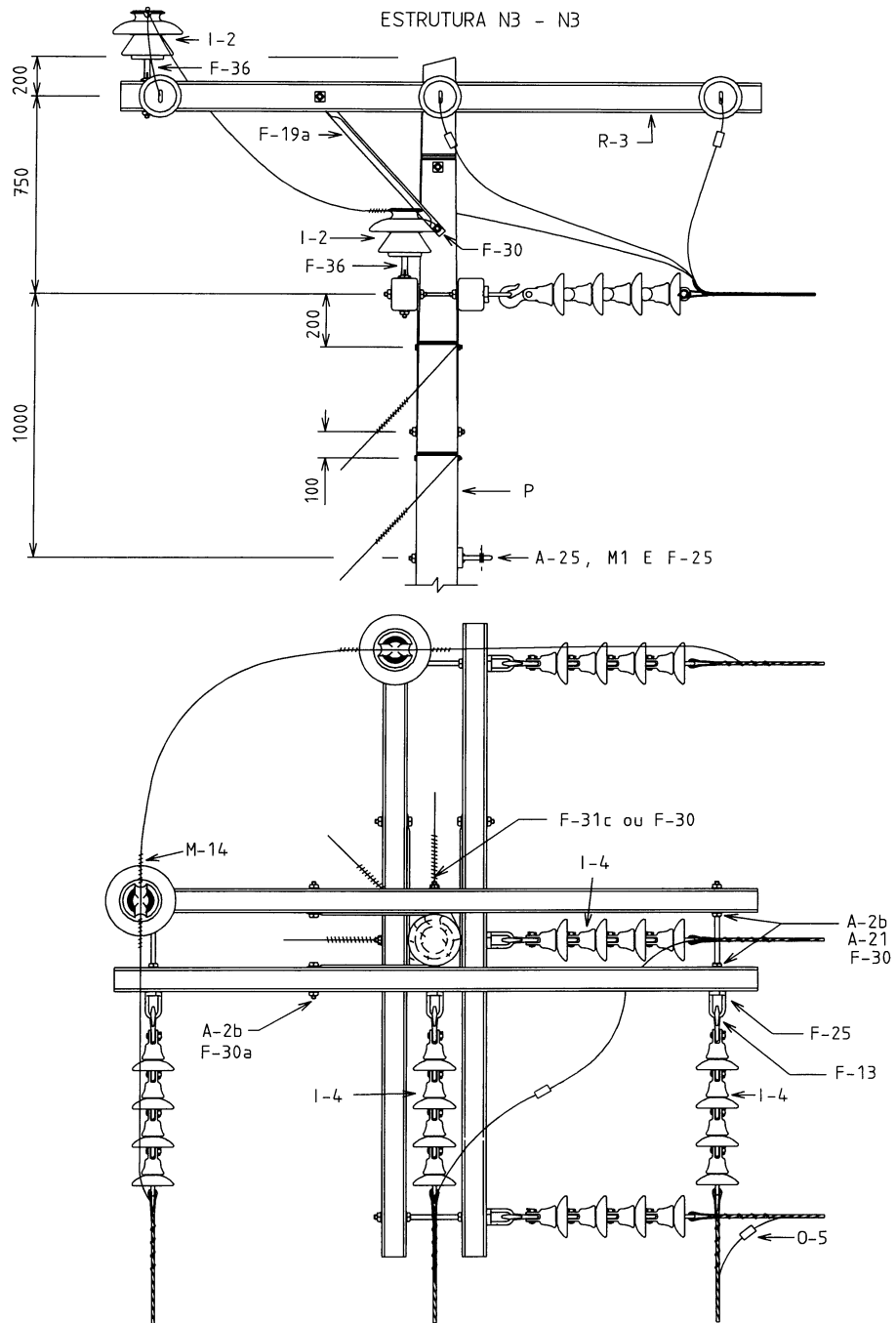


LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO
M-1	2	ALÇA PREFORMADA DE DISTRIBUIÇÃO	F-19a	2	MÃO FRANCESA PERFILADA NORMAL
M-1a	6	ALÇA PREFORMADA OLHAL DE DISTRIBUIÇÃO	F-25	7	OLHAL
A-2b	7	ARRUELA QUAD. DE 38	F-30a	2	PARAF. DE CAB. QUAD. M16 x 125 OU M16X150
R-3	2	CRUZETA DE MAD. DE 2400 OU 2800	F-30	5	PARAF. DE CAB. QUAD. M16 x TA
F-13	6	GANCHO OLHAL	F-36	1	PINO PARA CRUZETA (VER NOTA 06)
I-4	24 (6)	ISOLADOR DE DISCO, G.O. DE VIDRO (OU POLIMÉRICO)	A-21	5	PORÇA QUADRADA DE AÇO M16
I-2	1	ISOLADOR DE PINO 36,2 kV	P	1	POSTE
M-14	1	LAÇO PREFORMADO DE TOPO PARA ISOLADOR DE 34,5 kV	A-25	2	SAPATILHA

PRIMÁRIO TRIFÁSICO

ESTRUTURA N3 - N3

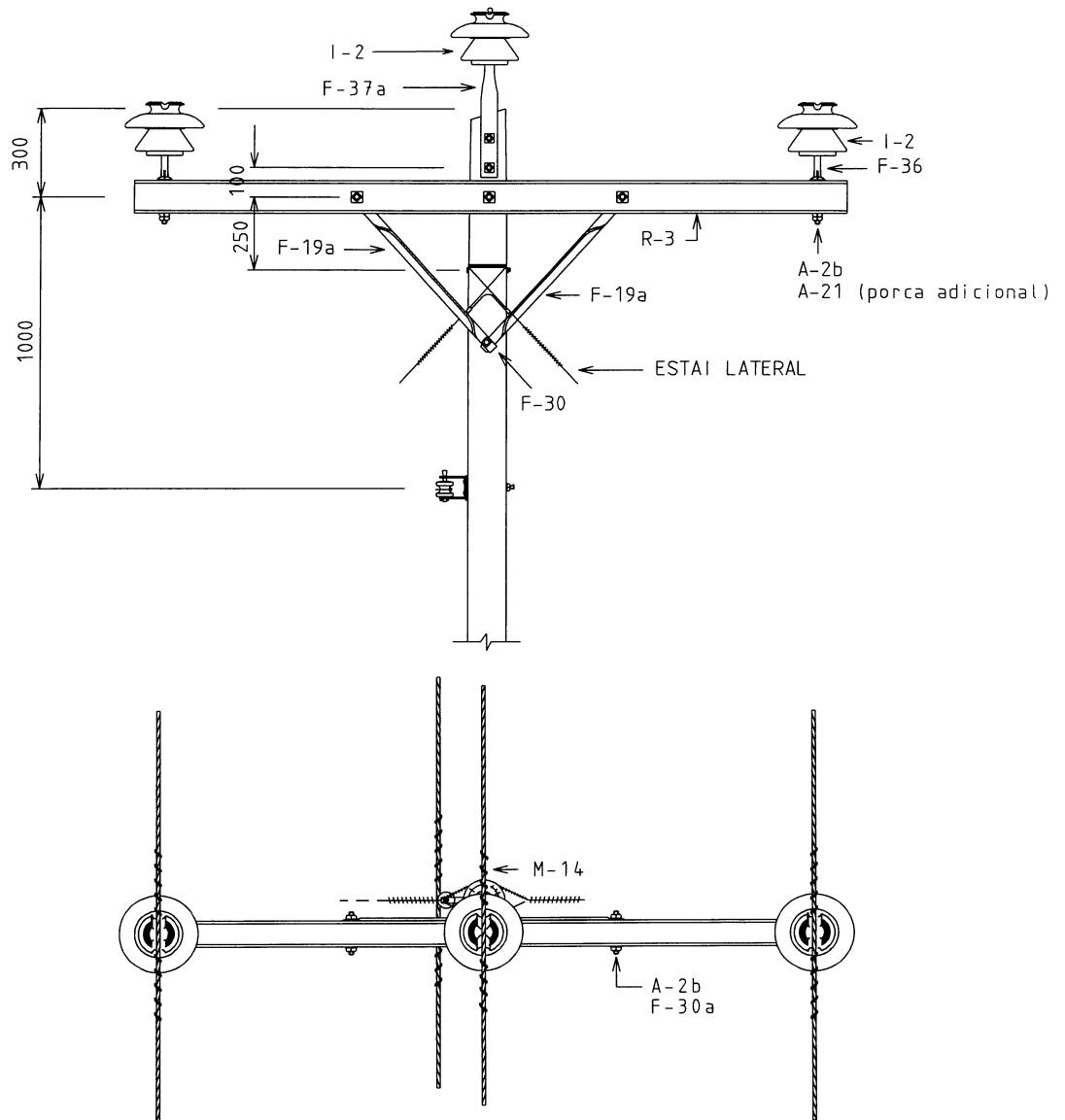


LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO
M-1	2	ALÇA PREFORMADA DE DISTRIBUIÇÃO	F-19a	4	MÃO FRANCESA PERFILADA NORMAL
M-1a	6	ALÇA PREFORMADA OLHAL DE DISTRIBUIÇÃO	F-25	7	OLHAL
A-2b	19	ARRUELA QUAD. DE 38	F-30a	4	PARAF. CAB. QUAD. M16 x 125 OU M16 x 150
O-5	3	CONECTOR COMPRESSÃO H	F-30	9	PARAF. CAB. QUAD. M16 x TA
R-3	4	CRUZETA DE MAD. DE 2400 OU 2800	F-36	2	PINO PARA CRUZETA (VER NOTA 06)
F-13	6	GANCHO OLHAL	A-21	10	PORCA QUADRADA DE AÇO M16
I-4	24 (16)	ISOL. DE DISCO, G. OLHAL DE VIDRO (OU POLIMÉRICO)	P	1	POSTE DE 600 daN (Madeira ou Duplo-T)
I-2	2	ISOLADOR DE PINO PARA 36,2kV	A-25	2	SAPATILHA
M-14	2	LAÇO PREFORMADO DE TOPO PARA ISOLADOR DE 34,5kV			

PRIMÁRIO TRIFÁSICO

ESTRUTURA T1



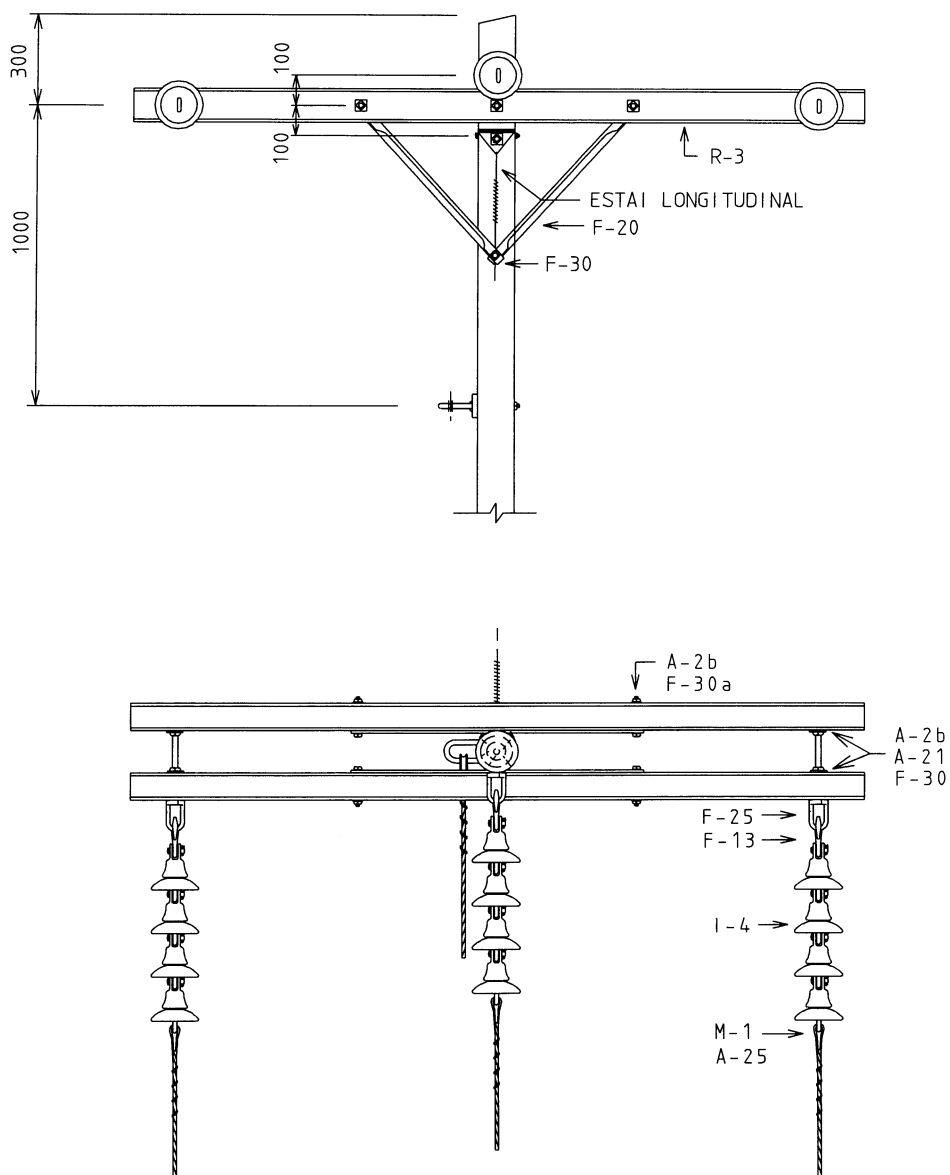
NOTA:

- ITEM F-30a - EM CRUZETA DE 2400MM - UTILIZAR PARAF. CAB. QUAD. M16 x 125
ITEM F-30a - EM CRUZETA DE 2800MM - UTILIZAR PARAF. CAB. QUAD. M16 x 150

LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO
A-2b	7	ARRUELA QUAD. DE 38	F-19a	2	MÃO FRANCESA PERFILADA NORMAL
R-3	1	CRUZETA DE MAD. DE 2400 OU 2800	F-30a	2	PARAF. DE MÁQ. M16 x 125 OU M16 x 150
I-2	2	ISOLADOR DE PINO 36,2kV	F-30	2	PARAF. DE MÁQ. M16 x TA
M-14	2	LAÇO PREFORMADO DE TOPO PARA ISOLADOR DE 34,5 kV	F-36	2	PINO PARA CRUZETA (VER NOTA 06)
A-21	2	PORCA QUAD. DE AÇO M16			

PRIMÁRIO
ESTRUTURA T3



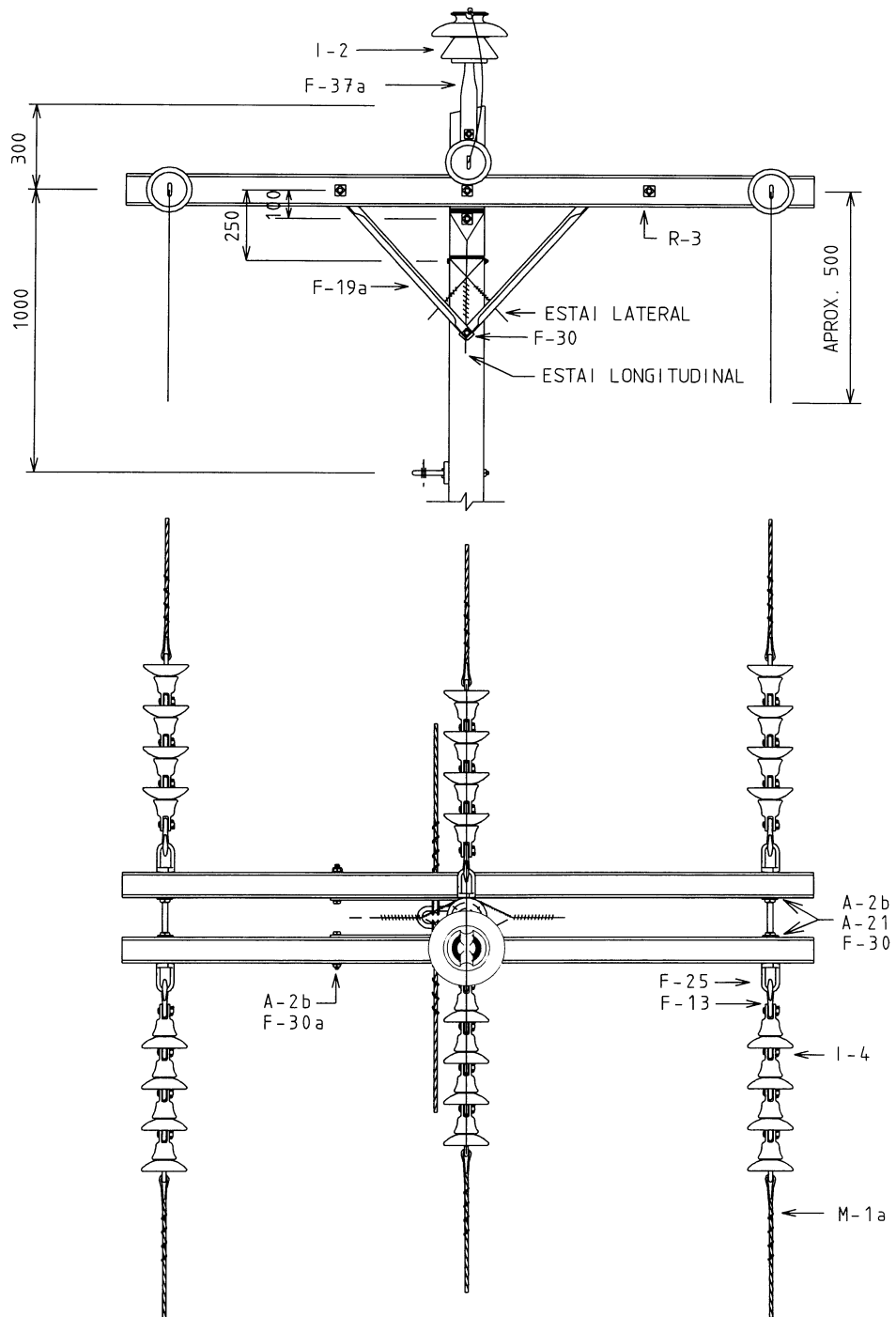
NOTA:

1. ITEM F-30a - INSTALAÇÃO EM CRUZETA DE 2400MM - UTILIZAR PARAF. CAB. QUAD. M16 x 125
ITEM F-30a - INSTALAÇÃO EM CRUZETA DE 2800MM - UTILIZAR PARAF. CAB. QUAD. M16 x 150

LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO
M-1	2	ALÇA PREFORMADA DE DISTRIBUIÇÃO	F-25	2	OLHAL
A-2b	12	ARRUELA QUAD. DE 38	F-30a	4	PARAF. DE MÁQ. M16 x 125 OU M16 x 150
R-3	2	CRUZETA DE MAD. DE 2400 ou 2800	F-30	4	PARAF. DE MÁQ. M16 x TA
F-13	2	GANCHO OLHAL	A-21	4	PORCA QUADRADA DE AÇO M16
I-4	8 (2)	ISOL. DISCO, G. O. DE VIDRO (OU POLIMÉRICO)	A-25	2	SAPATILHA
F-19a	4	MÃO FRANCESA PERFILADA NORMAL			

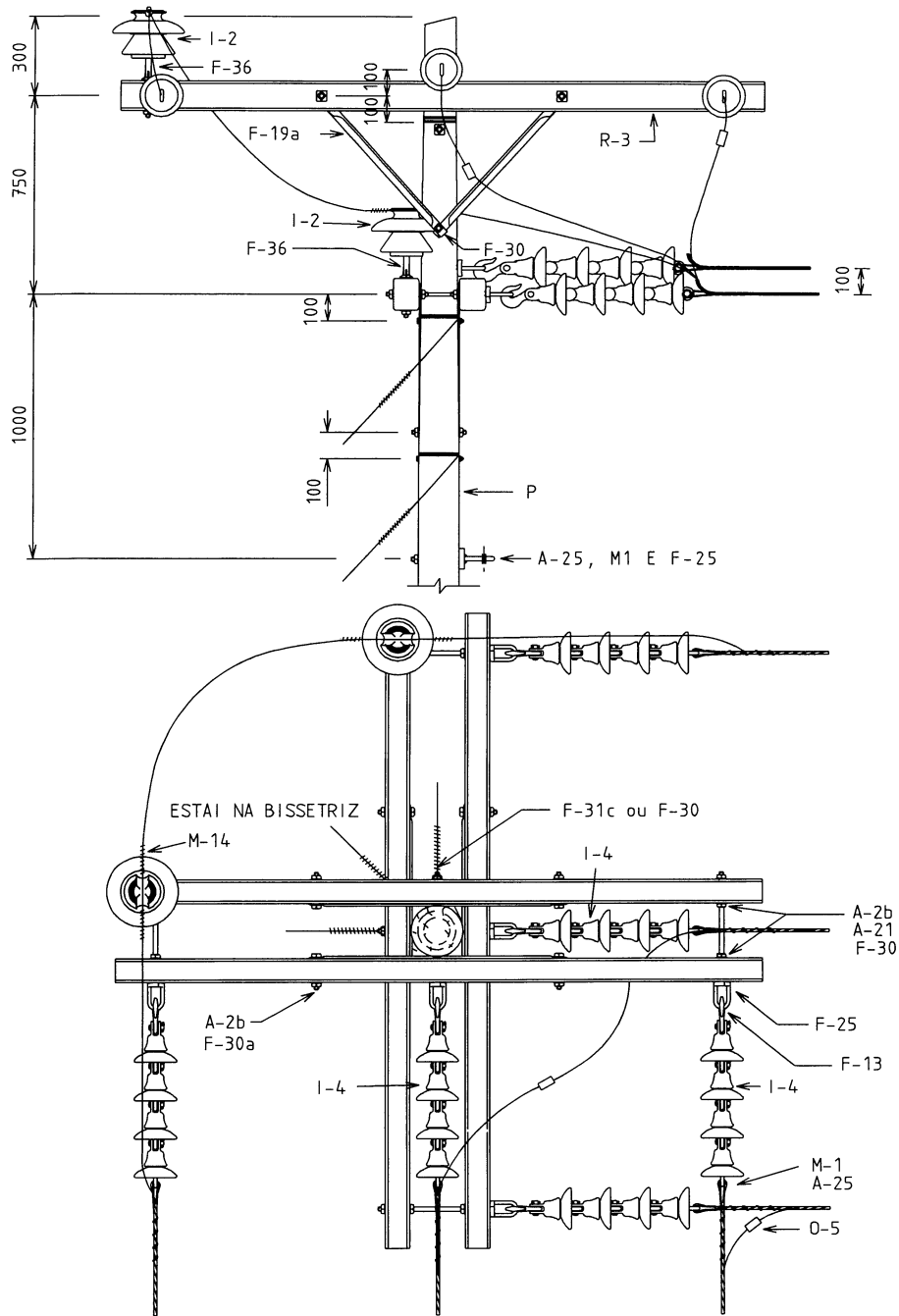
PRIMÁRIO TRIFÁSICO
ESTRUTURA T4



LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO
M-1	4	ALÇA PREFORMADA DE DISTRIBUIÇÃO	F-25	4	OLHAL
A-2b	10	ARRUELA QUAD. DE 38	F-30a	4	PARAF. DE MÁQ. M16 x 125 OU M16 x 150
R-3	2	CRUZETA DE MAD. DE 2400 OU 2800	F-30	4	PARAF. DE MÁQ. M16 x TA
F-13	4	GANCHO OLHAL	A-21	4	PORCA QUADRADA DE AÇO M16
I-4	16 (4)	ISOL. DISCO, G. O. DE VIDRO (OU POLIMÉRICO)	A-25	4	SAPATILHA
F-19a	4	MÃO FRANCESA PERFILADA NORMAL			

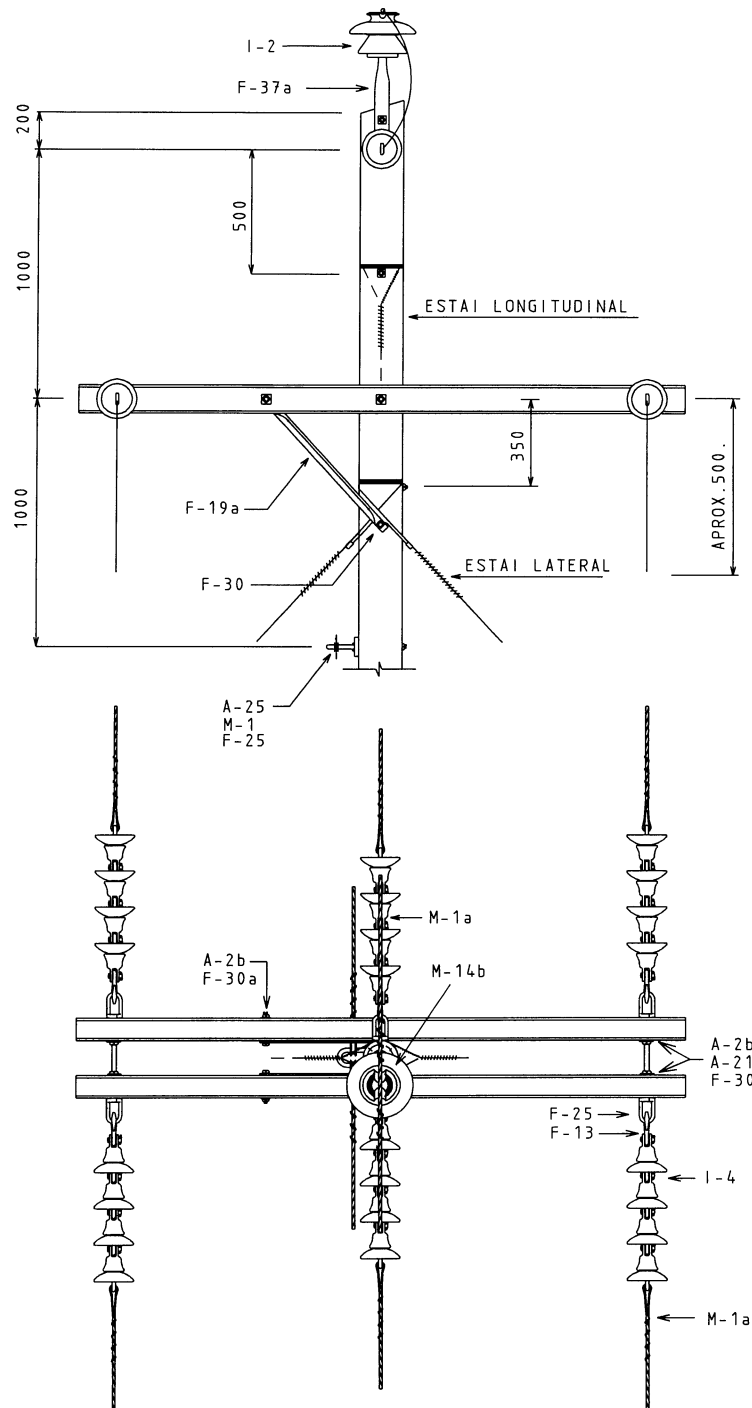
PRIMÁRIO TRIFÁSICO
ESTRUTURA T3 - T3



LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO
M-1	4	ALÇA PREFORMADA DE DISTRIBUIÇÃO	F-25	4	OLHAL
A-2b	26	ARRUELA QUAD. DE 38	F-30a	8	PARAF. DE MÁQ. M16 x 125 OU M16 x 150
R-3	4	CRUZETA DE MAD. DE 2400 OU 2800	F-30	8	PARAF. DE MÁQ. M16 x TA
F-13	4	GANCHO OLHAL	F-36	2	PINO PARA CRUZETA (VER NOTA 06)
I-4	16 (4)	ISOL. DISCO, G. O DE VIDRO (OU POLIMÉRICO)	A-21	8	PORCA QUADRADA DE AÇO M16
I-2	2	ISOLADOR DE PINO PARA 36,2kV	A-25	4	SAPATILHA
M-14	2	LAÇO PREFORMADO DE TOPO PARA ISOLADOR DE 34,5 kV	O-5	2	CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO
F-19a	8	MÃO FRANCESA PERFILADA NORMAL			

PRIMÁRIO TRIFÁSICO
ESTRUTURA TE



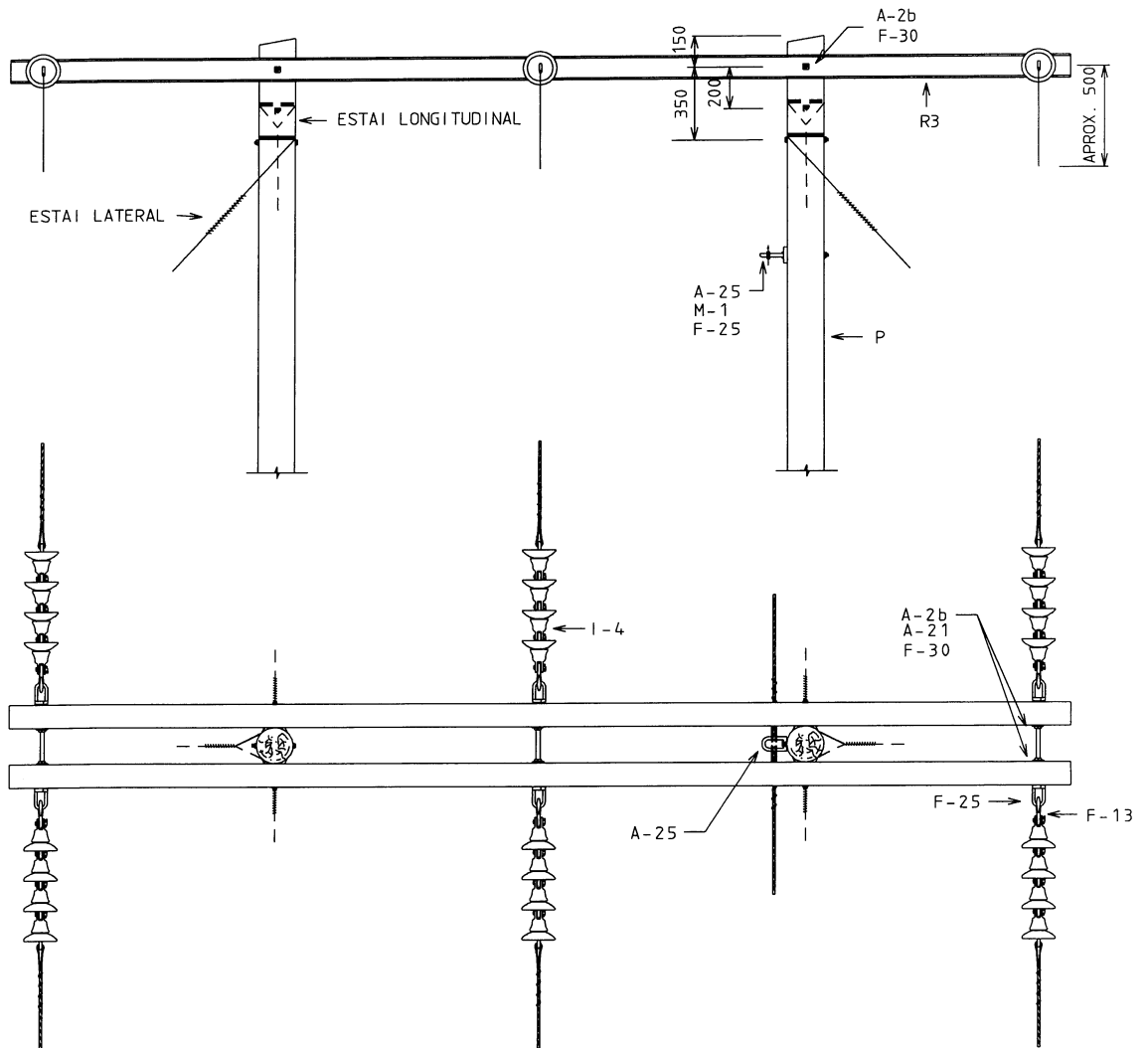
NOTA:

PARA ÂNGULOS ACIMA DE 30 GRAUS, OS ESTAIS LONGITUDINAIS DEVERÃO SER ABAIXADOS 30 cm, DEVENDO SER DE TORA DE 1.0 m.

LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO
M-1	2	ALÇA PREFORMADA DE DISTRIBUIÇÃO	F-19a	2	MÃO FRANCESA PERFILADA NORMAL
M-1a	6	ALÇA PREFORMADA OLHAL DE DISTRIBUIÇÃO	F-25	7	OLHAL
A-2b	10	ARRUELA QUADRADA DE 38	F-30a	2	PARAF. CAB. QUADRADA M16 x 125 OU M16 x 150
R-3	2	CRUZETA DE MAD. DE 2400 OU 2800	F-30	7	PARAF. CAB. QUADRADA M16 x TA
F-13	6	GANCHO OLHAL	F-37a	1	PINO DE TOPO P/ ISOLADOR DE 36,2kV
I-4	24 (6)	ISOLADOR DE DISCO, GARFO OLHAL DE VIDRO (OU POLIMÉRICO)	A-21	4	PORCA QUADRADA DE AÇO M16
I-2b	1	ISOLADOR DE PINO PARA 36,2 kV	P	1	POSTE DE 300 daN (DT OU MAD.)
M-14b	1	LAÇO PREFORMADO DE TOPO P/ ISOLADOR 34,5kV	A-25	2	SAPATILHA

PRIMÁRIO TRIFÁSICO
ESTRUTURA HT



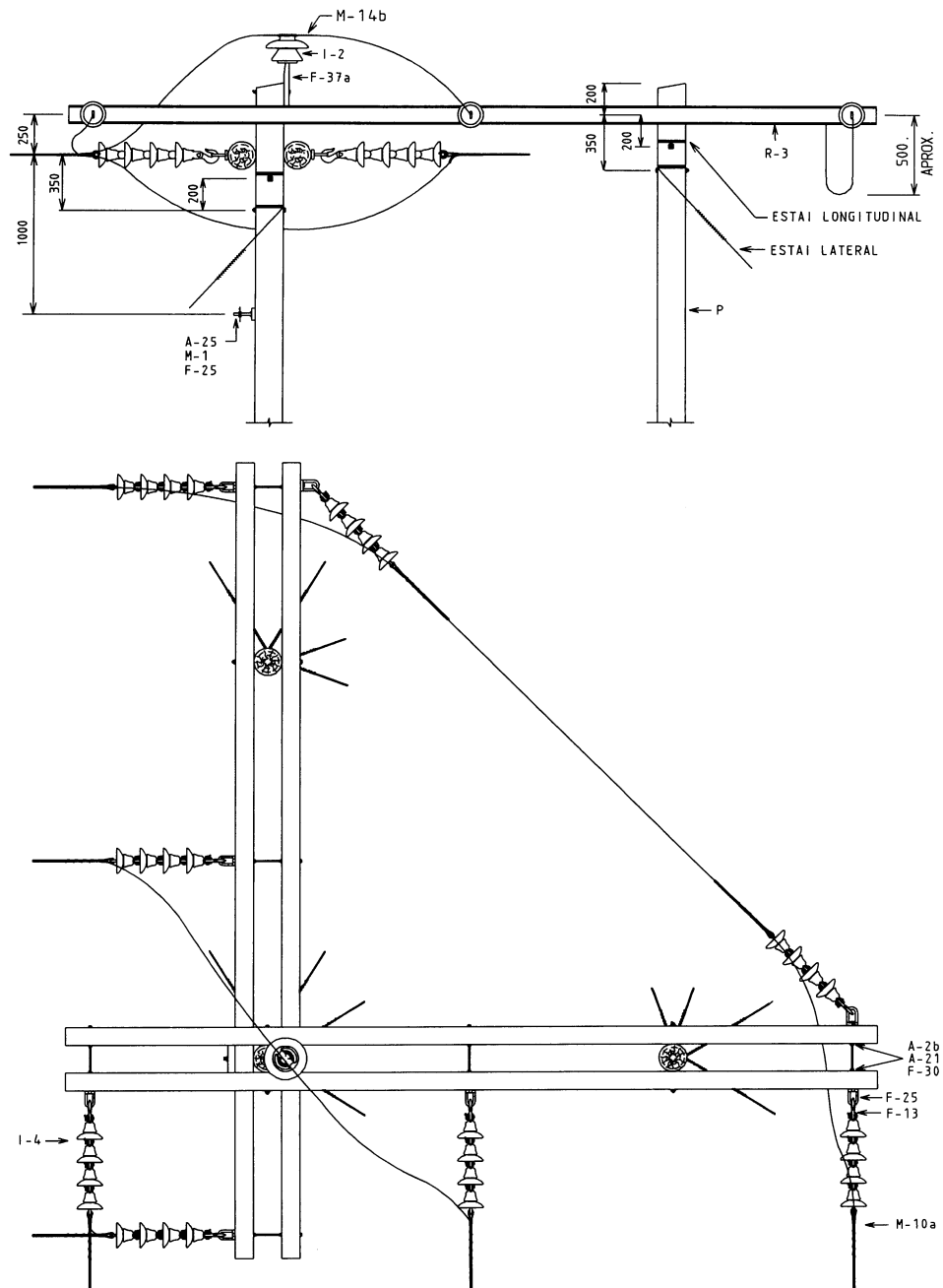
NOTA:

A INTERLIGAÇÃO DOS ESTAIS COM O NEUTRO E O ATERRAMENTO DEVERÁ SER FEITA PELO SOLO.

LISTA DE MATERIAIS

ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO
M-1	8	ALÇA PREFORMADA DE DISTRIBUIÇÃO	F-30	6	PARAF. CAB. QUAD. M16 x TA
F-22	6	MANILHA SAPATILHA	A-21	6	PORCA QUAD. DE AÇO M16
A-2b	11	ARRUELA QUADRADA DE 38	P	2	POSTE DE 300 daN (DT OU MAD.)
R3	2	CRUZETA DE MADEIRA DE 5000 OU 6000	A-25	2	SAPATILHA
F-13	6	GANCHO OLHAL			
I-4	24 (6)	ISOL. DE DISCO, GARFO OLHAL VIDRO (OU POLIMÉRICO)			
F-25	7	OLHAL			

PRIMÁRIO TRIFÁSICO
ESTRUTURA HTT



NOTAS:

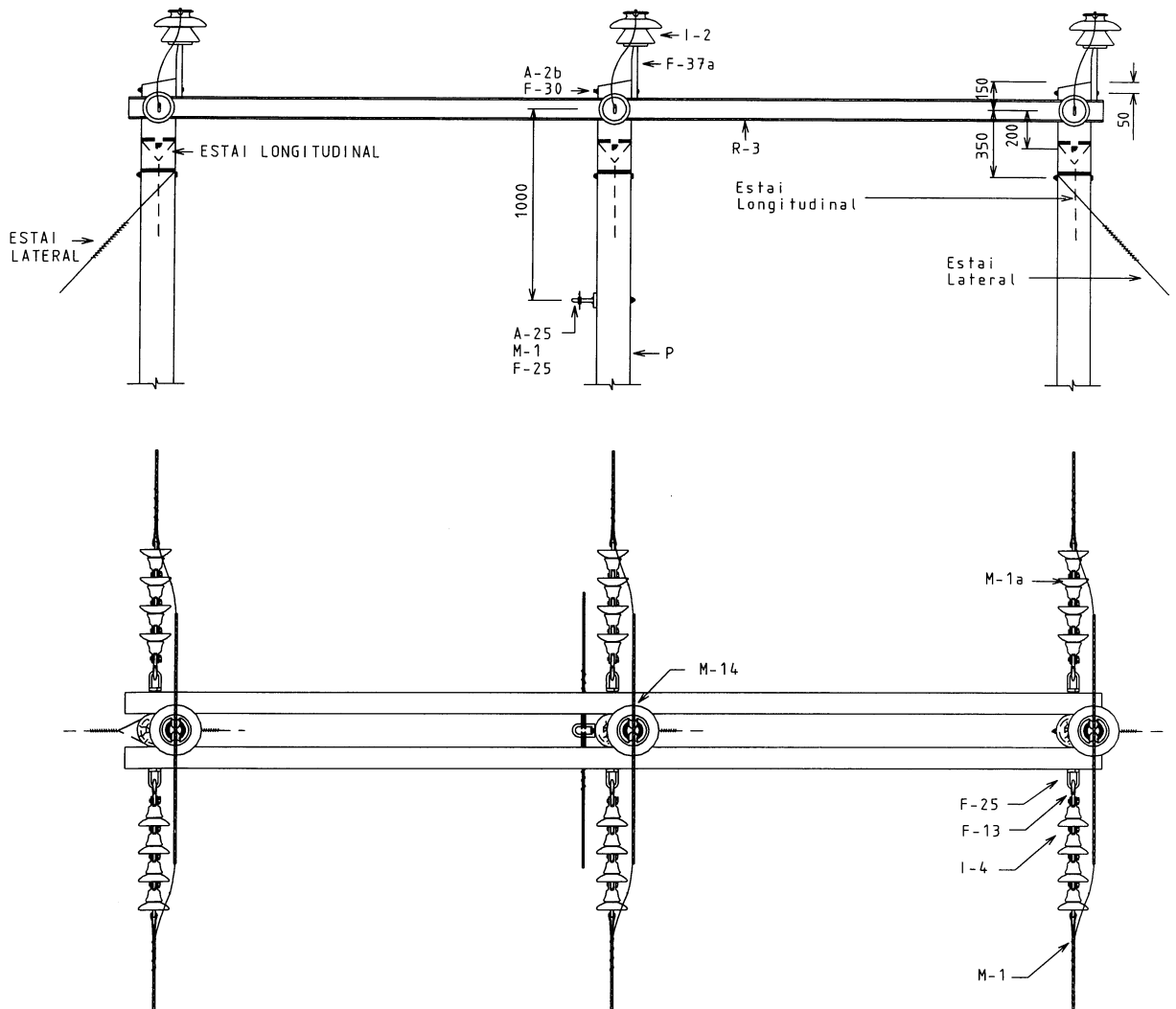
- 1 - OS VÃOS INTERNOS, ENTRE AS CRUZETAS, DEVERÃO FICAR COM UMA TENSÃO REDUZIDA, O BASTANTE PARA COMPENSAR A ACOMODAÇÃO DOS ESTAIS LONGITUDINAIS.
- 2 - NA UTILIZAÇÃO DE POSTE DE CONCRETO DUPLO T, O LADO DE MAIOR RESISTÊNCIA DOS POSTES DEVE FICAR NA DIREÇÃO DA REDE, SENDO QUE PARA O POSTE CENTRAL PREVALECE O SENTIDO DA REDE SUPERIOR.
- 3 - A INTERLIGAÇÃO DOS ESTAIS COM O NEUTRO E ATERRAMENTO DEVERÁ SER REALIZADA PELO SOLO

LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT	DESCRIÇÃO
M-1	10	ALÇA PREFORMADA DE DISTRIBUIÇÃO	F-25	9	OLHAL
F-22	8	MANILHA SAPATILHA	F-30	13	PARAF. CAB. QUADRADA M16 x TA
A-2b	27	ARRUELA QUADRADA DE 38	F-37a	1	PINO DE TOPO P/ ISOLADOR DE 36,2 kV
R-3	4	CRUZETA DE MAD. DE 5000 OU 6000	A-21	12	PORCA QUADRADA DE AÇO M16
F-13	8	GANCHO OLHAL	P	3	POSTE DE 600 daN
I-4	32(8)	ISOLADOR DE DISCO, GARFO OLHAL, VIDRO (OU POLIMÉRICO)	A-25	2	SAPATILHA
I-2b	1	ISOLADOR DE PINO DE 36,2kV			
M-14b	1	LAÇO PREFOR. DE TOPO P/ ISOL. DE 34,5kV			

PRIMÁRIO TRIFÁSICO

ESTRUTURA HTE



NOTAS:

- 1 - PARA VÃOS ACIMA DE 260 m, ALTERAR A DISTÃNCIA DO CONDUTOR NEUTRO AO CONDUTOR FASE DE 1000mm PARA 1550mm.
- 2 - A INTERLIGAÇÃO DOS ESTAIS COM O NEUTRO E COM O ATERRAMENTO DEVERÁ SER REALIZADO PELO SOLO

LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO
M-1	8	ALÇA PREFORMADA DE DISTRIBUIÇÃO	M-14b	3	LAÇO PREFORMADO DE TOPO P/ ISOLADOR DE 34,5kV
F-22	6	MANILHA SAPATILHA	F-25	7	OLHAL
A-2b	7	ARRUELA QUADRADA DE 38	F-30	10	PARAF. CAB. QUAD. M16 x TA
R-3	2	CRUZETA DE MADEIRA DE 5000 OU 6000	F-37a	3	PINO DE TOPO P/ ISOLADOR DE 36,2kV
F-13	6	GANCHO OLHAL	A-21	2	PORÇA QUADRADA DE AÇO M16
I-4	24 (6)	ISOLADOR DE DISCO, GARFO OLHAL (OU POLIMÉRICO)	P	3	POSTE DE 300 daN (DT ou MAD.)
I-2b	3	ISOLADOR DE PINO DE 36,2kV	A-25	2	SAPATILHA

PRIMÁRIO MONOFÁSICO**NOTAS GERAIS**

1. As estruturas monofásicas foram definidas de maneira a permitir a sua transformação em estruturas trifásica tipo T. Assim os valores de vãos máximos definidos para essas estruturas serão:

Estrutura Tipo	Limite do Vão	Afastamento Fase-Neutro
U1	260 m	1000 mm
U3	240 m	1000 mm
U3 (*)	600 m	1550 mm
U4 (**)	600 m	1550 mm
U3-U3	240 m	1000 mm
U3-U3 (**)	600 m	1550 mm

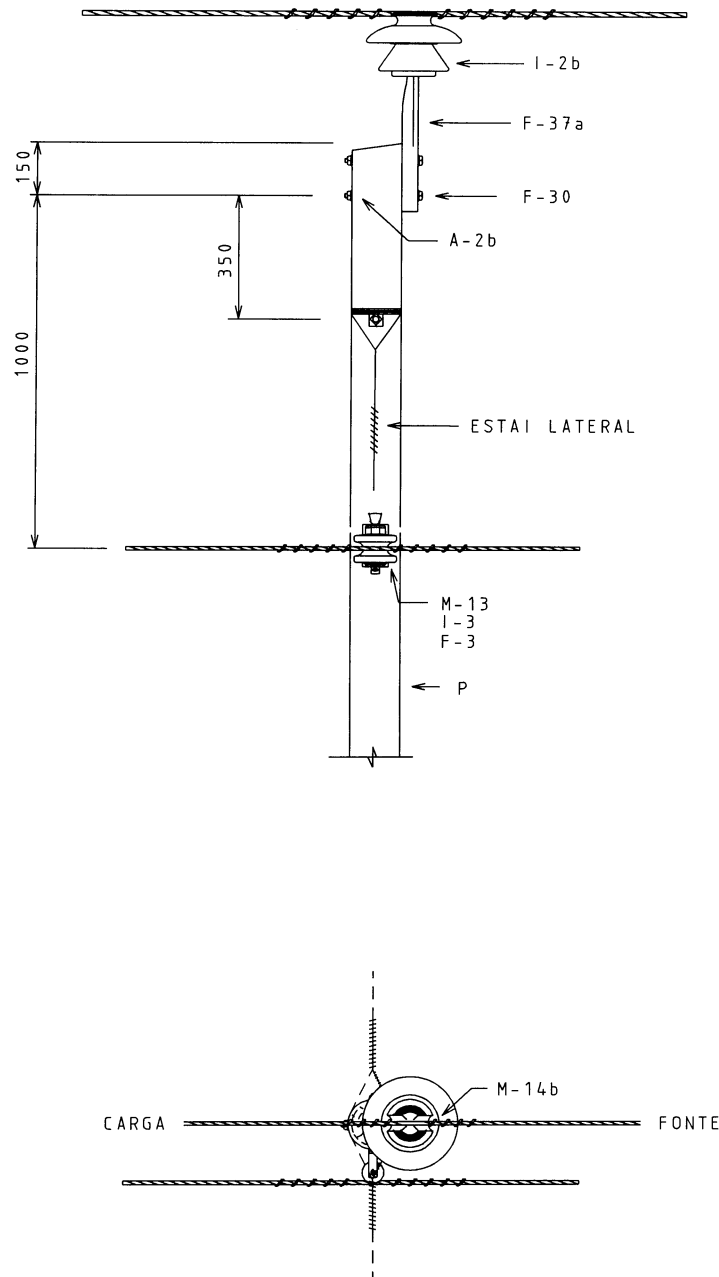
(*) Considerando o rebaixamento do neutro de 1000 mm para 1550 mm

(**) Considerando o rebaixamento do neutro de 1000 mm para 1550 mm e a utilização de poste de 11m.

2. O pino de topo especificado corresponde ao item 2 do D.P-02.118-CEMIG-0038G – Pino de Topo para Isolador.

PRIMÁRIO MONOFÁSICO

ESTRUTURA U1

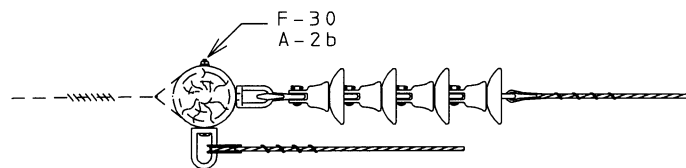
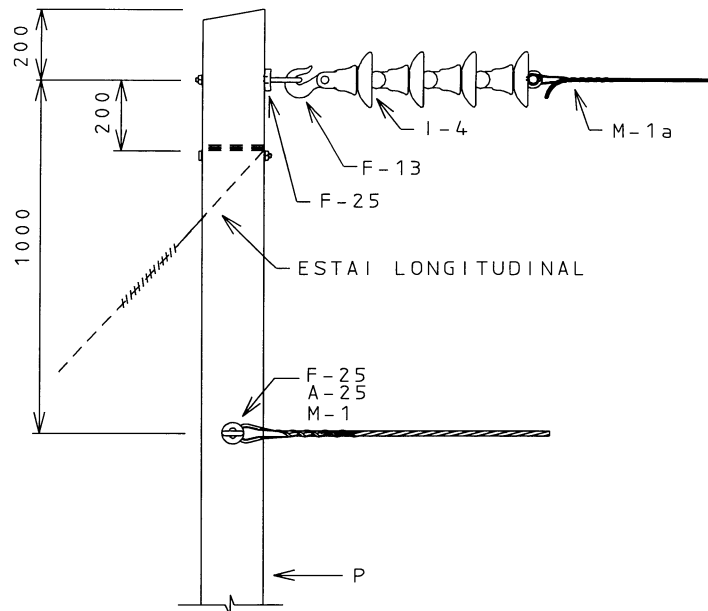


LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO
F-3	1	ARMAÇÃO SECUNDÁRIA DE 1 ESTRIBO	M-14b	1	LAÇO PREF. DE TOPO P/ ISOL. 34,5kV
A-2b	3	ARRUELA QUAD. DE 38	F-30	3	PARAF. CAB. QUAD. M16 x TA
I-2b	1	ISOLADOR DE PINO DE 36,2kV	F-37a	1	PINO DE TOPO P/ ISOLADOR DE 36,2kV
I-3	1	ISOLADOR ROLDANA	P	1	POSTE
M-13	1	LAÇO PREFORMADO DE ROLDANA			

PRIMÁRIO MONOFÁSICO

ESTRUTURA U3



NOTAS:

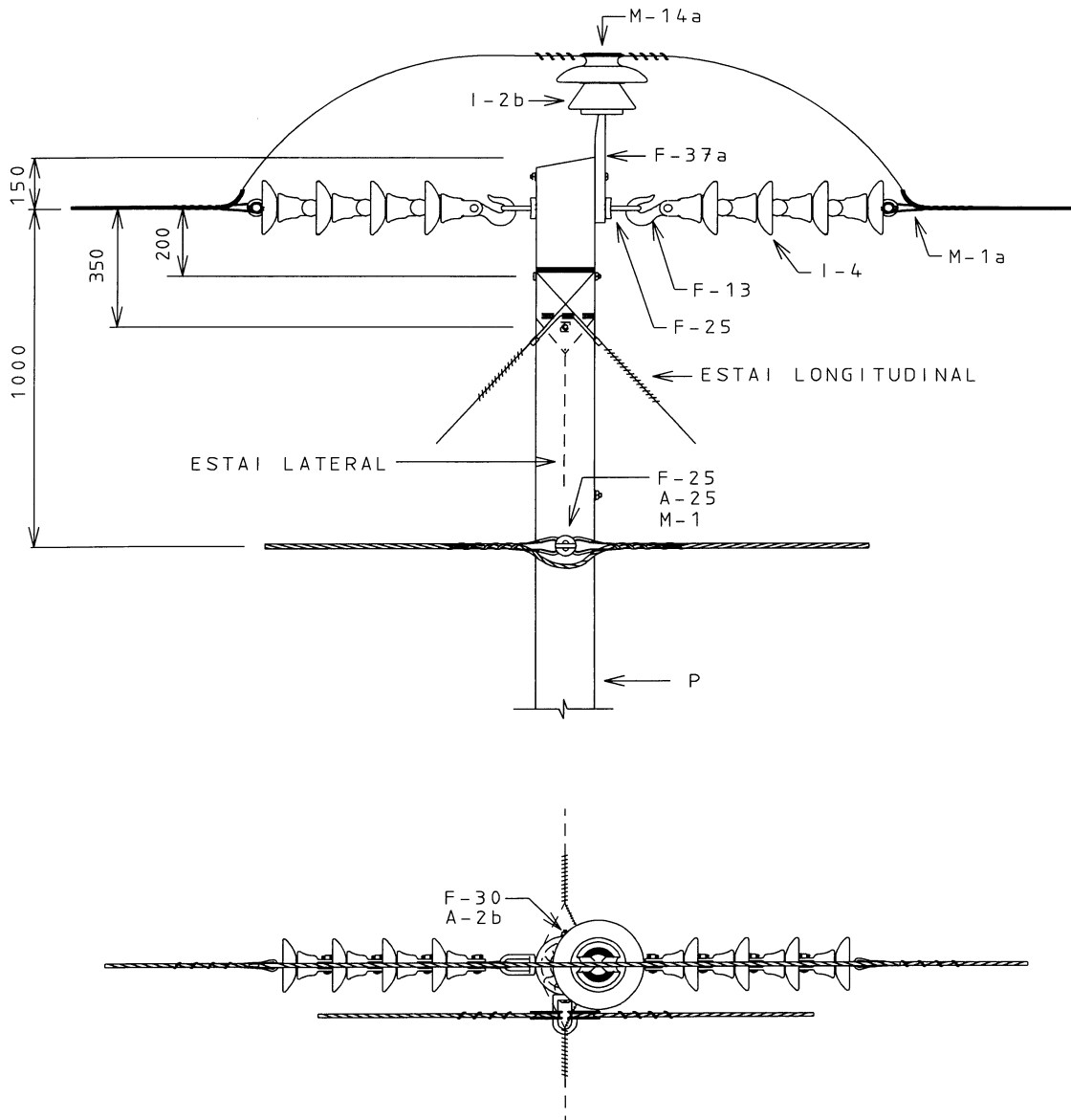
1 - PARA VÃOS ACIMA DE 240m, ALTERAR A DISTÂNCIA DO CONDUTOR NEUTRO AO CONDUTOR FASE DE 1000mm PARA 1550mm.

LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO
M-1	1	ALÇA PREFORMADA DE DISTRIBUIÇÃO	F-25	2	OLHAL
M-1a	1	ALÇA PREFORMADA OLHAL DE DISTRIBUIÇÃO	F-30	2	PARAF. CAB. QUAD. M16 x TA
A-2b	2	ARRUELA QUADRADA DE 38	P	1	POSTE
F-13	1	GANCHO OLHAL	A-25	1	SAPATILHA
I-4	4 (1)	ISOL. DE DISCO, GARFO OLHAL VIDRO (OU POLIM.)			

PRIMÁRIO MONOFÁSICO

ESTRUTURA U4



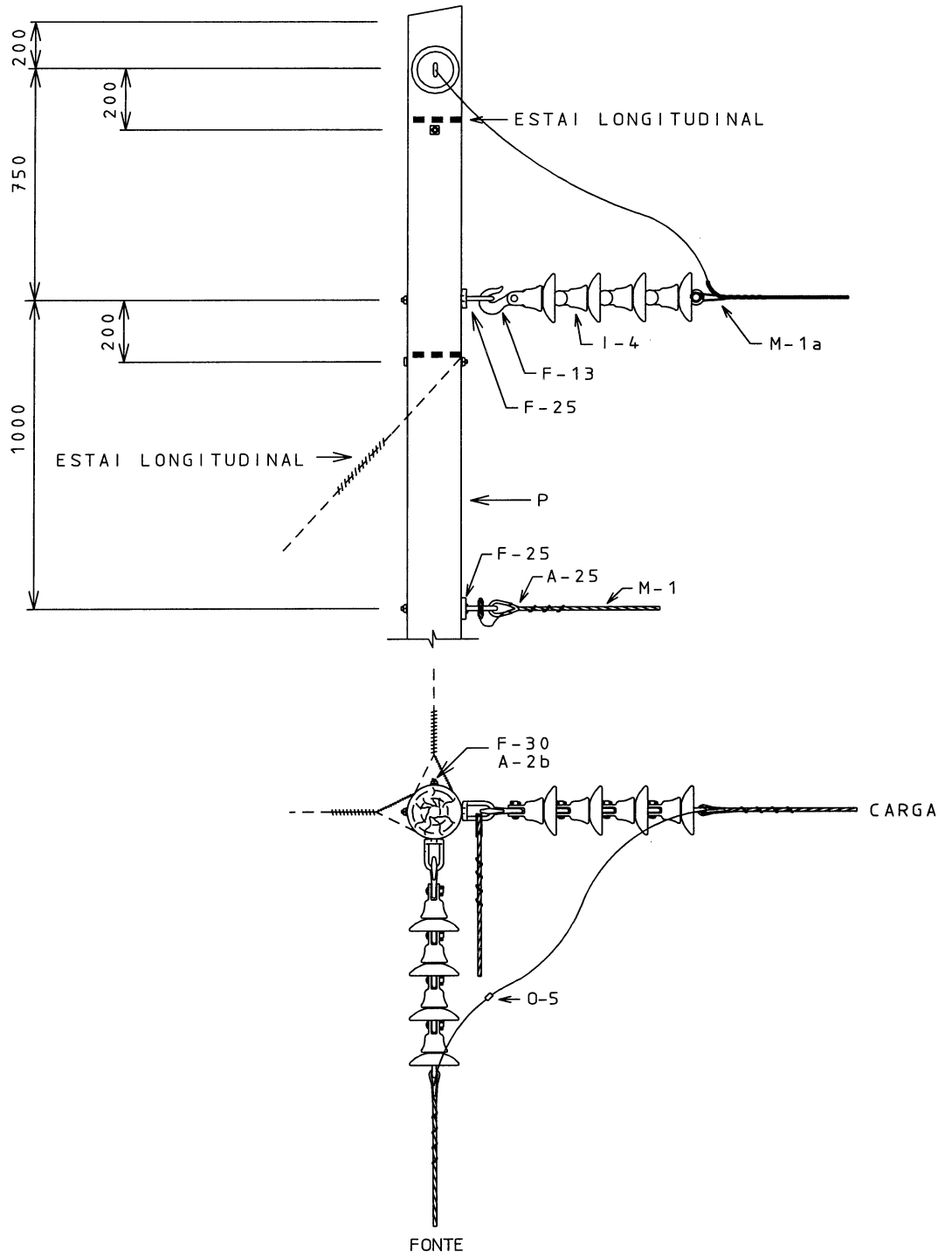
NOTAS:

- 1 - PARA VÃOS ACIMA DE 240m, ALTERAR A DISTÂNCIA DO CONDUTOR NEUTRO AO CONDUTOR FASE DE 1000mm PARA 1550mm.
- 2 - ESTA ESTRUTURA DEVERÁ SER UTILIZADA TAMBÉM, EM SUBSTITUIÇÃO À U2.

LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO
M-1	2	ALÇA PREFORMADA DE DISTRIBUIÇÃO	F-25	3	OLHAL
M-1a	2	ALÇA PREFORMADA OLHAL DE DISTRIBUIÇÃO	F-30	3	PARAF. CAB. QUAD. M16 x TA
A-2b	2	ARRUELA QUADRADA DE 38	F-37a	1	PINO DE TOPO P/ ISOLADOR DE 36,2kV
F-13	2	GANCHO OLHAL	P	1	POSTE
I-4	8 (2)	ISOL. DE DISCO, G. OLHAL, VIDRO (OU POLIM.)	A-25	2	SAPATILHA
I-2b	1	ISOLADOR DE PINO DE 36,2kV			
M-14b	1	LAÇO PREF. DE TOPO P/ ISOLADOR DE 34,5kV			

PRIMÁRIO MONOFÁSICO
ESTRUTURA U3 - U3



NOTA :

1 - PARA VÃOS ACIMA DE 240m, ALTERAR A DISTÂNCIA DO CONDUTOR NEUTRO AO CONDUTOR FASE DE 1000mm PARA 1550mm.

LISTA DE MATERIAL

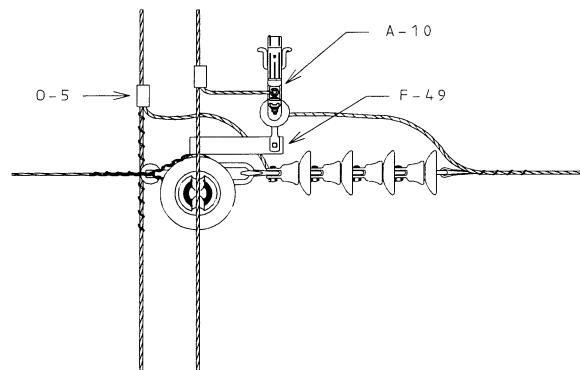
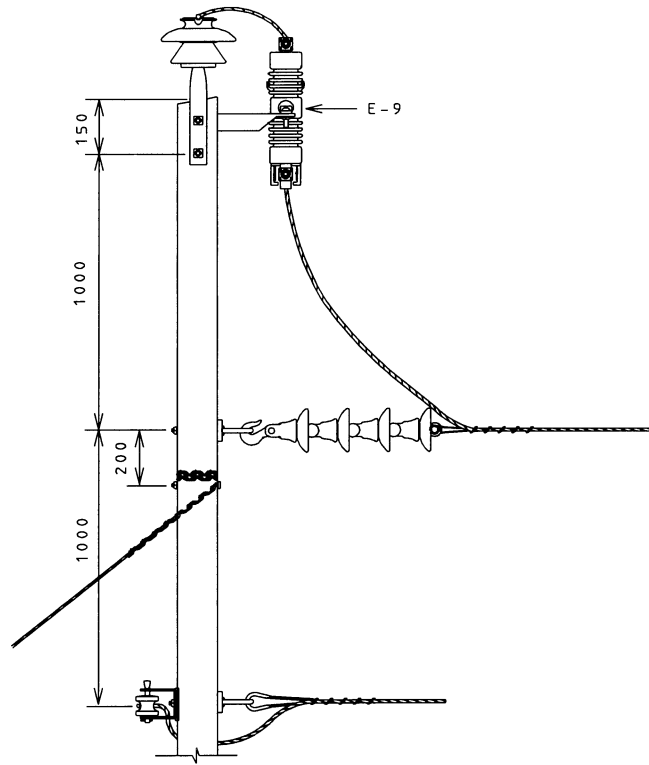
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO
M-1	2	ALÇA PREFORMADA DE DISTRIBUIÇÃO	F-25	3	OLHAL
M-1a	2	ALÇA PREFORMADA OLHAL DE DISTRIBUIÇÃO	F-30	3	PARAF. CAB. QUAD. M16 x TA
A-2b	3	ARRUELA QUADRADA DE 38	P	1	POSTE DE 300 daN
O-5	1	CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO H	A-25	2	SAPATILHA
F-13	2	GANCHO OLHAL			
I-4	8 (2)	ISOL. DE DISCO, G. OLHAL VIDRO (OU POLIM.)			

DERIVAÇÃO

NOTAS GERAIS

1. Para definição da altura do poste na derivação, devem ser consideradas as distâncias entre os condutores ao solo nos vãos do tronco adjacentes à estrutura e no vão de derivação. Essas distâncias devem estar de acordo com os valores especificados no capítulo de afastamentos mínimos.
2. Toda estrutura de derivação com tração de RDR deve possuir estai contrário à derivação. Quando não for possível, deve ser utilizado condutor CA com tração de RDU, desde que o vão não ultrapasse 80 m (oitenta metros). Nesse caso o poste deve ser dimensionado para resistir aos esforços atuantes, sem estai, quando da ocorrência da pior condição de projeto (vento máximo ou temperatura mínima).
3. Para definição dos esforços resultantes, resistência do poste e do número de estais, utilizar preferencialmente o programa computacional de cálculo de estruturas de derivação DERIVA. Nos casos onde o programa DERIVA não se aplica, considerar os critérios de estruturas de fim de rede.
4. Não será permitida a derivação de ramal em estrutura tipo TE.
5. Derivações a partir de estruturas tipo HT e HTE, devem ser evitadas. Casos específicos devem ser avaliados em conjunto pelas áreas de projeto, operação e manutenção do sistema regional local.
6. Para que as distâncias fase-terra sejam respeitadas na estrutura trifásica, o ângulo mínimo entre a derivação e o tronco deve ser de 30° (trinta graus). No caso de derivações monofásicas recomenda-se que o ângulo mínimo em relação ao tronco também seja de 30° (trinta graus).
7. A ligação da chave fusível à rede deve ser feita com o próprio cabo da rede, sendo a bitola máxima do jampe igual a 1/0 AWG.
8. São permitidas apenas duas derivações por poste, uma para cada lado do poste. Nesse caso um conjunto de chave fusível deverá ser deslocada. A operação e manutenção devem ser consultadas, quando da definição de qual conjunto chave fusível será deslocada.
9. Nas listas de materiais deste capítulo foram consideradas apenas as instalações de chaves fusíveis. Para as derivações devem ser consideradas também as listas de materiais das estruturas do capítulo de primário.
10. Na colocação do elo fusível no cartucho a sobra/ponta da cordoalha não pode ser recolocada para dentro do cartucho, sob o risco de explosão desse durante a operação.

DERIVAÇÃO
 DERIVAÇÃO MONOFÁSICA COM CHAVE FUSÍVEL
 ESTRUTURA MONOFÁSICA

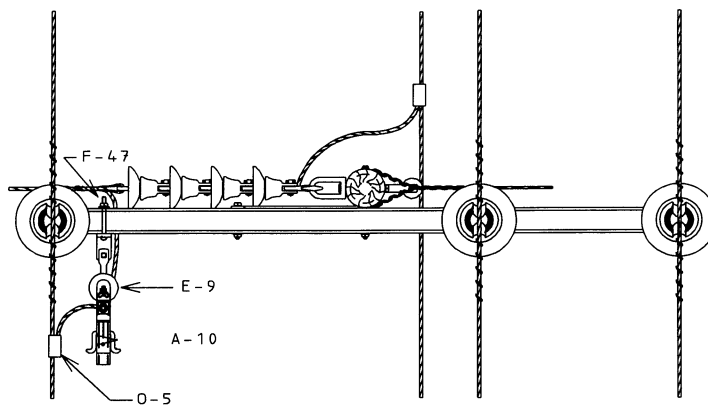
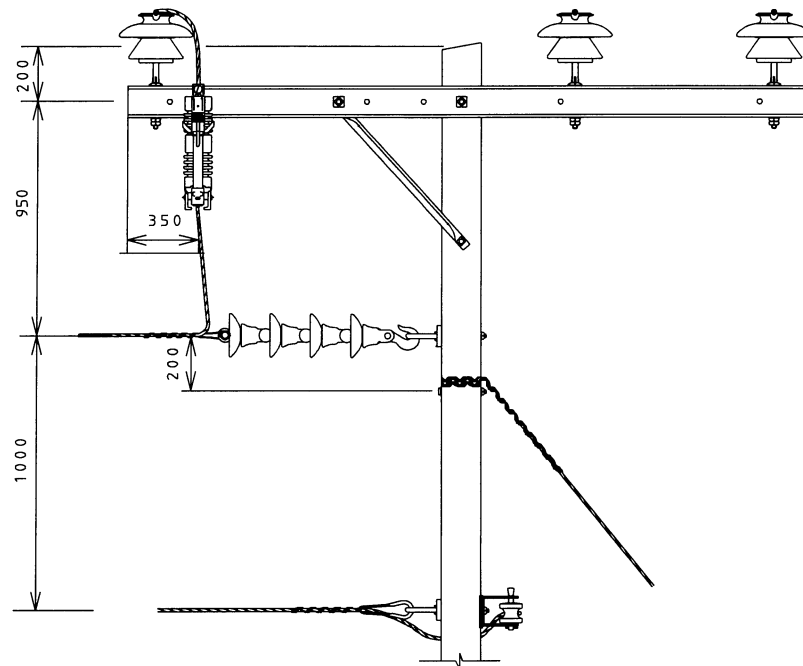


LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT	DESCRIÇÃO
E-9	1	CHAVE FUSÍVEL - 36,2 kV	A-10	1	ELO FUSÍVEL
O-5	1	CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO H	F-49	1	SUPORTE L DE TOPO DE POSTE

DERIVAÇÃO

DERIVAÇÃO MONOFÁSICA COM CHAVE FUSÍVEL
ESTRUTURA TRIFÁSICA

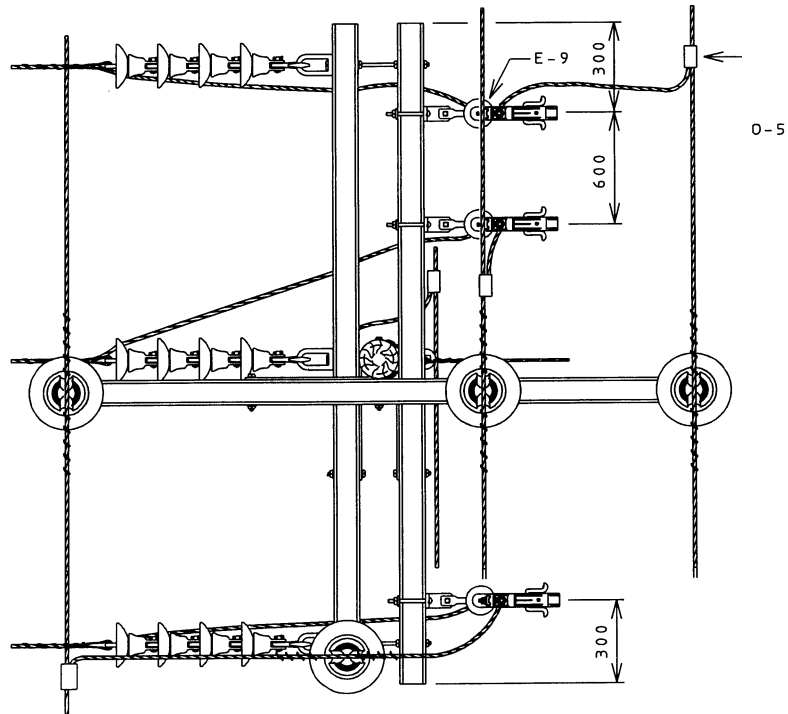
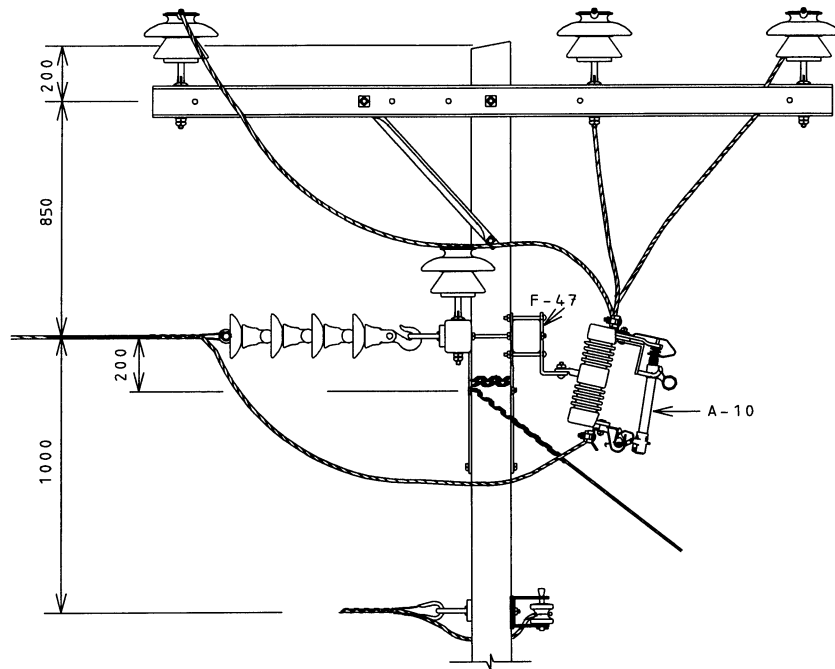


LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT	DESCRIÇÃO
E-9	1	CHAVE FUSÍVEL 36,2kV	A-10	1	ELO FUSÍVEL
O-5	1	CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO H	F-47	1	SUPORE L DE CRUZETA

DERIVAÇÃO

DERIVAÇÃO TRIFÁSICA COM CHAVE FUSÍVEL
ESTRUTURA TRIFÁSICA



NOTA:

1. PARA ESSA INSTALAÇÃO UTILIZAR SOMENTE CRUZETAS DE 2800MM EM AMBOS OS NIVEIS.

LISTA DE MATERIAL

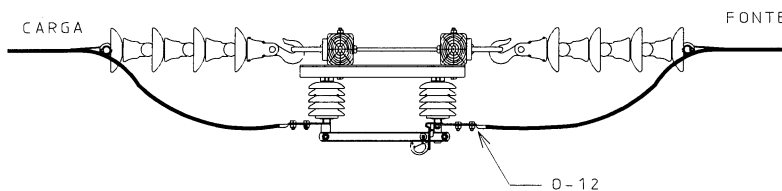
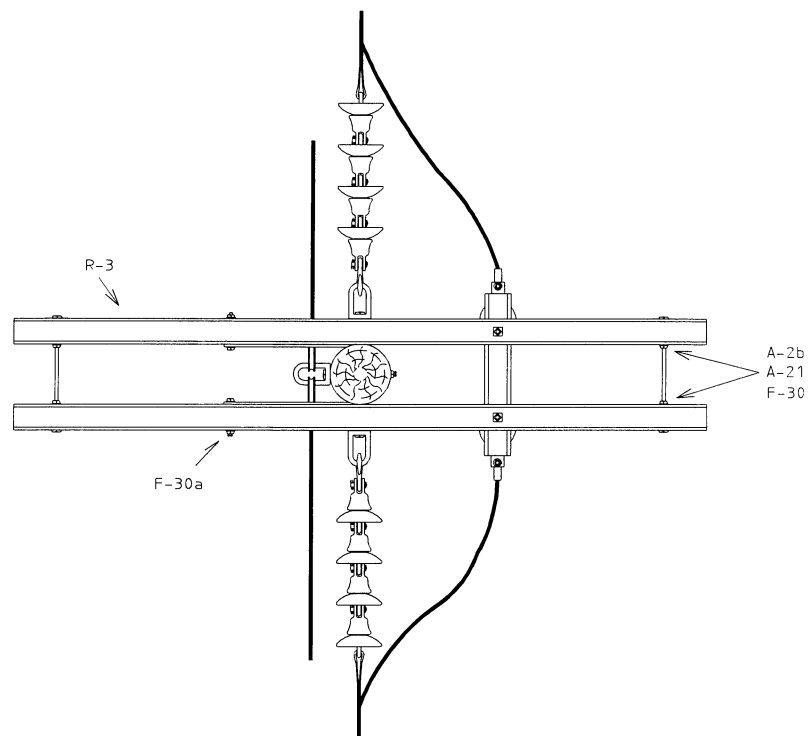
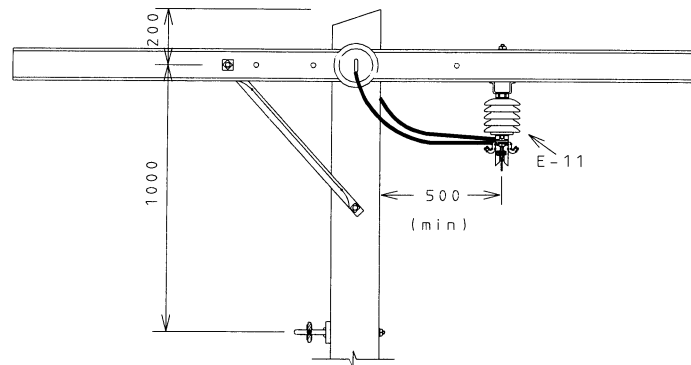
ITEM	QUANT	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT	DESCRIÇÃO
E-9	3	CHAVE FUSÍVEL DE 36,2 kV	A-10	3	ELO FUSÍVEL
O-5	3	CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO H	F-47	3	SUPORTE L DE CRUZETA

INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

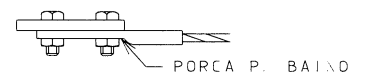
NOTAS GERAIS

1. A carcaças dos equipamentos devem ser aterradas e conectadas ao neutro.
2. O tracionamento dos condutores em estruturas de ancoragem com equipamentos, deverá ser feito simultaneamente de ambos os lados, de modo a não submeter a estrutura a esforços excessivos. Nesses casos as estruturas adjacentes deverão ser de ancoragem.
3. Na lista de material das estruturas para instalação de pára-raios, chave fusível, chaves faca unipolar, e transformadores, foram relacionados apenas os materiais complementares necessários à instalação dos equipamentos.
4. Na instalação ou retirada de equipamentos em poste de 300 daN, utilizando o braço para levantar transformador (DP-02.118-CEMIG-0091) ou mastro simples para içar equipamentos (DP-02.111-DT/ED-458-ITEM 2), deverão ser obedecidos as seguintes limitações de peso:
Poste – Madeira 11 × 300 - Limite de peso do equipamento: 600 daN
Poste – Duplo-T - Limite de peso do equipamento: 400 daN
5. No caso de equipamento com peso superior aos limites acima especificados para o poste de 300 daN, a instalação ou retirada deverá ser feita utilizando o mastro de equilíbrio (DP-02.111-DT/ED-458-ITEM 3) ou veículo com lança hidráulica.
6. Os jampes dos equipamentos deverão ser com cabo coberto XLPE – 70 mm² ou 150 mm² – 35 kV, limitados à capacidade de corrente do cabo.
7. O sistema de aterramento das estruturas com equipamentos devem ser montados conforme o capítulo de aterramento (capítulo – 12).
8. Para a definição da malha de aterramento da instalação de equipamentos desse capítulo, considerar as configurações de hastes apresentadas no capítulo 12 e o valor de resistência aterramento de pára-raios (valor menor ou igual a 80Ω).

INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS
 CHAVE DE FACA SECA UNIPOLAR
 ESTRUTURA MONOFÁSICA



DETALHE DE INSTALAÇÃO DA CHAVE



DETALHE DA INSTALAÇÃO
 DO CONECTOR TERMINAL

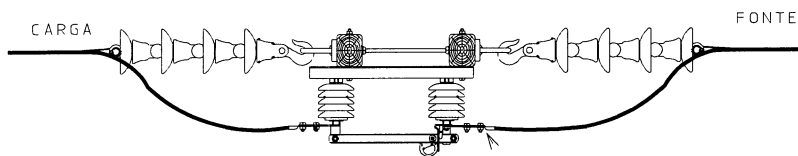
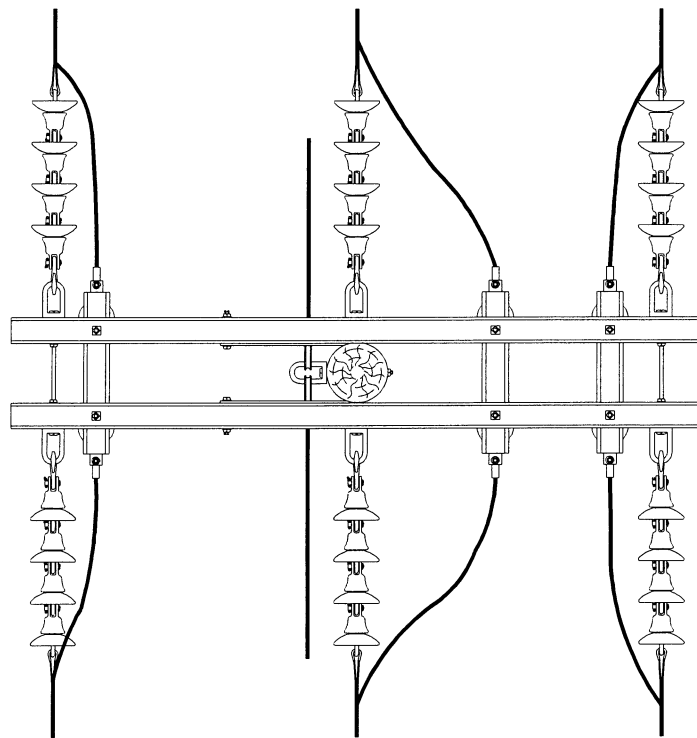
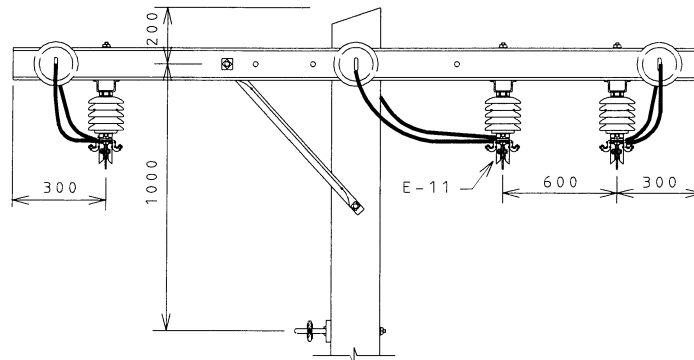
NOTAS:

- 1) A CHAVE DEVERÁ SER INSTALADA EM POSIÇÃO OPOSTA À DO NEUTRO E DA MÃO FRANCESA.
- 2) PARA A INSTALAÇÃO DA CHAVE FACA, EM ESTRUTURA MONOFÁSICA, PODERÁ SER UTILIZADA A CRUZETA DE 2400MM
- 3) A ESTRUTURA DEVERÁ SER DIMENSIONADA DE FORMA A NÃO UTILIZAR ESTAIS LATERAIS (AUTO-PORTANTE)

LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT	DESCRIÇÃO
A-2b	12	ARRUELA QUADRADA DE 38	R-3	2	CRUZETA MADEIRA 2400
E-11	1	CHAVE FACA UNIPOLAR 35kV	F-19a	2	MÃO FRANCESA PERFILADA
D-12	2	CONEC. TERM. COMPRESSÃO CABO BARRA	F-30a	2	PARAFUSO CAB. QUADRADA M16x125
F-30	3	PARAFUSO CAB. QUADRADA M16x125	A-21	4	PORCA QUADRADA DE AÇO M16

INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS
 CHAVE DE FACA SECA UNIPOLAR
 ESTRUTURA TRIFÁSICA



— 0-12

DETALHE DE INSTALAÇÃO DA CHAVE



DETALHE DA INSTALAÇÃO
 DO CONECTOR TERMINAL

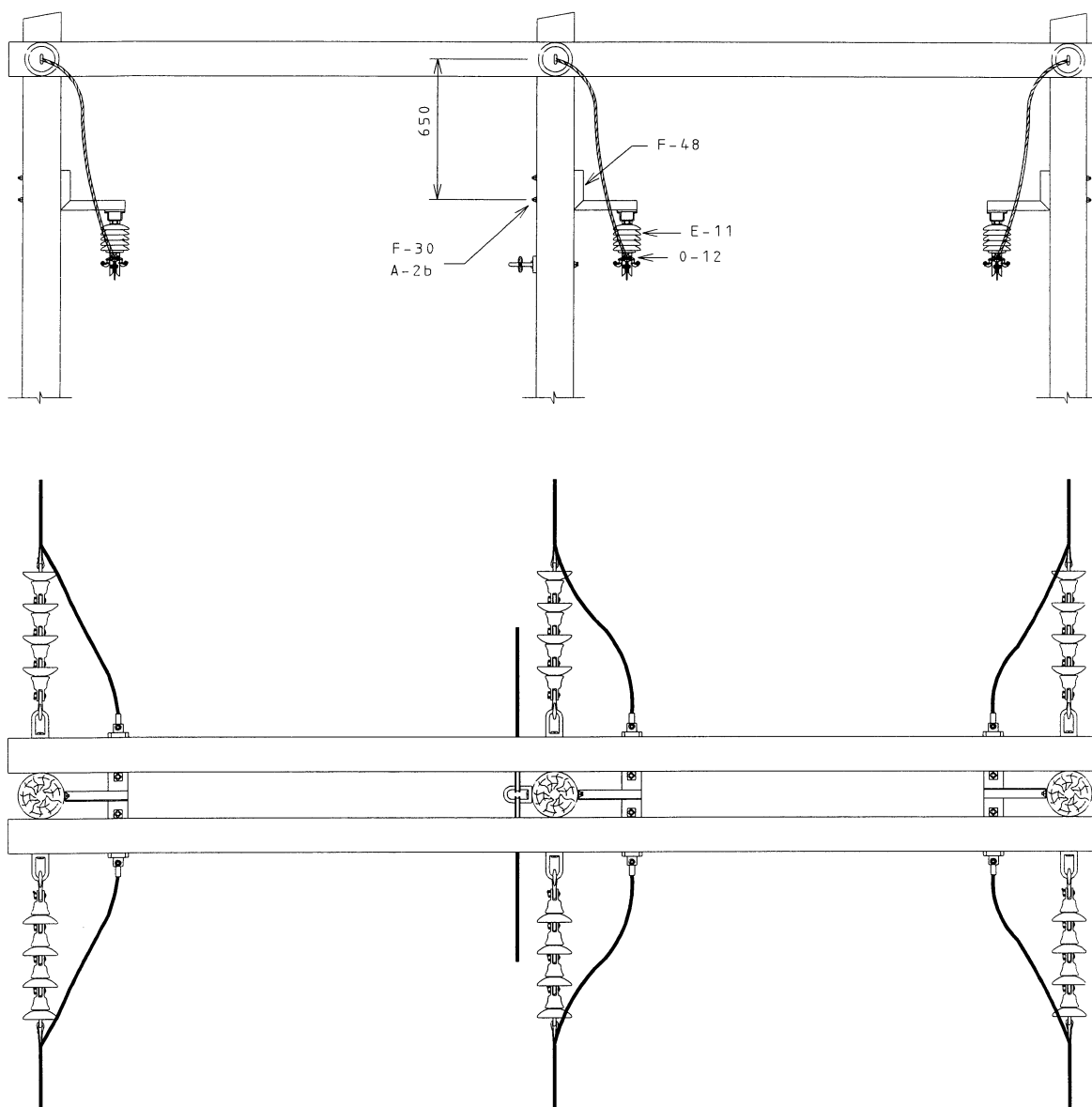
NOTAS:

- 1) ESSA INSTALAÇÃO DEVERÁ SER REALIZADA EM CRUZETA DE 2800MM.
- 2) A CHAVE CENTRAL DEVERÁ SER INSTALADA EM POSIÇÃO OPOSTA À DO NEUTRO E DA MÃO FRANCESA.
- 3) A ESTRUTURA DEVERÁ SER DIMENSIONADA DE FORMA A NÃO UTILIZAR ESTAIS LATERAIS (AUTO-PORTANTE).

LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT	DESCRIÇÃO
0-12	6	CONEC. TERM. COMPRESSÃO CABO BARRA	E-11	3	CHAVE DE FACA SECA UNIPOLAR 35 kV

INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

CHAVE DE FACA SECA UNIPOLAR
ESTRUTURA HTE

NOTA:

- 1) A CHAVE DEVERÁ SER INSTALADA EM POSIÇÃO OPOSTA À DO NEUTRO.
- 2) ESSA ESTRUTURA DEVE SER INSTALADA OBRIGATORIAMENTE EM POSTE DE MADEIRA.

LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT	DESCRIÇÃO
A-2b	6	ARRUELA QUAD. DE 38	F-30	6	PARAF. DE MÁQ. M16xTA
E-11	3	CHAVE DE FACA SECA UNIPOLAR 35 kV	F-48	3	SUPORE TL PARA CHAVE FACA
O-12	6	CONEC. TERM. COMPRESSÃO CABO BARRA			
O-5	6	CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO H			

INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS
PÁRA-RAIOS - ESTRUTURA MONOFÁSICA

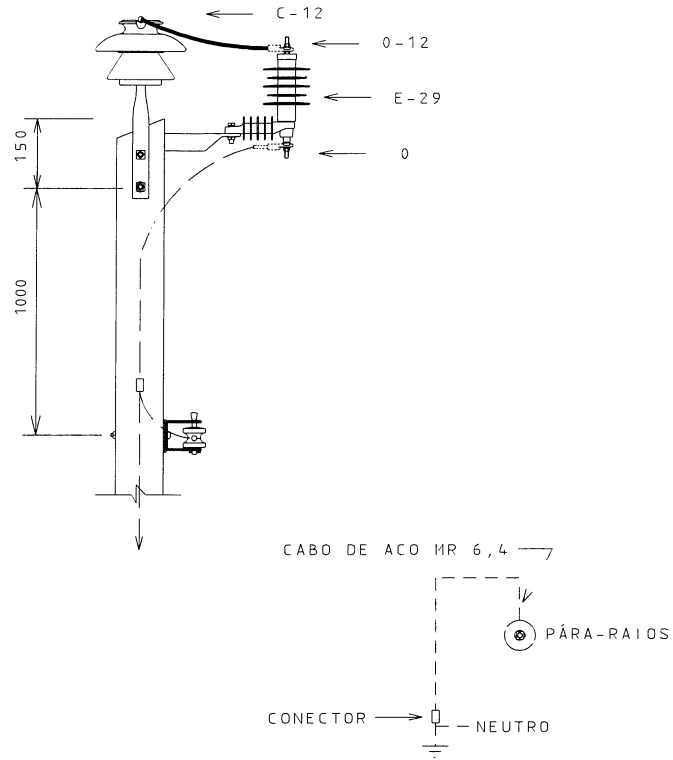
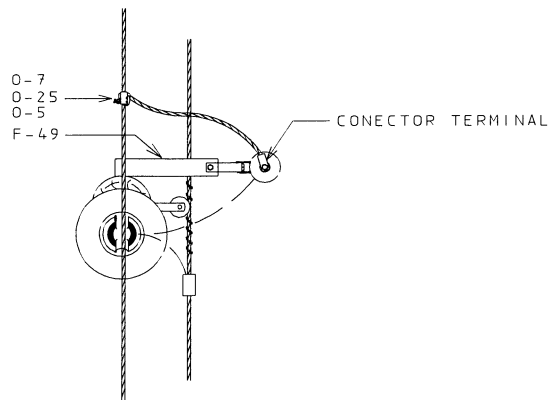


DIAGRAMA DE LIGACÕES



LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT	DESCRIÇÃO
E-29	1	PÁRA-RAIOS P/ DIST. 33kV-10 kA ZnO	0-7	1	GRAMPO DE LINHA VIVA
F-49	1	SUPORTE L DE TOPO DE POSTE	0-25	1	ALÇA PARA CONECTOR ESTRIBO FECHADO
0	1	CONECTOR TERM. COMP. C.B 6,4 ATER.	0-12	1	CONECTOR TERMINAL COMP. CABO BARRA
0-5	1	CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO H	C-12	1	CABO COBERTO 70 mm ² - 35 kV

INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS
PÁRA-RAIOS - ESTRUTURA TRIFÁSICA

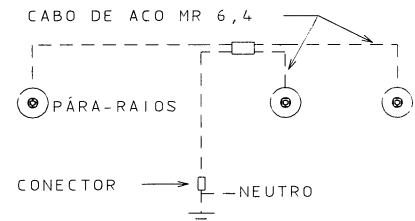
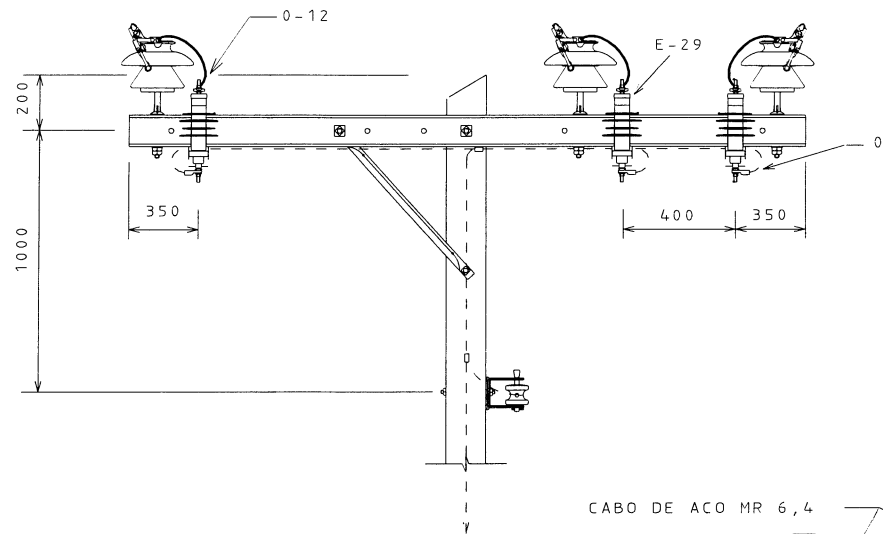
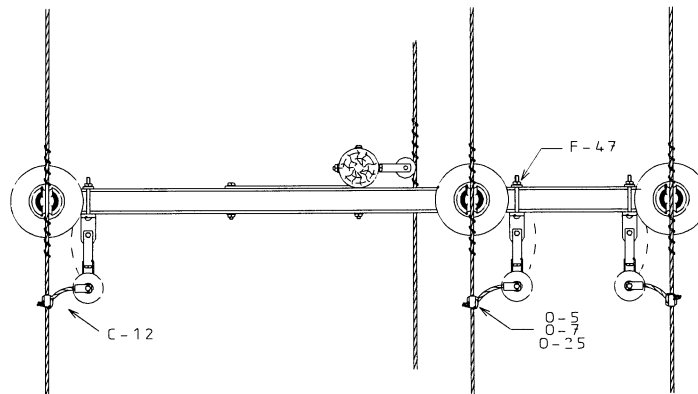


DIAGRAMA DE LIGACÕES



NOTAS:

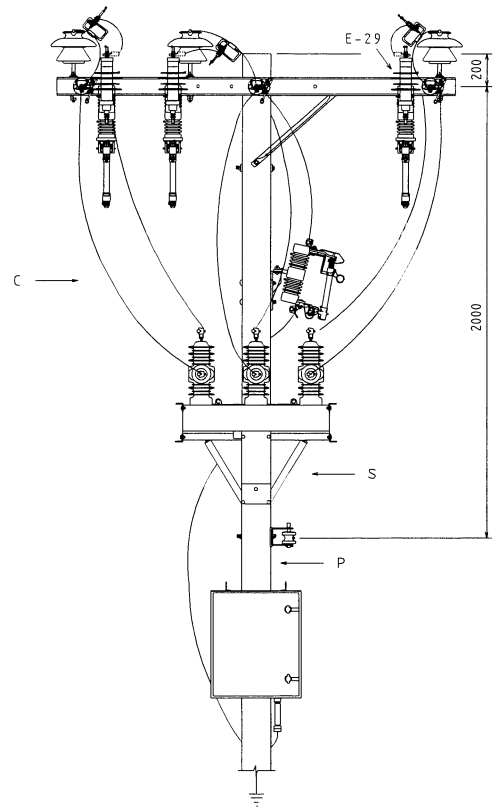
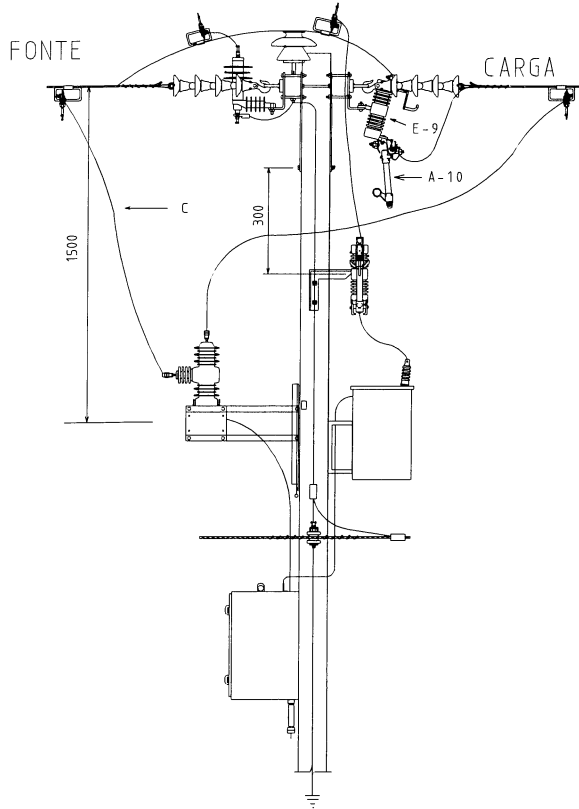
- 1) O PÁRA-RAIOS CENTRAL DEVERÁ SER LIGADO ATRAVÉS DO PRÓPRIO CABO DE ATERRAMENTO. OS PÁRA-RAIOS LATERAIS DEVERÃO SER INTERLIGADOS ATRAVÉS DE UM ÚNICO CABO DE AÇO MR 6,4 MM, CONECTADO AO CABO DE ATERRAMENTO.
- 2) O BARRAMENTO DOS PÁRA-RAIOS DEVERÁ PASSAR ENTRE OS SUPORTES DOS MESMOS E A CRUZETA, POR BAIXO DESTA, SEM EMPREGO DE GRAMPO DE CERCA.
- 3) A ESTRUTURA DEVE SER MONTADA EM CRUZETA DE 2800MM.

LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT	DESCRIÇÃO
E-29	3	PÁRA-RAIOS P/ DIST. 33kV-10kA ZnO	O-7	3	GRAMPO DE LINHA VIVA
F-47	3	SUPORTE L DE CRUZETA	O-25	3	ALÇA PARA CONECTOR ESTRIBO FECHADO
O	3	CONECTOR TERM. COMP. C.B 6,4 ATER.	O-12	3	CONECTOR TERM. COMP. CABO BARRA
O-5	3	CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO H	C-11	1,5	CABO COBERTO DE 35kV - 70 mm ²

INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

RELIGADOR



CHAVE BY-PASS

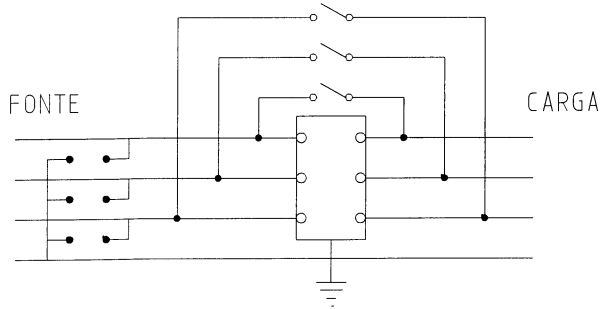
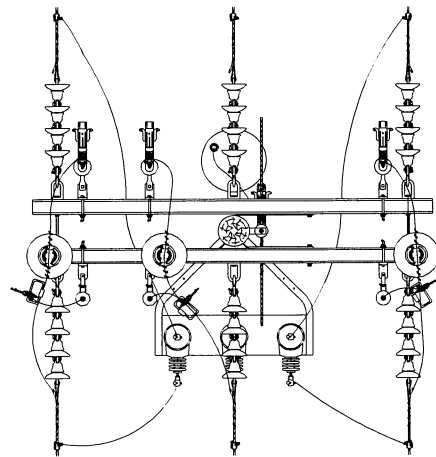


DIAGRAMA DE LIGAÇÃO



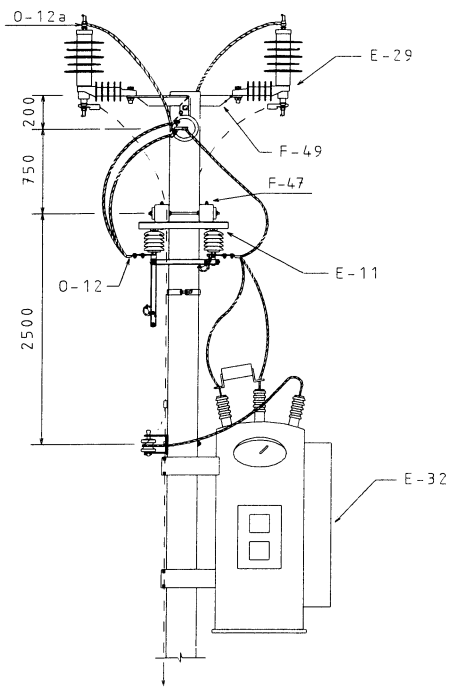
NOTAS:

- 1) INSTALAR TAMBÉM 3 (TRÊS) PÁRA-RAIOS NA ESTRUTURA ADJACENTE, DO LADO DA CARGA.
- 2) A CARCACA DO RELIGADOR DEVERÁ SER ATERRRADA E CONECTADA AO NEUTRO.
- 3) A CABINE DO CONTROLE DEVE SER ATERRRADA
- 4) DEVE SER INSTALADO PÁRA-RAIO DE BT PRÓXIMO AO TERMINAL DO TRANSFORMADOR
- 5) A INSTALAÇÃO DEVE SER REALIZADA EM CRUZETA DE 2800 MM
- 6) ESSA ESTRUTURA DEVERÁ SER MONTADA DENTRO DE UM TRAMO ANCORADO.

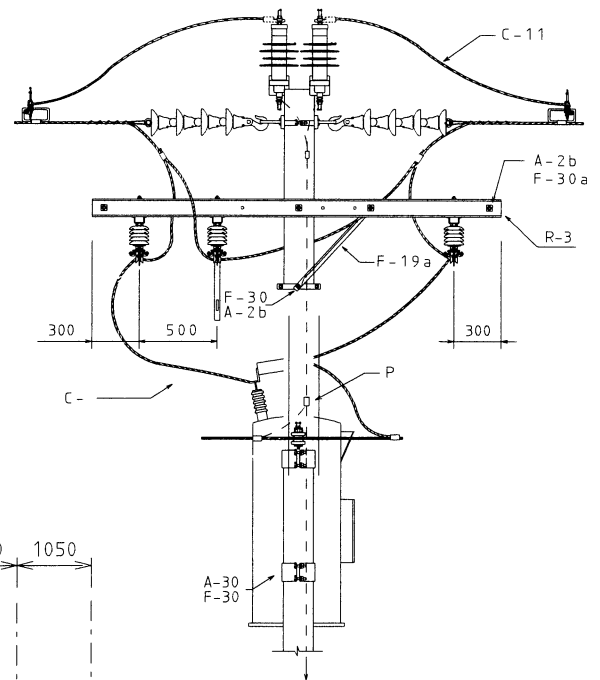
LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT	DESCRIÇÃO
D-25	10	ALÇA PARA CONECTOR ESTRIBO	D-7	10	GRAMPO DE LINHA VIVA
A-2b	5	ARRUELA QUAD. DE 38	F-30	6	PARAF. CAB. QUAD. M16xTA
C-1	3	CABO DE AÇO MR 6,4	P	1	POSTE 11 x 600 (MAD OU DT)
1	3	CABO DE COBRE ISOL. 2x1,5mm ² - PVC	E-29	3	PÁRA-RAIOS P/DIST.
E-9	4	CHAVE FUSÍVEL	F-47	6	SUPOORTE L PARA CRUZETA
O	3	CONECTOR TERM. COMP. C.B 6,4 ATER.	E	1	TRANSFORMADOR 10kVA 1Ø - 34,5kV
O-12	3	CONECTOR TERM. COMP. C.B	C	15	CABO COBERTO DE 35kV
O-5	10	CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO H	S	1	SUPOORTE METÁLICO P/ RELIGADOR
A-10	3	ELO FUSÍVEL			

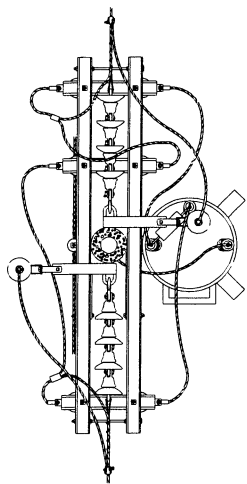
INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS
BANCO REGULADOR DE TENSÃO



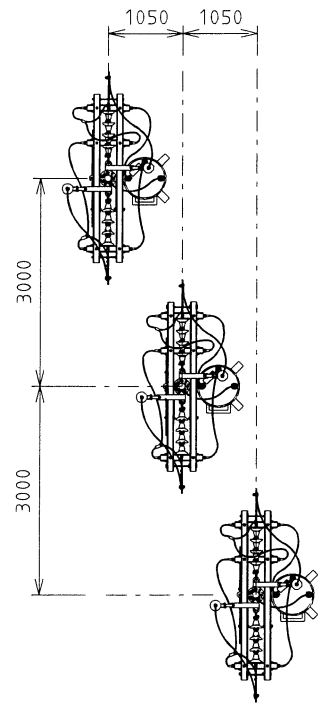
VISTA FRONTAL DE 1 REGULADOR



VISTA LATERAL DE 1 REGULADOR



VISTA DE CIMA DE 1 REGULADOR



DISPOSIÇÃO DO BANCO DE REGULAÇÃO

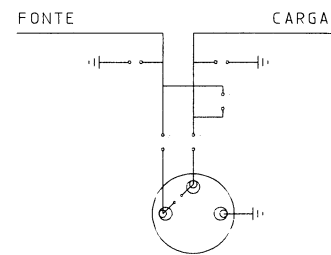


DIAGRAMA DE LIGAÇÕES
DO REGULADOR

NOTAS:

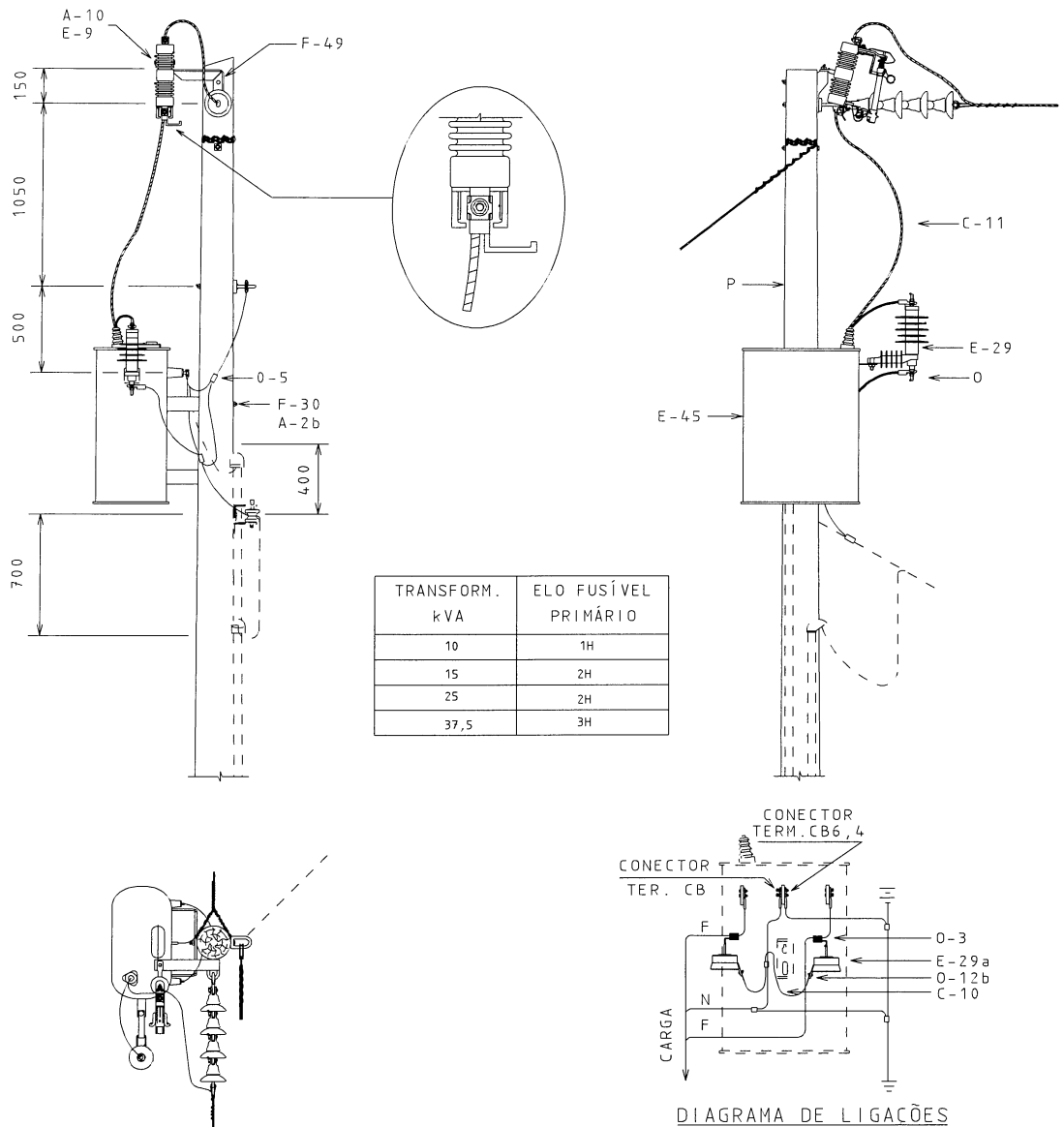
- 1) A CARCASA DO REGULADOR DE TENSÃO DEVERÁ SER ATERRADA E CONECTADA AO NEUTRO.
- 2) AS MALHAS DE ATERRAMENTO DEVERÃO SER CONECTADAS.
- 3) AS ESTRUTURAS DO BANCO DE REGULADORES DE TENSÃO DEVERÃO SER INSTALADAS NUMA SECÇÃO DE ENCABECAMENTO DE FORMA A EVITAR ESFORÇOS DIRETAMENTE NAS ESTRUTURAS.
- 4) NAS ESTRUTURAS DO BANCO UTILIZAR ENGASTAMENTO COM BASE CONCRETADA. NÃO UTILIZAR POSTE DE MADEIRA.

LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT	DESCRIÇÃO
A-2b	12	ARRUELA QUAD. DE 38	F-49	6	SUPORTE L DE TOPO DE POSTE
C-11	6,0	CABO COBERTO 35kV - 70MM ²	O-25	6	ALCA PARA CONECTOR ESTRIBO FECHADA
C-	14,0	CABO COBERTO 35kV	O-7	6	GRAMPO DE LINHA VIVA
E-11	9	CHAVE FACA UNIPOLAR 36,2kV	O	12	CONECTOR TERM. COMP. C.B 6,4 ATER.
E-29	6	PÁPA-RAIOS P DIST. 30kV-10kA POLIM.	O-5	18	CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO H
E-32	3	REGUL. AUTOM. TENSÃO - MONOFÁSICO	R-3	6	CRUZETA DE MADEIRA DE 2800 MM
F-19a	6	MÃO FRANCESA PERFILADA NORMAL	O-12	18	CONECTOR TERMINAL CABO-BARRA
F-30	21	PARAF. CAB. QUAD. M16xTA	P	3	POSTE 12-1000 CC (VER NOTA 4)
F-30a	6	PARAF. CAB. ABAULADA M16x150	A-30	6	SUPORTE PARA TRANSFORMADOR
F-47	6	CELA PARA FIXAÇÃO CRUZETA			

INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

TRANSFORMADOR MONOFÁSICO



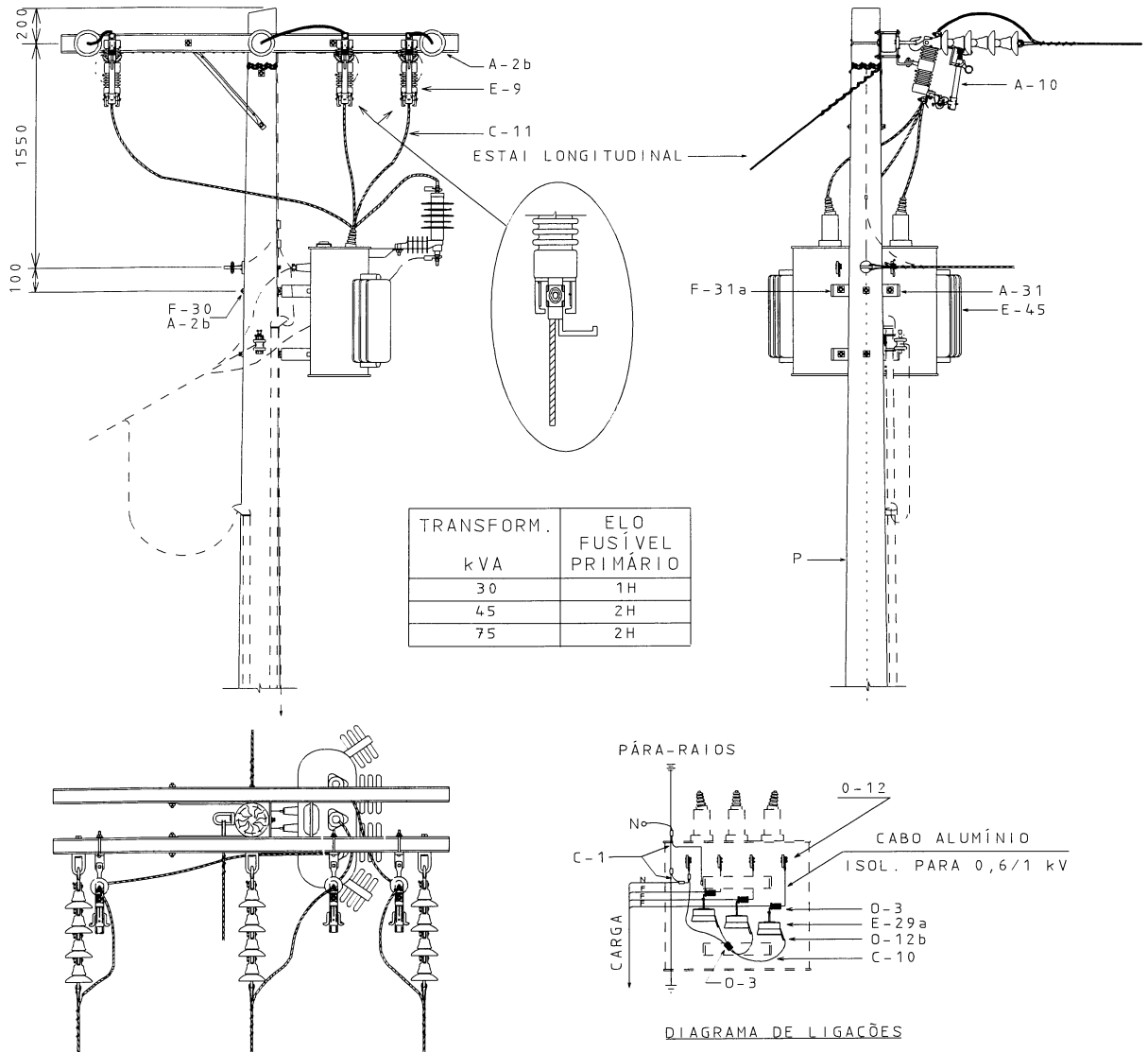
NOTAS:

- 1) A INSTALAÇÃO DO TRANSFORMADOR SOMENTE DEVERÁ SER EFETUADA APÓS A INSTALAÇÃO DO ESTAI E TRACIONAMENTO DOS CONDUTORES.
- 2) A CARCACA DO TRANSFORMADOR DEVERÁ SER ATERRADA E CONECTADA AO NEUTRO.

LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT	DESCRIÇÃO
A-2b	3	ARRUELA QUAD. DE 38	F-34	3	PARAF. CAB. SEXT. DE BRONZE M16x45
A-10	1	ELO FUSÍVEL	F-49	1	SUPORTE L DE TOPO DE POSTE
C-10	1,5	CABO AL. ISOL. 1kV, 16MM ²	O	1	CONECTOR TERM. COMP. C.B 6,4 ATER.
E-9	1	CHAVE FUSÍVEL 35kV	O-5	3	CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO H
E-29	1	PÁRA-RAIOS P. DIST. 33kV - 10kA - ZnO	O-3	2	CONECTOR DE PERFURAÇÃO
E-29a	2	PÁRA-RAIOS DE REDE SECUNDÁRIA	O-12b	2	CONECTOR TERM.C.B.PARA CABO 16MM ²
E-45	1	TRANSF. MONOFÁSICO	O-25	1/2	ALÇA PARA CONECTOR ESTRIBO
F-30	3	PARAF. CAB. QUAD. M16xTA	P	1	POSTE DE 10x300
C-1	0,5	CABO DE AÇO MR 6,4MM	C-11	1,5	CABO COBERTO 35kV - 70 MM ²

INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS
TRANSFORMADOR TRIFÁSICO



NOTAS:

- 1) A CARCAÇA DO TRANSFORMADOR DEVERÁ SER ATERRADA E CONECTADA AO NEUTRO.
- 2) PARA ESSA INSTALAÇÃO UTILIZAR CRUZETA DE 2800MM.

LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT	DESCRIÇÃO
A-2b	2	ARRUELA QUAD. DE 38	F-34	8	PARAF. CAB. SEXT. DE BRONZE M12x40
A-10	3	ELO FUSÍVEL	F-47	6	SUPORTE L DE CRUZETA
A-31	2	SUP. P/ TRANSF. EM POSTE DT OU MAD.	O	3	CONECTOR TERM. COMP. C.B 6,4 ATER.
C-10	2	CABO AL. ISOL. 1kV, 16MM ²	O-12a	3	CONECTOR TERM. COMP. C.B 70mm ²
E-9	3	CHAVE FUSIVEL	O-5	4	CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO H
E-29	3	PÁRA-RAIOS P/DIST.	O-12	4	CONECTOR TERMINAL COMPRESSÃO C.B
E-29a	3	PÁRA-RAIOS DE REDE SECUNDÁRIA	O-12b	3	CONECTOR TERM. COMP. C.B 16MM ²
E-45	1	TRANSF. TRIFÁSICO	O-3	4	CONECTOR DE PERFURAÇÃO
F-30	2	PARAF. CAB. QUAD. M16 x TA	P	1	POSTE DE 10x600
F-31a	4	PARAF. CAB. ABAUL. M16 x 45	C-11	7	CABO COBERTO 35kV - 70 mm2

POSTO DE TRANSFORMAÇÃO

NOTAS GERAIS

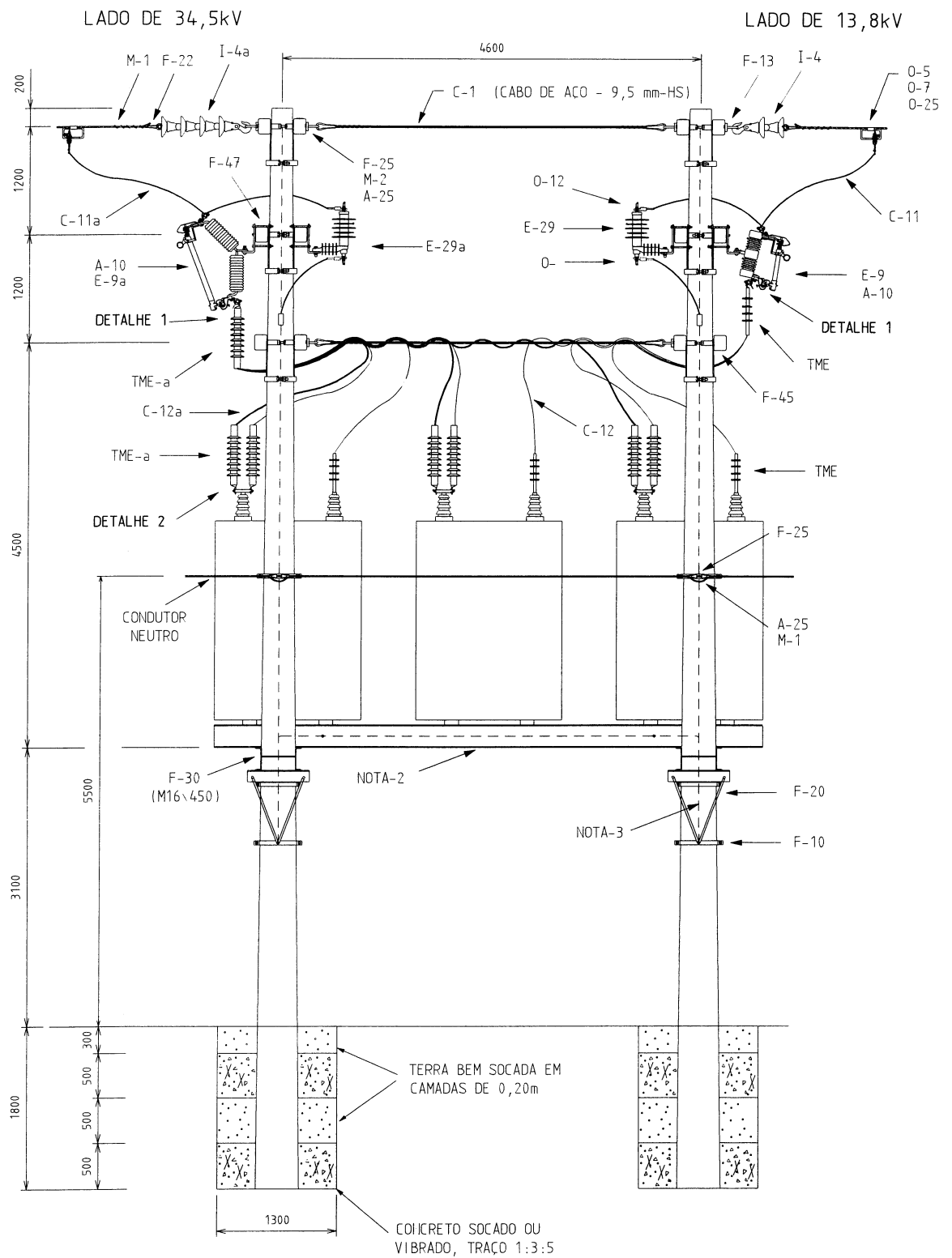
1. O posto de transformação será montado considerando a aplicação de uma seção de encabeçamento mecânico na rede de forma a evitar esforços diretamente no pórtico de sustentação dos equipamentos.
2. Não será permitida a transferência de esforços para a instalação do posto de transformação.
3. As estruturas adjacentes ao posto de transformação deverão ser dimensionadas como estruturas de fim de rede mecânico.
4. No trecho de seção de encabeçamento o vão máximo para cada lado da estrutura de transformação deve ser de 40 m (quarenta metros).
5. A concretagem de base deverá ser realizada conforme o capítulo 2 dessa norma. Deve ser respeitado o período de cura da concretagem de base para a montagem dos equipamentos.
6. O posto de transformação deve ser locado em terreno com boa consistência de solo. Recomenda-se evitar locais próximos a lagos, brejos, aterros, e solos de elevada resistividade.
7. Na escolha do ponto de instalação do posto de transformação considerar a facilidade de acesso de forma a facilitar a instalação, operação e manutenção dos equipamentos.
8. A configuração de ligação do posto de transformação será delta no primário e estrela aterrada no secundário.
9. Para o dimensionamento mecânico do posto de transformação foram considerados os seguintes valores de potência e limites de pesos dos transformadores:

Transformador Trifásico		Transformador Monofásico (*)	
Potência (kVA)	Limite Peso (kg)	Potência (kVA)	Limite Peso (kg)
500	2000	835	3000
1000	3000	1670	3650

(*) Especificado para a montagem do banco trifásico (peso por equipamento)

10. Para a montagem do posto trifásico serão utilizados os seguintes condutores cobertos: 150 mm² – XLPE 15 kV (lado de 13,8 kV) e 70 mm² – XLPE 35 kV (lado de 34,5 kV).
Para a montagem do banco monofásico serão utilizados os seguintes condutores isolados de média tensão: 120 mm² – XLPE 15 kV (lado de 13,8 kV) e 70 mm² – XLPE 35 kV (lado de 34,5 kV).
11. Todos os jampes na entrada e saída do posto de transformação serão construídos com condutores cobertos específicos para cada classe de tensão.
12. Os cabos de aço 9,5 mm, instalados no primeiro nível de cruzeta, tem a função de auxiliar na estabilidade da estrutura.
13. A malha de aterramento do posto de transformação deverá ser dimensionada considerando: os valores de curto-circuito fase-terra, potencial de transferência, potencial de passo, potencial de toque, e a atuação da proteção.
14. Para definição dos elos fusíveis do posto de transformação realizar o estudo específico da coordenação da proteção.
15. Em caso de paralelismo do posto de transformação realizar estudo específico em conjunto com as áreas de operação e planejamento.

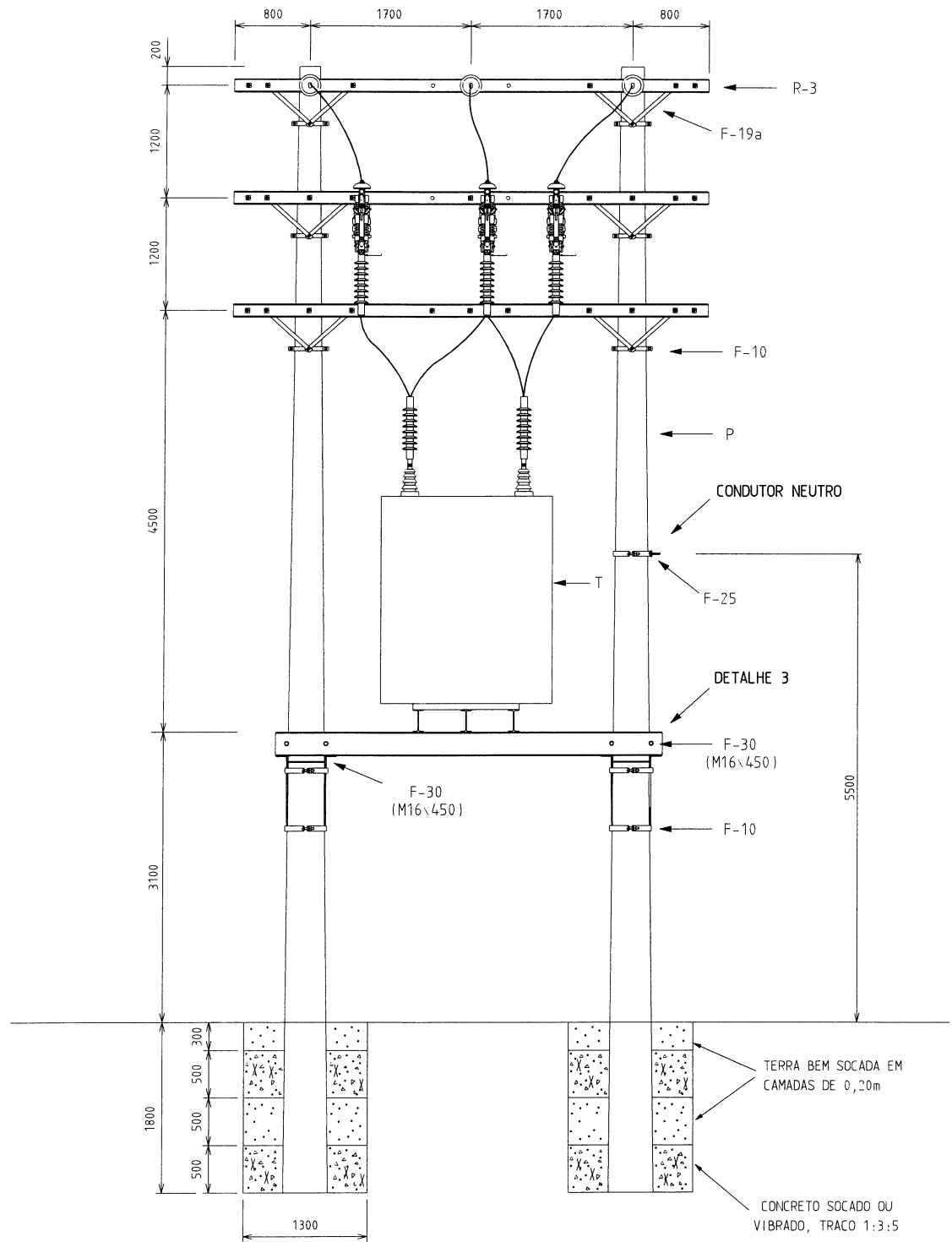
POSTO DE TRANSFORMAÇÃO ABAIXADOR - BANCO MONOFÁSICO
 3x0,835 MVA ou 3x1,670 MVA
 VISTA LATERAL



NOTA:

- 1 - INFORMAÇÕES DOS DETALHES 1 E 2 CONSULTAR OS DESENHOS DA PÁGINA 9-8
- 2 - ESTRUTURA DE SUSTENTAÇÃO: CONSULTAR DESENHO ESPECÍFICO DA PÁGINA 9-9
- 3 - REALIZAR A CONEXÃO DE TODAS AS FERRAGENS DA ESTRUTURA COM O ATERRAMENTO E O NEUTRO.

POSTO DE TRANSFORMAÇÃO ABAIXADOR - BANCO MONOFÁSICO
 3x0,835 MVA ou 3x1,670 MVA
 VISTA FRONTAL



NOTA:

1- INFORMAÇÕES DO DETALHE 3 CONSULTAR DESENHO ESPECÍFICO DA PÁGINA 9-8.

POSTO DE TRANSFORMAÇÃO ABAIXADOR - BANCO MONOFÁSICO
 DIAGRAMA DE LIGAÇÕES - VISTA DE CIMA
 3x0,835 MVA ou 3x1,670MVA

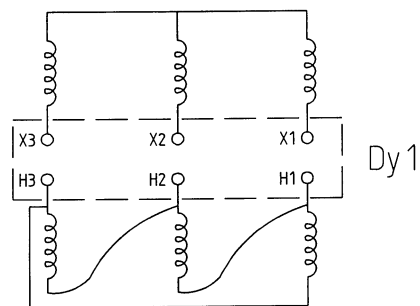
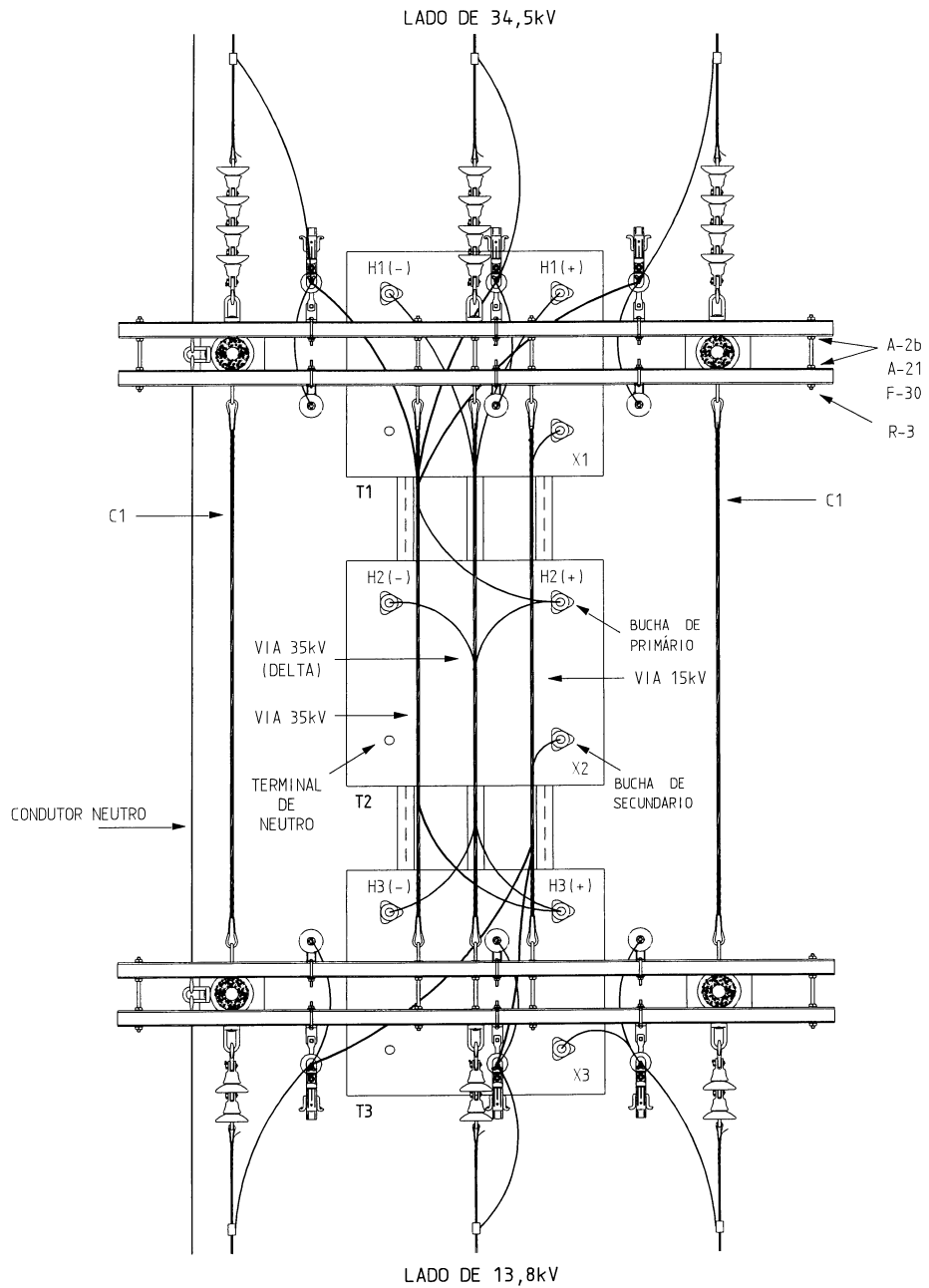
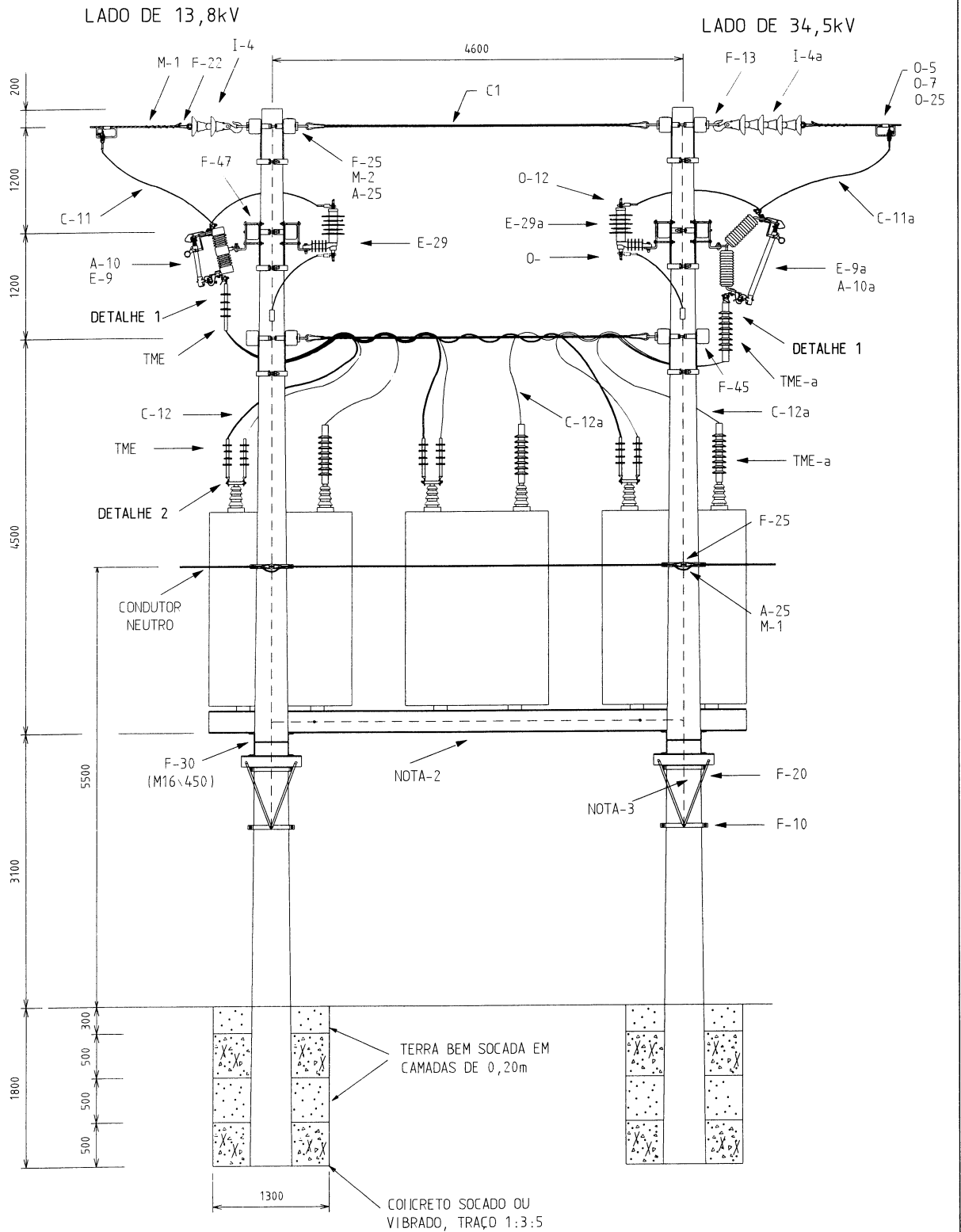


DIAGRAMA DE LIGAÇÃO

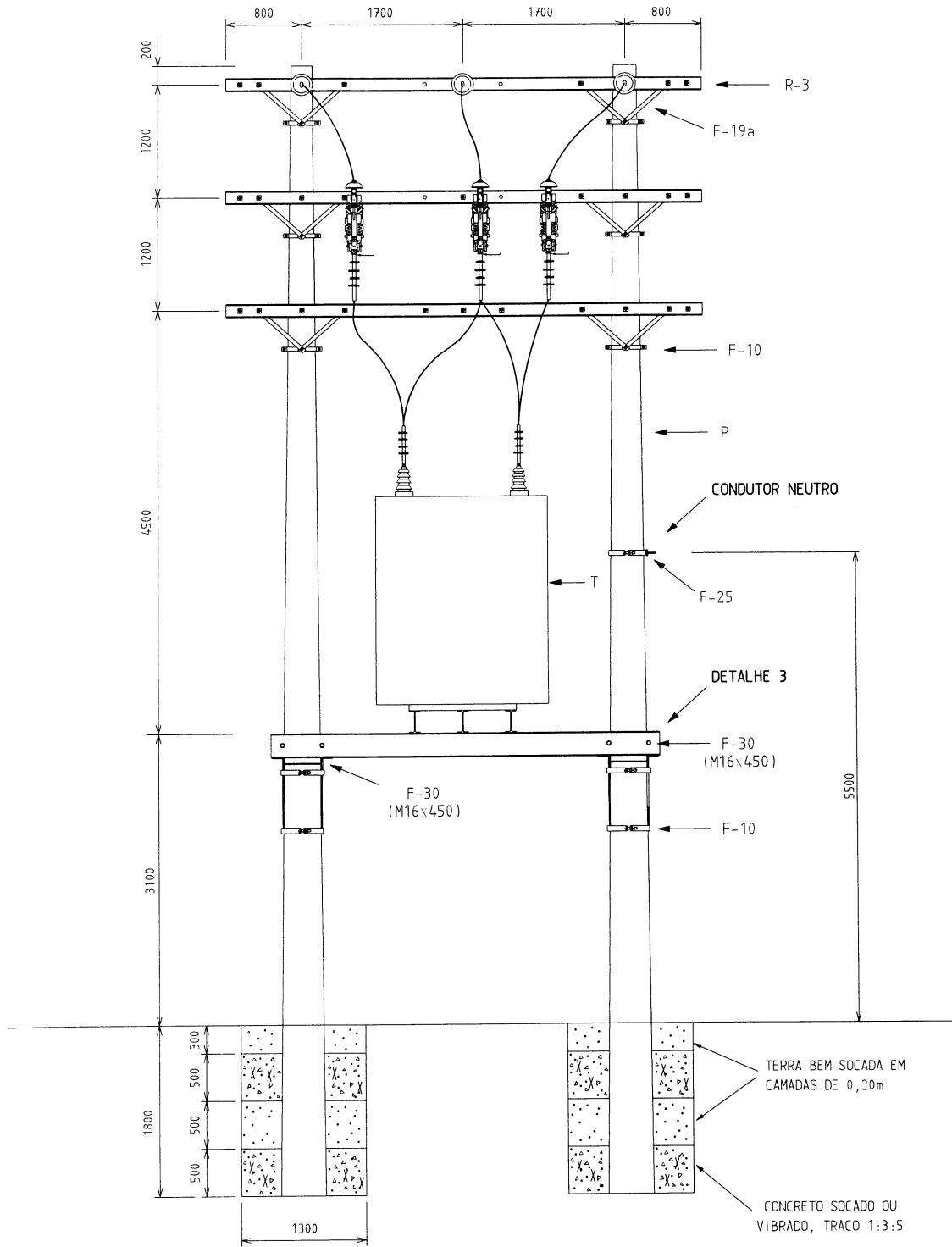
POSTO DE TRANSFORMAÇÃO ELEVADOR - BANCO MONOFÁSICO
 3x0,835 MVA ou 3x1,670MVA
 VISTA LATERAL



NOTA:

- 1 - INFORMAÇÕES DOS DETALHES 1 E 2 CONSULTAR OS DESENHOS DA PAGINA 9-8.
- 2 - ESTRUTURA DE SUSTENTAÇÃO: CONSULTAR DESENHO ESPECIFICO DA PÁGINA 9-9
- 3 - REALIZAR A CONEXÃO DE TODAS AS FERRAGENS DA ESTRUTURA COM O ATERRAMENTO E O NEUTRO

POSTO DE TRANSFORMAÇÃO ELEVADOR - BANCO MONOFÁSICO
 3x0,835 MVA ou 3x1,670 MVA
 VISTA FRONTAL



NOTA:

INFORMAÇÕES DO DETALHE 3 CONSULTAR O DESENHO DA PAGINA 9-8

POSTO DE TRANSFORMAÇÃO ELEVADOR - BANCO MONOFÁSICO
 DIAGRAMA DE LIGAÇÕES - VISTA DE CIMA
 3x0,835 MVA ou 3x1,670MVA

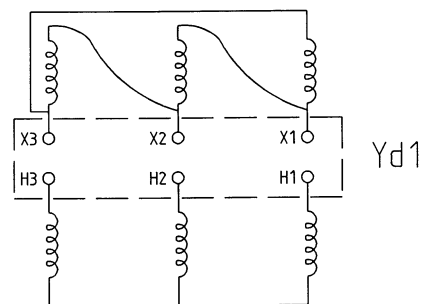
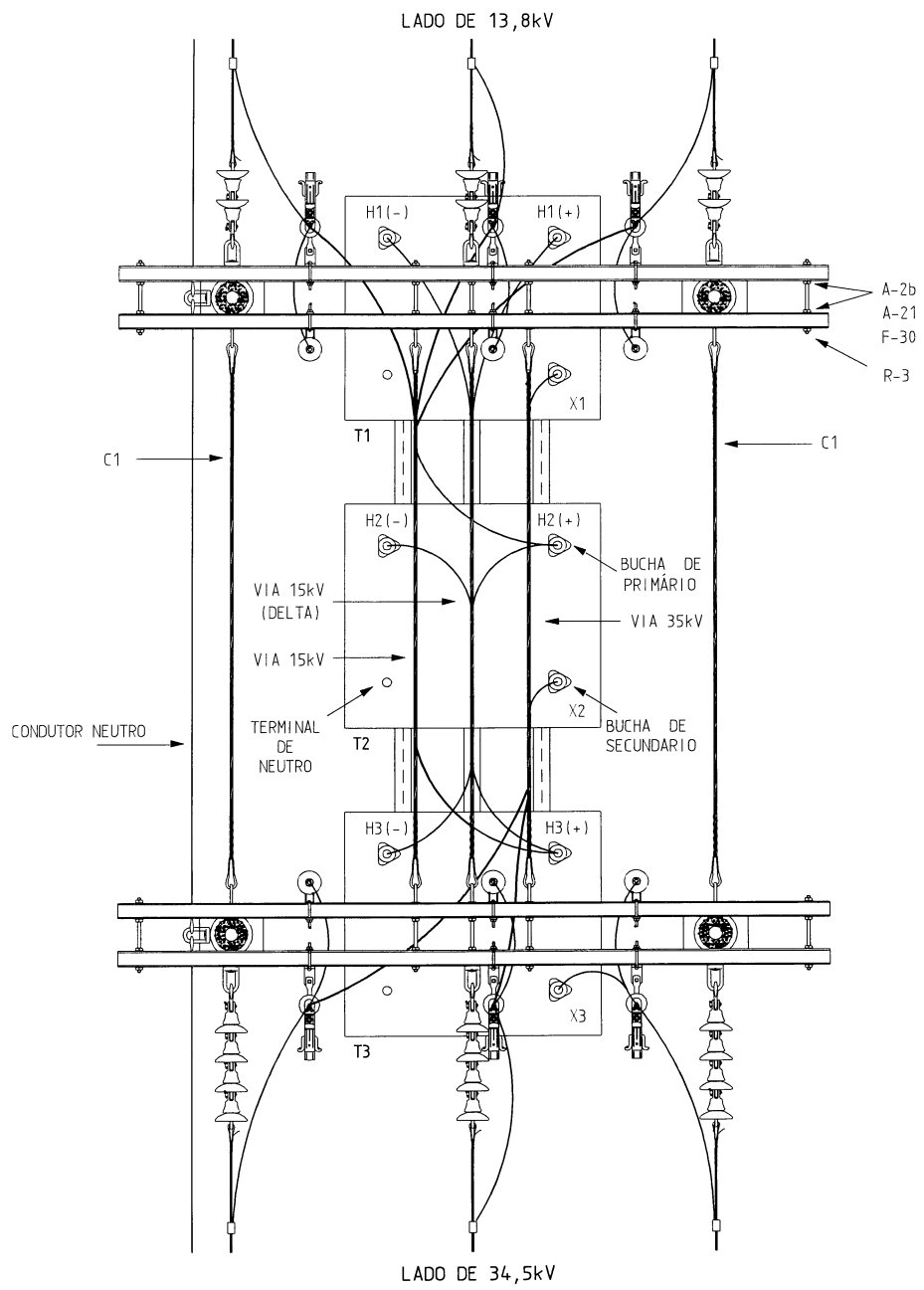
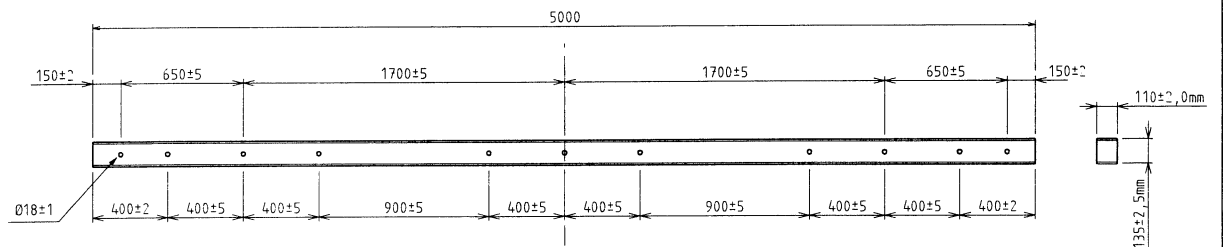
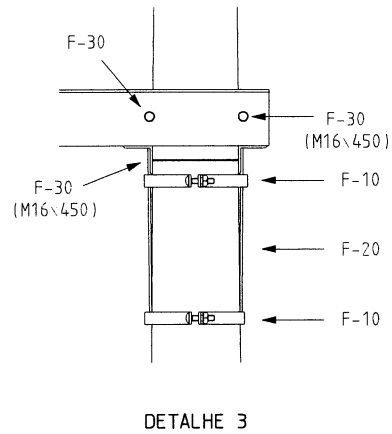
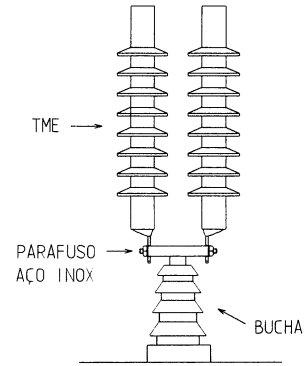
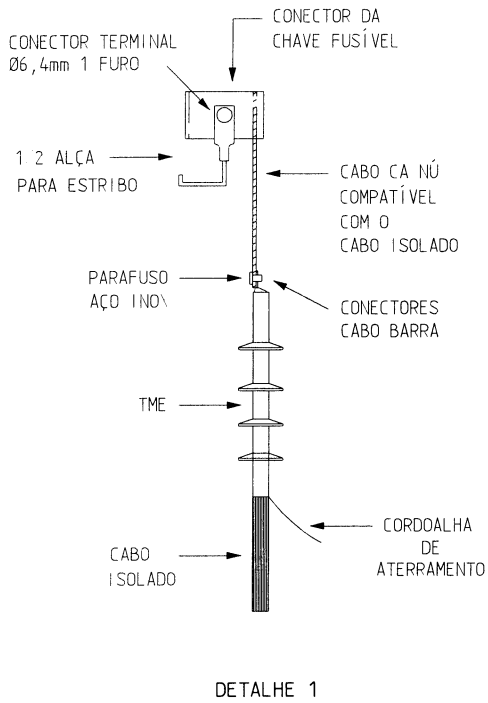


DIAGRAMA DE LIGAÇÃO

POSTO DE TRANSFORMAÇÃO - BANCO MONOFÁSICO

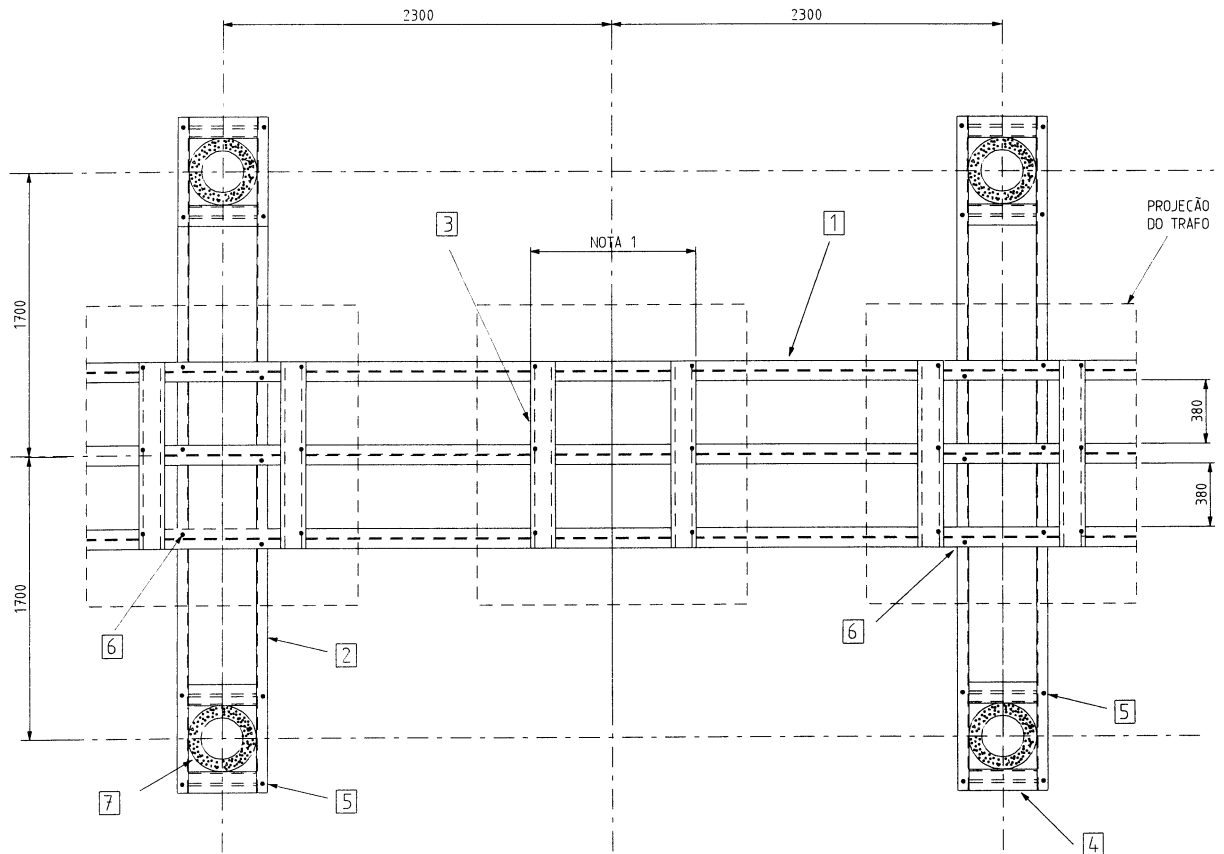
DETALHES DE INSTALAÇÃO E FURAÇÃO DA CRUZETA



FURAÇÃO DA CRUZETA - 5000x110x135mm

BANCO MONOFÁSICO - ESTRUTURA DE SUSTENTAÇÃO

PLANTA DA ESTRUTURA DE SUSTENTAÇÃO



LISTA DE MATERIAL DA ESTRUTURA DE AÇO

ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	MATERIAL	PESO Kg		OBSERVAÇÕES
				UNIT.	TOTAL	
1	3] 254x37,7 (10") x6200	ASTM-A36		599	PERFIL LAMINADO GALV.
2	4	[254x22,7 (10") x4054	ASTM-A36		368	PERFIL LAMINADO GALV.
3	6	C 60x150x20x4.25x1120	ASTM-A36		64	PERFIL DOBRADO GALV.
4	8	L 127x9,5 (5"x3 8") x680	ASTM-A36		100	PERFIL LAMINADO GALV.
5	16	PARAFUSO CABEÇA QUADRADA M16x450				
6	30	PARAFUSO CABEÇA QUADRADA M16x50				
7	4	POSTE DE CONC. SEÇÃO CIRC. 12 1000 daN				
PESO TOTAL CALCULADO					1131	Kg

NOTAS:

- 1 - ESPACAMENTO MÁXIMO DE 820mm, CASO A BASE DO TRAFÓ SEJA MAIOR, DEVERÁ SER COLOCADO MAIS UM PERFIL Nº 3. ESTE PERFIL DEVERÁ SER FIADO JUNTOS A BASE E A PEÇA Nº 1 E SERÁ DEFINIDO NA MONTAGEM.
- 2 - NÃO SERÃO PERMITIDOS ESFORÇOS DE TRACÃO APLICADOS DIRETAMENTE NA ESTRUTURA DE SUSTENTAÇÃO.
- 3 - LIMITE DE PESO PARA A ESTRUTURA : 10.950 kg (3650 kg PARA CADA TRANSFORMADOR MONOFÁSICO).

POSTO DE TRANSFORMAÇÃO - BANCO MONOFÁSICO

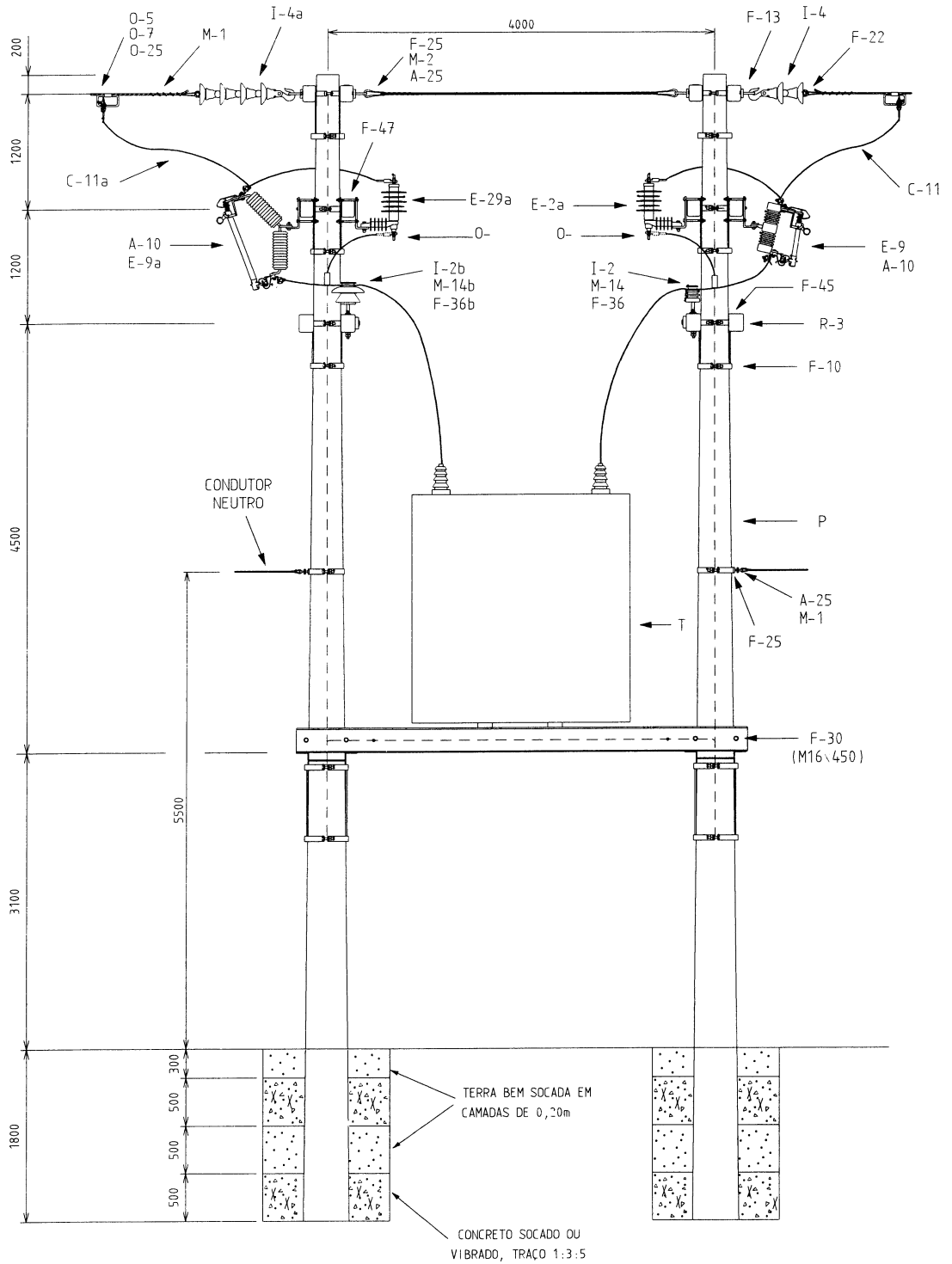
LISTA DE MATERIAIS

ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO
M-1	16	ALCA PREFORMADA DE DISTRIBUIÇÃO
F-22	6	MANILHA SAPATILHA
R-3	6	CRUZETA DE MADEIRA - 5000x110x135mm
F-13	6	GANCHO-OLHAL
F-25	18	OLHAL
M-2	10	ALCA PREFORMADA DE ESTAI 9,5mm
C-1	4,0Kg	CABO DE AÇO 9,5mm
F-30	8	PARAFUSO DE MAQ. M16xTA
I-4	6(3)	ISOLADOR DE DISCO, GARFO-OLHAL VIDRO - 15kV (POLIMÉRICO 15kV)
I-4a	12(3)	ISOLADOR DE DISCO, GARFO-OLHAL VIDRO - 15kV (POLIMÉRICO 35kV)
F-30	22	PARAFUSO CABEÇA QUADRADA M16xTA
A-21	44	PORCA QUADRADA DE AÇO M16
A-2b	44	ARRUELA QUADRADA 38
A-25	16	SAPATILHA
P	4	POSTE DE 12m
T	3	TRANSFORMADOR MONOFÁSICO 34,5 13,8kV OU 13,8 34,5kV
F-10	34	CINTA
F-20	64	MÃO FRANCESA PERFILADA
F-45	24	SELA PARA CRUZETA
O-7	6	GRAMPO DE LINHA-VIVA
O-5	6	CONECTOR DE COMPRESSÃO - H
O-25	9	ALCA PARA CONECTOR ESTRIBO FECHADO
A-10	6	ELO-FUSÍVEL
E-9	3	CHAVE FUSÍVEL DE 15kV
E-9a	3	CHAVE FUSÍVEL DE 35kV
F-47	6	SUPORTE L PARA CRUZETA
F-	6	PARAFUSO AÇO INOX PARA CONEÇÃO
O-	6	CONECTOR TERMINAL CABO-BARRA PARA ATERRAMENTO
E-29	3	PÁRA-RAIOS 12kV-10kA, POLIMÉRICO - CLASSE 15kV
E-29a	3	PÁRA-RAIOS 30kV-10kA, POLIMÉRICO - CLASSE 35kV
O-12	6	CONECTOR TERMINAL DE COMPRESSÃO CABO-BARRA 70mm ²
TME	6(15)	TERMINAL MODULAR EXTERNO DE 15kV
TME-a	15(6)	TERMINAL MODULAR EXTERNO DE 35kV
C-11	12(12)	CABO COBERTO 15kV - 150mm ²
C-11a	12(12)	CABO COBERTO 35kV - 70mm ²
C-12	7,5(15)	CABO ISOLADO DE MT - 15kV - 120mm ²
C-12a	15(7,5)	CABO ISOLADO DE MT - 35kV - 70mm ²

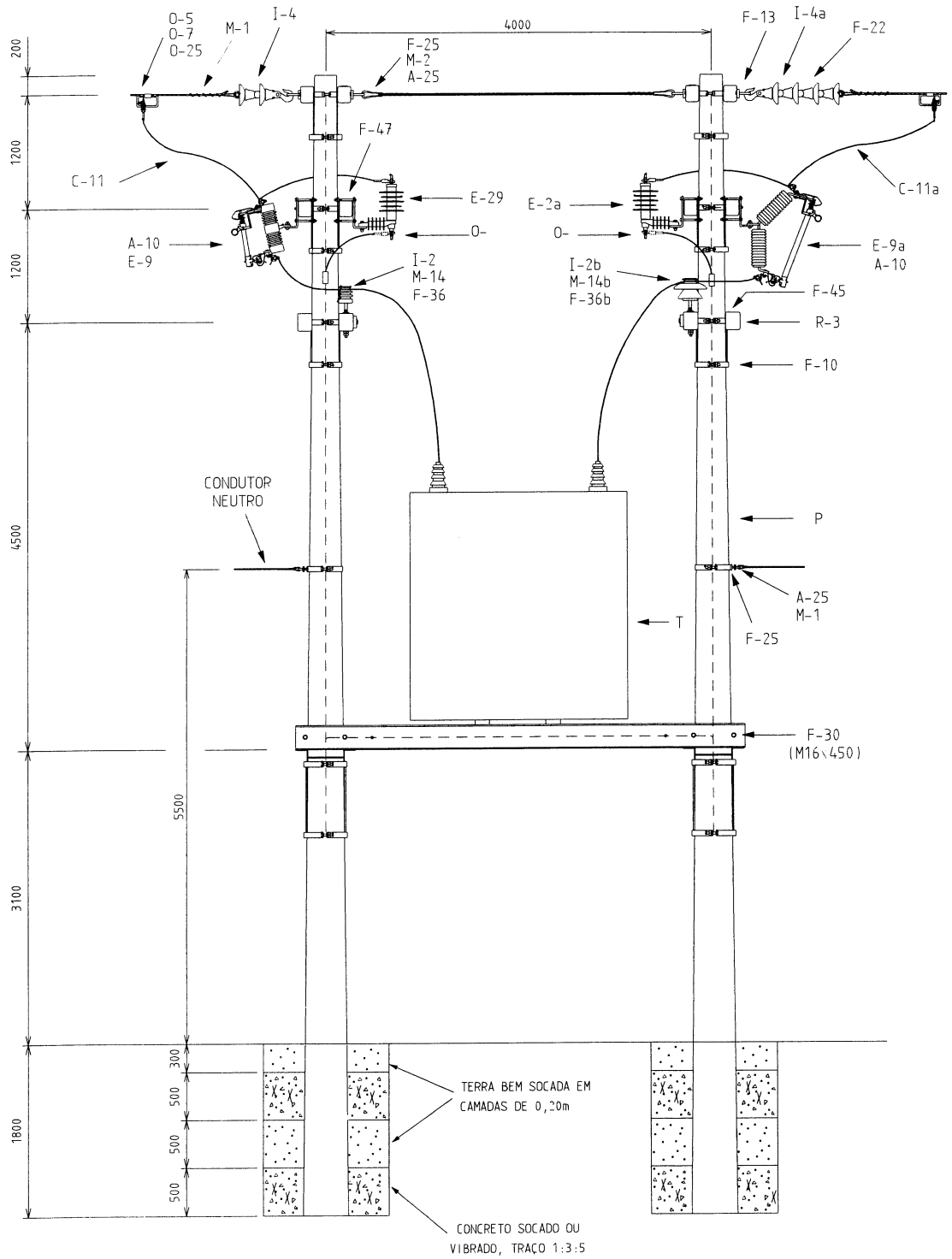
NOTA:

1 - PARA A MONTAGEM DO TRANSFORMADOR ELEVADOR CONSIDERAR OS VALORES DE CABOS E TERMINAÇÕES INDICADOS EM PARENTÊSES.

POSTO DE TRANSFORMAÇÃO ABAIXADOR - TRIFÁSICO
 0,5 MVA ou 1,0 MVA
 VISTA LATERAL



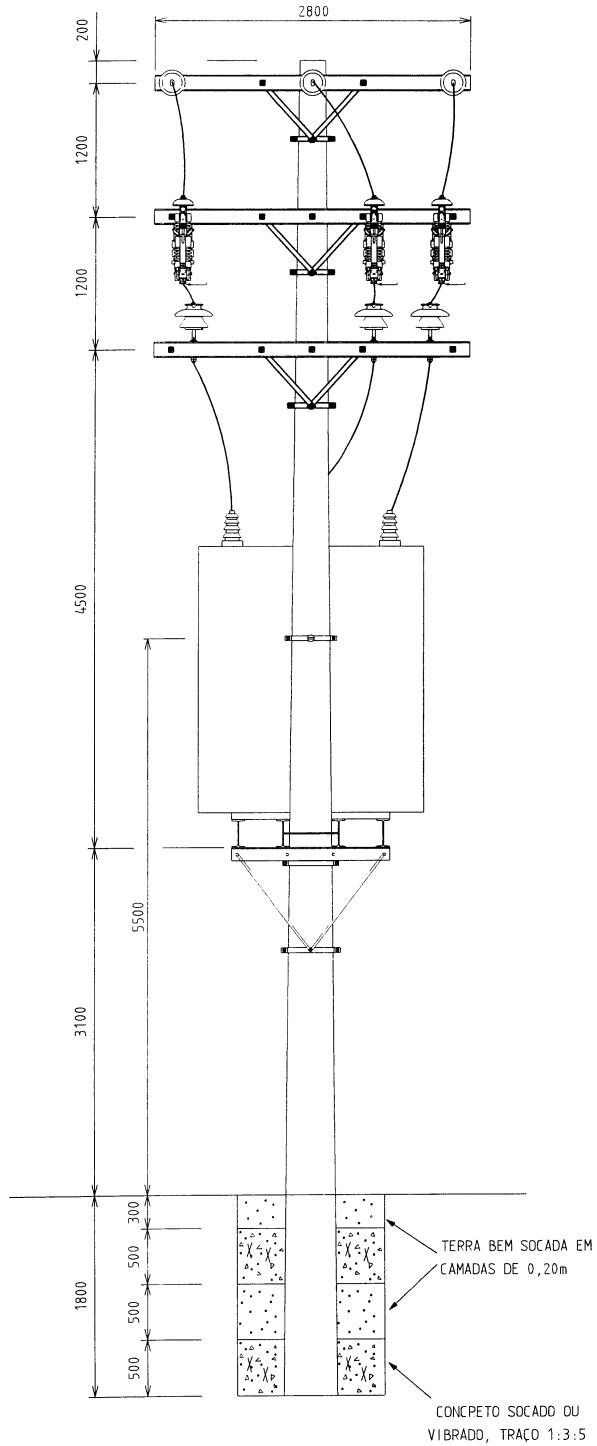
POSTO DE TRANSFORMAÇÃO ELEVADOR - TRIFÁSICO
0,5 MVA ou 1,0 MVA
VISTA LATERAL



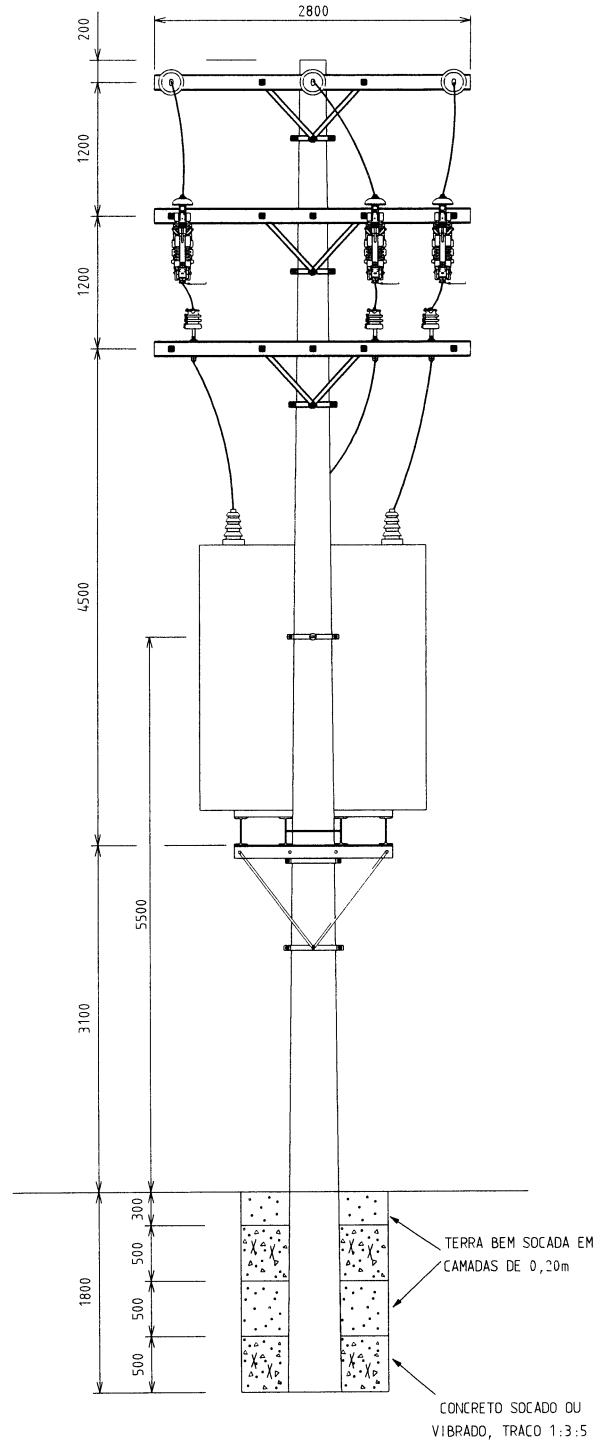
POSTO DE TRANSFORMAÇÃO - TRIFÁSICO

VISTA FRONTAL

VISTA FRONTAL - LADO DE 34,5kV



VISTA FRONTAL - LADO DE 13,8kV

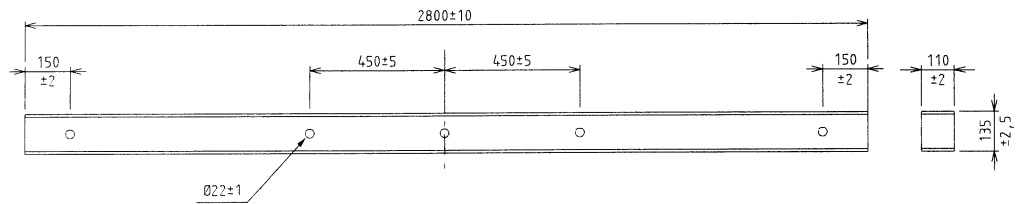


NOTAS:

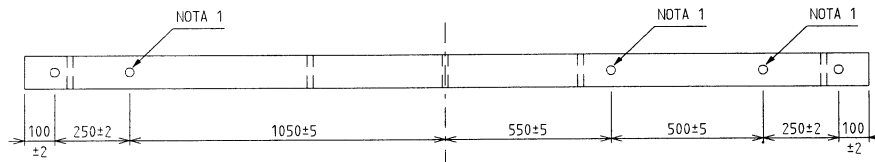
- 1 - REALIZAR A INTERCONEXÃO ENTRE OS DOIS LADOS DO NEUTRO.
- 2 - REALIZAR A CONEXÃO DE TODAS AS FERRAGENS DA ESTRUTURA COM O ATERRAMENTO E O NEUTRO.
- 3 - DISPOSIÇÃO DOS ISOLADORES DE PINO E DAS CHAVES-FUSÍVEIS NA CRUZETA CONSULTAR O DESENHO 9-14.

TRANSFORMADOR TRIFÁSICO - DETALHES

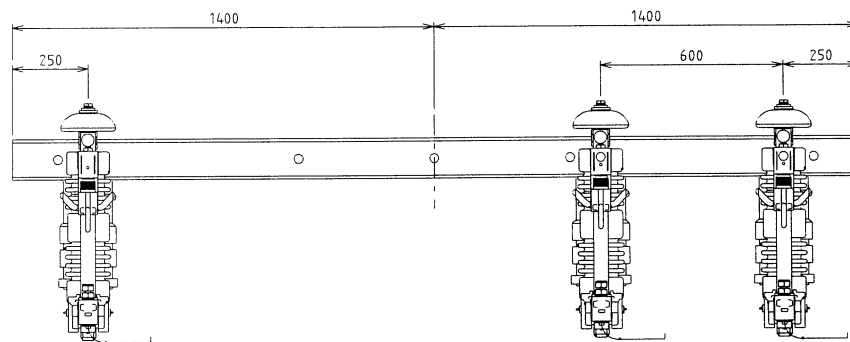
DETALHES DE FIXAÇÃO E FURAÇÃO NA CRUZETA



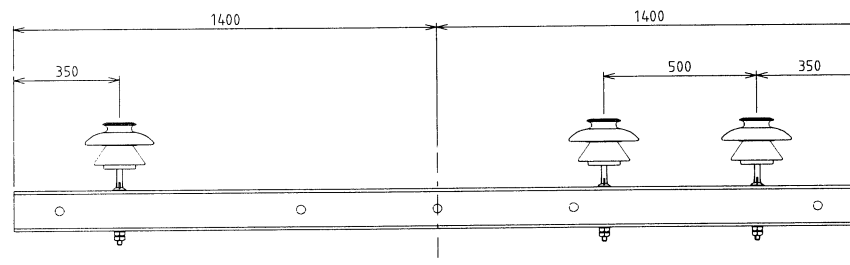
VISTA FRONTAL



VISTA SUPERIOR



POSICIONAMENTO DOS CONJUNTOS CHAVES E PÁRA-RAIOS

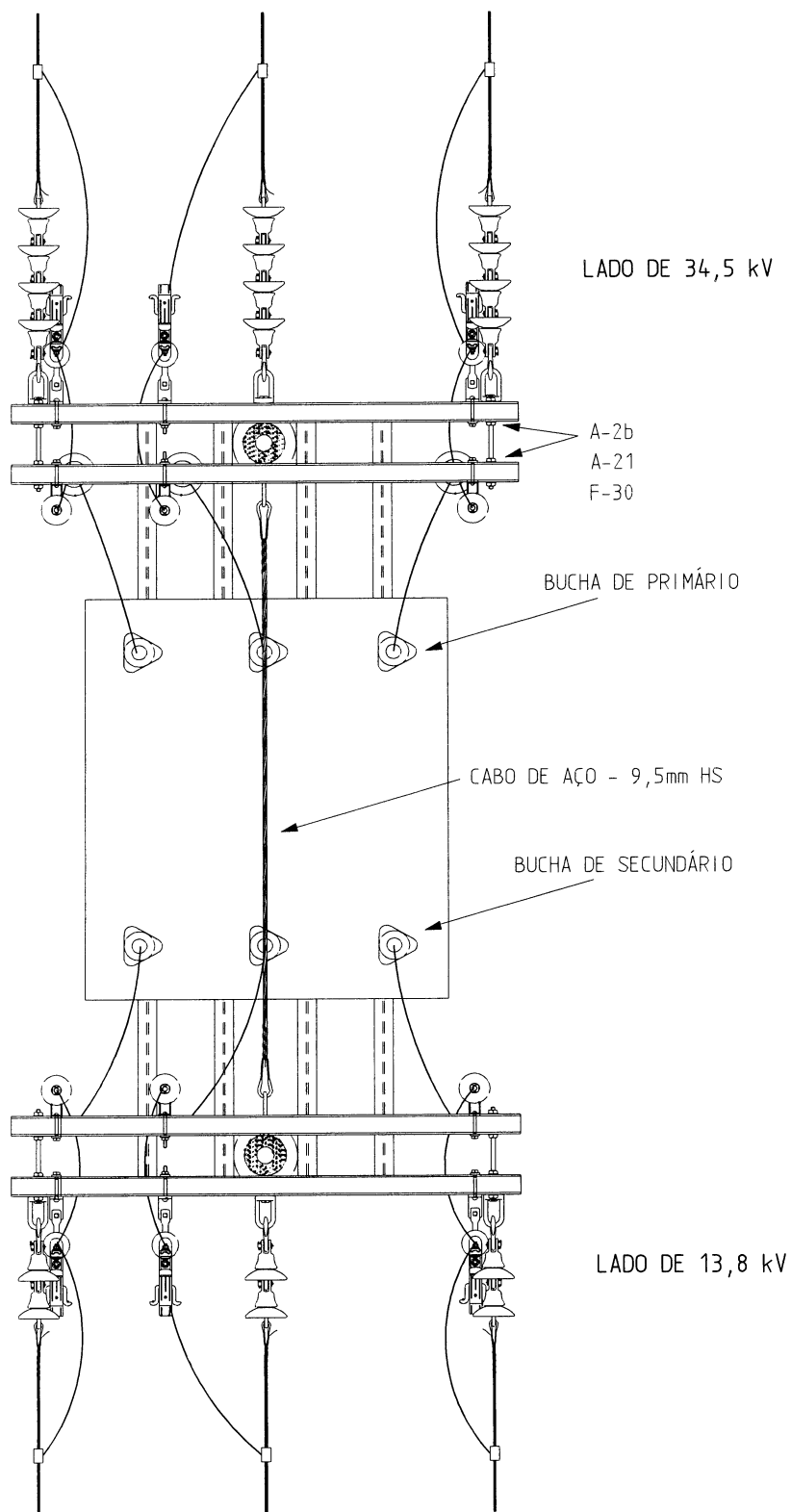


POSICIONAMENTO DOS ISOLADORES DE PINO

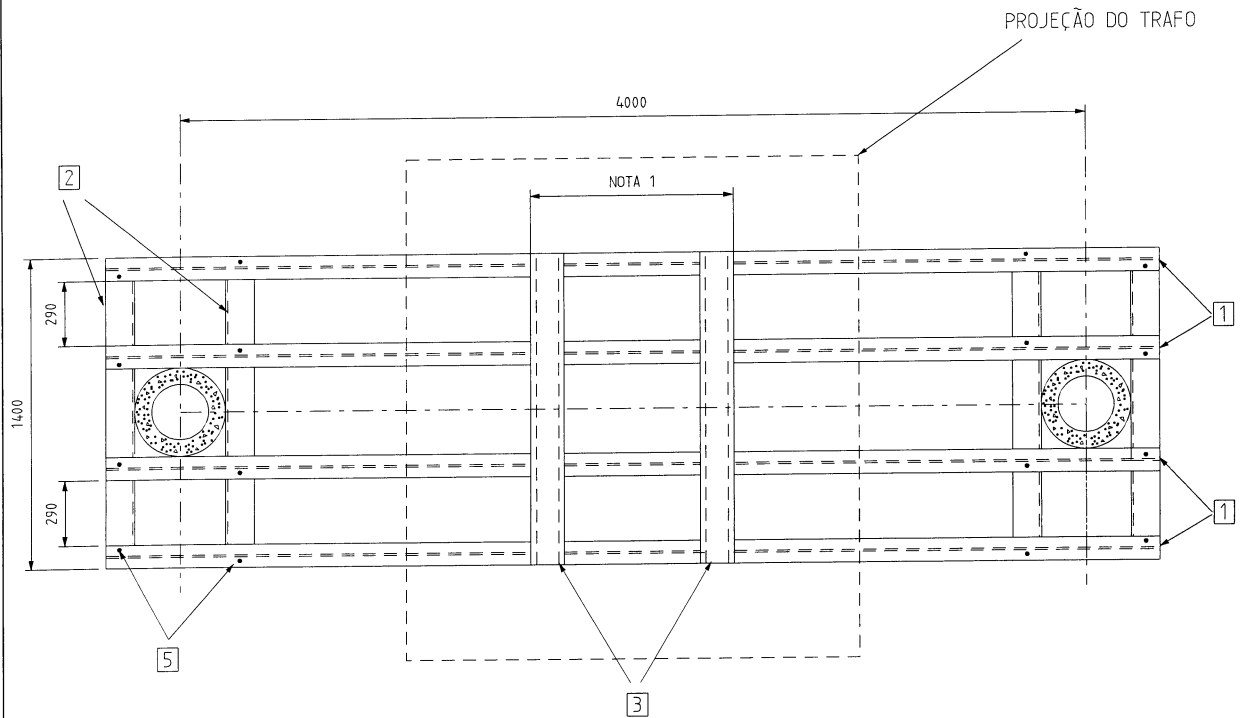
NOTAS:

- 1 - FURAÇÃO ADICIONAL PARA POSICIONAMENTO DOS ISOLADORES DE PINO.
- 2 - AS DEMAIS FURAÇÕES CONTAM DO DESENHO PADRÃO 02.118-CEMIG-50j

POSTO DE TRANSFORMAÇÃO - TRIFÁSICO
VISTA DE CIMA



TRANSFORMADOR TRIFÁSICO - ESTRUTURA DE SUSTENTAÇÃO
 PLANTA DA ESTRUTURA DE SUSTENTAÇÃO



LISTA DE MATERIAL						
ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	MATERIAL	PESO Kg		OBSERVAÇÕES
				UNI. T.	TOTAL	
1	4	[203,2x27,3 (8") x4650	ASTM-A36		508	PERFIL LAMINADO GALV.
2	4	[127x9,5 (5"x3/8") x1400	ASTM-A36		103	PERFIL LAMINADO GALV.
3	2	[60x150x20x4,25x1400	ASTM-A36		27	PERFIL DOBRADO GALV.
4	8	PARAFUSO CABEÇA QUADRADA M16x450				
5	16	PARAFUSO CABEÇA QUADRADA M16x50				
6	2	POSTE CONC. SEÇÃO CIRC. 12/1000 daN				
PESO TOTAL CALCULADO					638 Kg	

NOTAS:

- 1 - ESPACAMENTO MÁXIMO DE 820mm, CASO A BASE DO TRAFÓ SEJA MAIOR, DEVERÁ SER COLOCADO MAIS UM PERFIL Nº 3. ESTE PERFIL DEVERÁ SER FIXADO JUNTO A BASE E A PEÇA Nº 1 E SERÁ DEFINIDO NA MONTAGEM.
- 2 - LIMITE DE PESO PARA A ESTRUTURA : 4500 kg (TRANSFORMADOR TRIFÁSICO)

POSTO DE TRANSFORMAÇÃO - TRIFÁSICO
LISTA DE MATERIAIS

ITEM	QUANTIDADE	DESCRIÇÃO
M-1	8	ALCA PREFORMADA DE DISTRIBUIÇÃO
F-22	6	MANILHA SAPATILHA
R-3	6	CRUZETA DE MADEIRA - 2800x110x135mm
F-13	6	GANCHO-OLHAL
F-25	60	OLHAL
M-2	2	ALCA PREFORMADA DE ESTAÍ 9,5mm
C-1	1,8Kg	CABO DE AÇO 9,5mm
F-30	8	PARAFUSO DE MAQ. M16x450
I-4	6(3)	ISOLADOR DE DISCO, GARFO-OLHAL VIDRO - 15kV (POLIMÉRICO 15kV)
I-4a	12(3)	ISOLADOR DE DISCO, GARFO-OLHAL VIDRO - 15kV (POLIMÉRICO 35kV)
F-30	16	PARAFUSO CABEÇA QUADRADA M16xTA
A-21	44	PORCA QUADRADA DE AÇO M16
A-2b	44	ARRUELA QUADRADA 38
A-25	4	SAPATILHA
P	2	POSTE DE 12m
T	1	TRANSFORMADOR TRIFÁSICO 34,5/13,8kV OU 13,8/34,5kV
F-10	18	CINTA
F-20	32	MÃO FRANCESA PERFILADA
F-45	12	SELA PARA CRUZETA
O-7	6	GRAMPO DE LINHA-VIVA
O-5	6	CONECTOR DE COMPRESSÃO - H
O-25	9	ALCA PARA CONECTOR ESTRIBO FECHADO
A-10	6	ELO-FUSÍVEL
E-9	3	CHAVE FUSÍVEL DE 15kV
E-9a	3	CHAVE FUSÍVEL DE 35kV
F-47	6	SUPORTE L PARA CRUZETA
F-	6	PARAFUSO AÇO INOX PARA CONEXÃO
O-	6	CONECTOR TEERMINAL CABO-BARRA PARA ATERRAMENTO
E-29	3	PÁRA-RAIOS 12kV-10kA, POLIMÉRICO - CLASSE 15kV
E-29a	3	PÁRA-RAIOS 30kV-10kA, POLIMÉRICO - CLASSE 35kV
O-12	6	CONECTOR TERMINAL DE COMPRESSÃO CABO-BARRA 50mm ²
C-11	24	CABO COBERTO 15kV - 150mm ²
C-11a	24	CABO COBERTO 35kV - 70mm ²
I-2	3	ISOLADOR DE PINO 15 kV
M-14	3	LACO PREFORMADO DE TOPO 15 kV
F-36	3	PINO DE CRUZETA 15 kV
I-2b	3	ISOLADOR DE PINO 35 kV
M-14b	3	LACO PREFORMADO DE TOPO 35 kV
F-36a	3	PINO DE CRUZETA DE 25 kV

NOTAS:

1 - PARA A MONTAGEM DA ESTRUTURA DE SUSTENTAÇÃO CONSIDERAR A LISTA DE MATERIAIS DA PÁGINA 9-16.

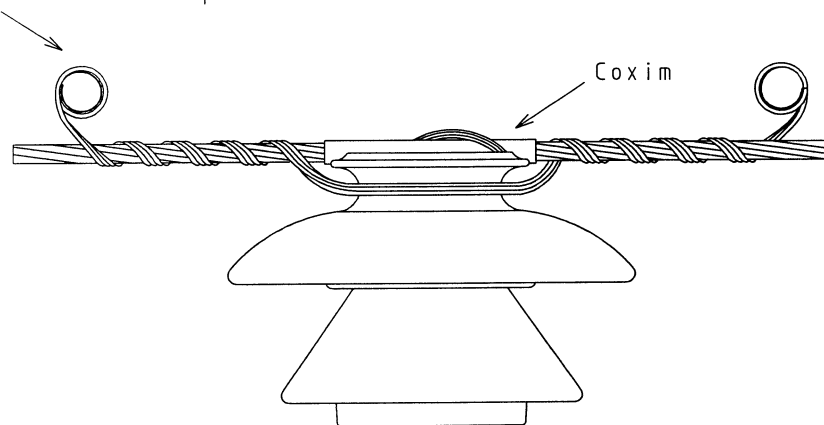
AMARRAÇÕES**NOTAS GERAIS**

1. As amarrações de ancoragem dos condutores primários e condutor neutro são feitas com alças preformadas de distribuição. As amarrações em isoladores de pino e roldana serão feitas com laços preformados, juntamente com coxim plástico de proteção.
2. As amarrações em cabo CA devem ser realizadas conforme a ND-2.1.
3. Não serão utilizadas amarrações do tipo lateral duplo, pois não foram padronizadas estruturas T2, N2 ou U2.

AMARRAÇÕES

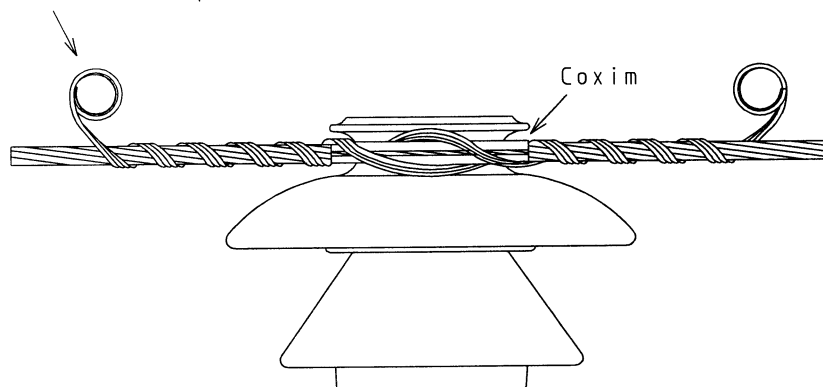
AMARRAÇÃO PRIMÁRIA DE TOPO E LATERAL

Laço preformado de topo com olhal



AMARRAÇÃO DE TOPO

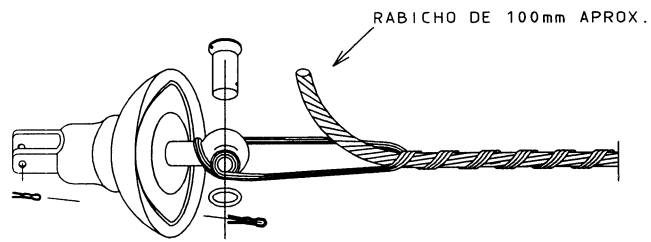
Laço preformado lateral simples com olhal



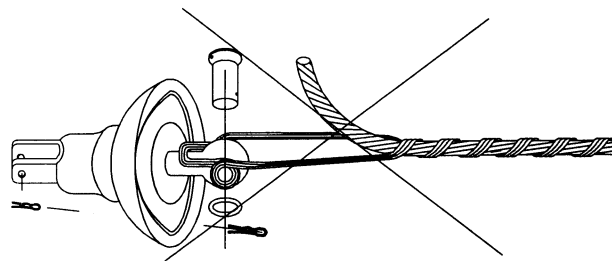
AMARRAÇÃO LATERAL SIMPLES

CONDUTORES mm ² (AWG/MCM)	LAÇO PREFORMADO (A.T)	
	CÓDIGO DE COR	
	IDENTIFICAÇÃO DO ISOLADOR	CONDUTOR E INÍCIO DE APLICAÇÃO
CA/CAA 21 (4)	AZUL (35kV)	LARANJA
CA/CAA 34 (2)		VERMELHO
CA/CAA 54 (1/0)		AMARELO
CA/CAA 107 (4/0)		VERMELHO
CA/CAA 170 (336,4)		MARROM

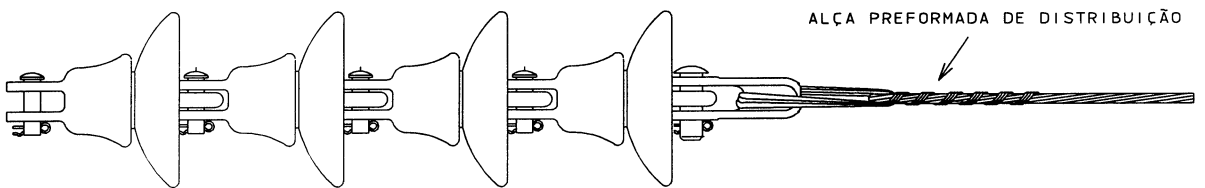
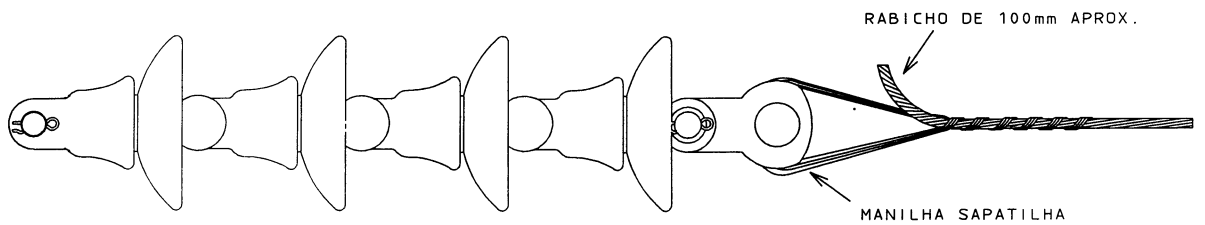
AMARRAÇÕES
AMARRAÇÃO PRIMÁRIA EM FIM DE REDE



ALÇA PREFORMADA OLHAL DE DISTRIBUIÇÃO
(MONTAGEM CORRETA)



ALÇA PREFORMADA OLHAL DE DISTRIBUIÇÃO
(MONTAGEM INCORRETA)



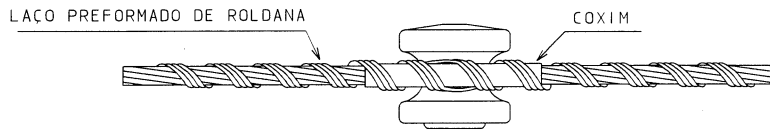
MANILHA SAPATILHA E ALÇA PREFORMADA DE DISTRIBUIÇÃO - ALTERNATIVA PARA CONDUTORES

CAA 4/0 AWG, 336,4 MCM

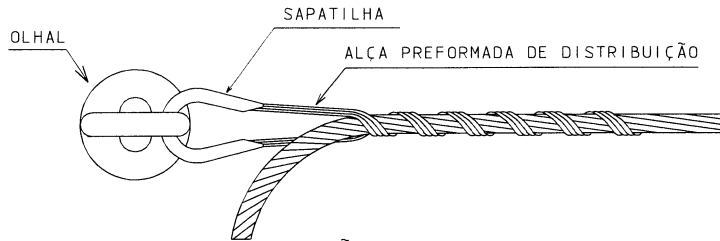
CONDUTORES mm (AWG/MCM)	ALÇA DE DISTRIBUIÇÃO CÓDIGO DE COR DO CONDUTOR E INÍCIO DA APLICAÇÃO
CA/CAA 21 (4)	LARANJA
CA/CAA 34 (2)	VERMELHO
CA/CAA 54 (1/0)	AMARELO
CA/CAA 107 (4/0)	VERMELHO
CA/CAA 170 (336,4)	AMARELO

AMARRAÇÕES

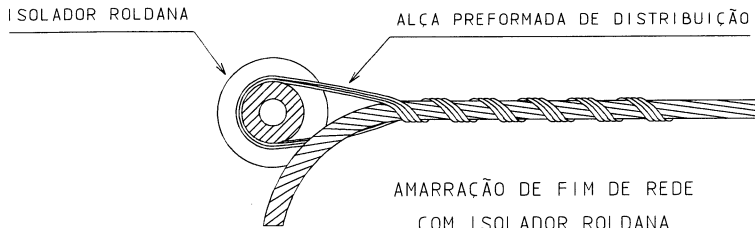
AMARRAÇÃO DO NEUTRO TANGENTE, FIM DE REDE E ENCABEÇAMENTO



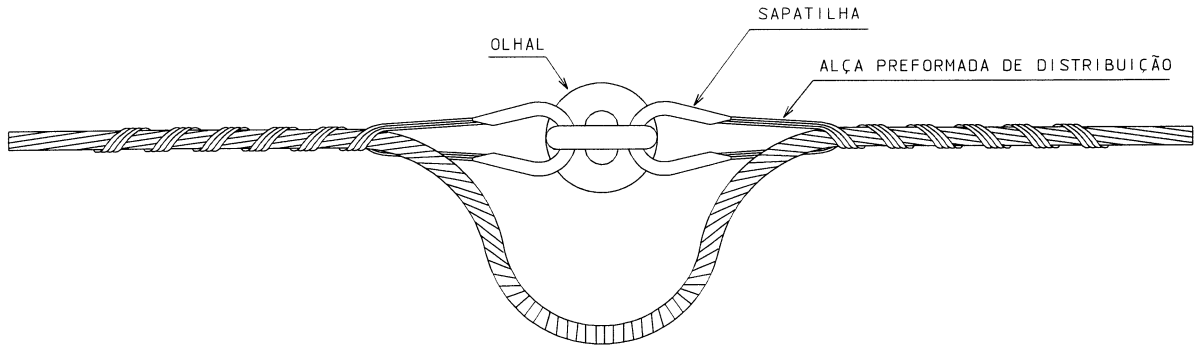
AMARRAÇÃO TANGENTE



AMARRAÇÃO DE FIM DE REDE COM OLHAL



AMARRAÇÃO DE FIM DE REDE COM ISOLADOR ROLDANA



ENCABEÇAMENTO

CONDUTORES mm ² (AWG/MCM)	LAÇO PREFORMADO DE ROLDANA	
	CÓDIGO DE COR	
	IDENT. ISOLADOR	CONDUTOR E INÍCIO DE APLICAÇÃO
CA/CAA 21(4)	LARANJA	LARANJA
CA/CAA 34(2)		VERMELHO
CA/CAA 54(1/0)		AMARELO

CONEXÕES ELETRICAS**NOTAS GERAIS**

1. O sistema de conexões adotado nesta norma é composto basicamente pelos seguintes materiais:
 - conector derivação de compressão, formato H, alumínio;
 - conector terminal de compressão, cabo-barra, alumínio;
 - luva de emenda de compressão para cabos CAA, alumínio.

CONEXÕES ELÉTRICAS

UTILIZAÇÃO DE CONECTORES E EMENDAS NA REDE

ITEM	LIGAÇÃO ELÉTRICA		CONDUTORES mm ² (AWG/MCM)		CONECTOR / LUVA DE EMENDA	ÍNDICE DA MATRIZ	
	TIPO	TIPO	TRONCO	TIPO DERIVAÇÃO			
1	EMENDAS DE CONDUTORES	CAA	21(4)	X	LUVA EMENDA COMPRESSÃO PARA CAA 21(4)	237(236)	
			34(2)		LUVA EMENDA COMPRESSÃO PARA CAA 34(2)	239(238)	
			53(1/0)		LUVA EMENDA COMPRESSÃO PARA CAA 53(1/0)	243(242)	
			107(4/0)		LUVA EMENDA COMPRESSÃO PARA CAA 107(4/0)	249(248)	
			170(336,4)		LUVA EMENDA COMPRESSÃO PARA CAA 170(336,4)	316(252)	
2	JAMPE E CONEXÕES NO VÃO	CAA	21(4)	21(4)	CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO FORMATO H16a35 x 16a35 (ITEM 1)	0	
			34(2)	21(4)	CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO FORMATO H25a70 x 16a35 (ITEM 2)	0	
			53(1/0)	34(2)	CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO FORMATO H50a70 x 50a70 (ITEM 3)	D3	
			107(4/0)	21(4)-34(2)	CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO FORMATO H120a240 x 16a70 (ITEM 7)	N	
				53(1/0)	CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO FORMATO H95a120 x 50a70 (ITEM 4)	D3	
				107(4/0)	CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO FORMATO H95a120 x 95a120 (ITEM 5)	D3	
				21(4)-34(2)-53(1/0)	CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO FORMATO H120a240 x 16a70 (ITEM 7)	N	
			170(336,4)	107(4/0)	CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO FORMATO H120a185 x 120a185 (ITEM 6)	N	
				170(336,4)			
				21(4)-34(2)	50 mm ²	CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO FORMATO H16a35 x 16a35 (ITEM 1)	0
				53(1/0)	95 mm ²	CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO FORMATO H25a70 x 16a35 (ITEM 2)	0
			3	PÁRA-RAIOS à AT	BRONZE	PINO TERMINAL	ALUMÍNIO XLPE COBERTO
ESTRIBO	50 mm ²	GRAMPO DE LINHA VIVA					
21(4)-34(2)	ESTRIBO	CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO FORMATO H16a35 x 16a35 (ITEM 1)				0	
53(1/0)		CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO FORMATO H25a70 x 16a35 (ITEM 2)				0	
107(4/0)-170(336,4)		CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO FORMATO H120a240 x 16a70 (ITEM 7)				N	
PÁRA-RAIOS à BT	COBRE	10-16-25-35-50-70 mm ²				AL./COBRE	
		95 mm ²		16 mm ² (SAÍDA)	CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO FORMATO H25a70 x 16a35 (ITEM 2)		0
		120 mm ²		CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO FORMATO H120a240 x 16a70 (ITEM 7)	N		
		21(4)-34(2)		CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO FORMATO H16a35 x 16a35 (ITEM 1)	0		
		53(1/0)		CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO FORMATO H25a70 x 16a35 (ITEM 2)	0		
		107(4/0)		CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO FORMATO H50a70 x 50a70 (ITEM 3)	D3		
4	CHAVE FUSÍVEL à AT	CAA		CAA-ÇO	21(4)-34(2)	21(4)-34(2)	CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO FORMATO H120a240 x 16a70 (ITEM 7)
			53(1/0)		53(1/0)	CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO FORMATO H25a70 x 16a35 (ITEM 2)	0
			107(4/0)		21(4)-34(2)	CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO FORMATO H50a70 x 50a70 (ITEM 3)	D3
			170(336,4)		53(1/0)	CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO FORMATO H95a120 x 50a70 (ITEM 4)	D3
					53(1/0)	CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO FORMATO H120a240 x 16a70 (ITEM 7)	N
			CHAVE SECCIONADORA à AT		CAA	X	21(4)
	34(2)	CONECTOR TERMINAL COMPRESSÃO CABO BARRA PARA CAA 2		239			
	53(1/0)	CONECTOR TERMINAL COMPRESSÃO CABO BARRA PARA CAA 1/0		243			
	107(4/0)	CONECTOR TERMINAL COMPRESSÃO CABO BARRA PARA CAA 4/0		249			
	170(336,4)	CONECTOR TERMINAL COMPRESSÃO CABO BARRA PARA CAA 336,4		316			
		CONECTOR TERMINAL COMPRESSÃO CABO BARRA P/ ATERRAMENTO		243			
	ATERRAMENTO NEUTRO	CAA	ESTAI	ATERRAMENTO OU ESTRIBO	06,4 mm	CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO FORMATO H16a35 x 16a35 (ITEM 1)	0
21(4)-34(2)					CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO FORMATO H25a70 x 16a35 (ITEM 2)	0	
					53(1/0)	CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO FORMATO H50a70 x 50a70 (ITEM 3)	D3
06,4 mm					CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO FORMATO H120a240 x 16a70 (ITEM 7)	N	
					CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO FORMATO H25a70 x 16a35 (ITEM 2)	0	

NOTAS:

1 - O ÍNDICE COLOCADO ENTRE PARÊNTESES REFERE-SE A MATRIZ PARA COMPRESSÃO DA LUVA INTERNA DE AÇO.

ATERRAMENTO

NOTAS GERAIS

1. O aterramento normal deverá ser instalado alternadamente, em uma estrutura sim outra não, quando o vão for menor ou igual a 200 m, independente de ser estrutura estaiada. No caso de vãos maiores que 200 m, deve-se aterrar ambas as estruturas do vão.
2. Todos os pára-raios instalados deverão ser aterrados com um valor de resistência igual ou inferior a 80 Ohm.
3. A tabela e o procedimento descritos a seguir permitem o dimensionamento da malha de aterramento de pára-raios para solos com resistividade aparente de até 3300 $\Omega \times m$, para as configurações de malha proposta, o que corresponde a aproximadamente 75% de ocorrência para o Estado. O aterramento para pára-raios deverá ser construído, iniciando-se pela malha de terra constituída por 3 hastes (1x3H), com o qual será feita uma medição de resistência de aterramento.

O resultado da medição de resistência deverá definir o tipo de aterramento a ser instalado em definitivo, conforme a tabela abaixo:

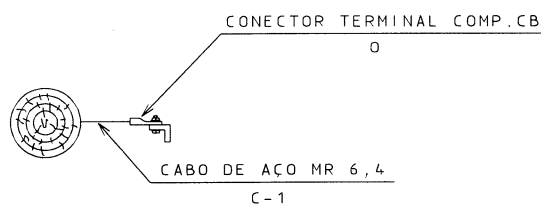
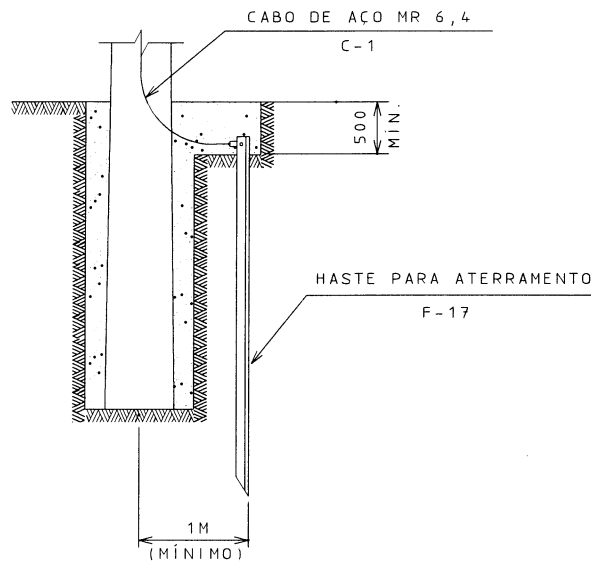
<i>Resistência de Aterramento medida na Malha 1x3H (Ohm)</i>	<i>Malha de Terra a ser Construída</i>
Até 80 Ω	1 x 3 H
de 81 Ω a 140 Ω	1 x 7 H
de 141 Ω a 240 Ω	2 x 5 H
de 241 Ω a 350 Ω	3 x 5 H
de 351 Ω a 430 Ω	3 x 7 H
de 431 Ω a 690 Ω	3 x 7 H (*)
de 691 Ω a 1050 Ω	3 x 7 H (*)
de 1051 Ω a 1290 Ω	3 x 7 H (*)
Acima de 1290 Ω	3 x 7 H (*)

4. Para os casos indicados com (*), a resistência de aterramento da malha poderá ainda apresentar valor superior ao recomendado (80 Ω). Porém, deverá ser construída a malha de 3 x 7 H e anotado no projeto o valor de resistência de aterramento medida, para que sejam tomadas as providencias previstas no ED-3.14 – Critérios para Aterramento de Redes de Distribuição.
5. Para efeito de projeto e orçamento deverá ser considerado o seguinte consumo médio de materiais para construção das malhas. Estes materiais deverão ser utilizados como balizamento para o rateio entre os aterramentos previstos no projeto e quês serão posteriormente construídos conforme o item 3

<i>Material</i>	<i>Unidade</i>	<i>Aterramento Normal</i>	<i>Ater. Pára-raios.</i>
Haste para aterramento	pç	1 pç	13 pç
Cabo de aço MR 6,4	kg	2 kg	16,7 kg
Conector terminal aterramento	pç	1 pç	13 pç
Conector derivação H	Pç	-----	6 pç

ATERRAMENTO

ATERRAMENTO NORMAL COM 1 HASTE - 1 x 1H



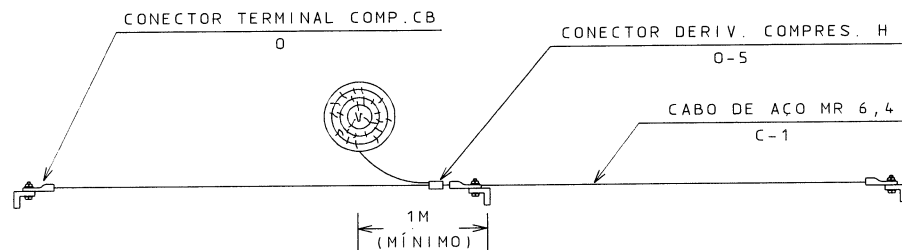
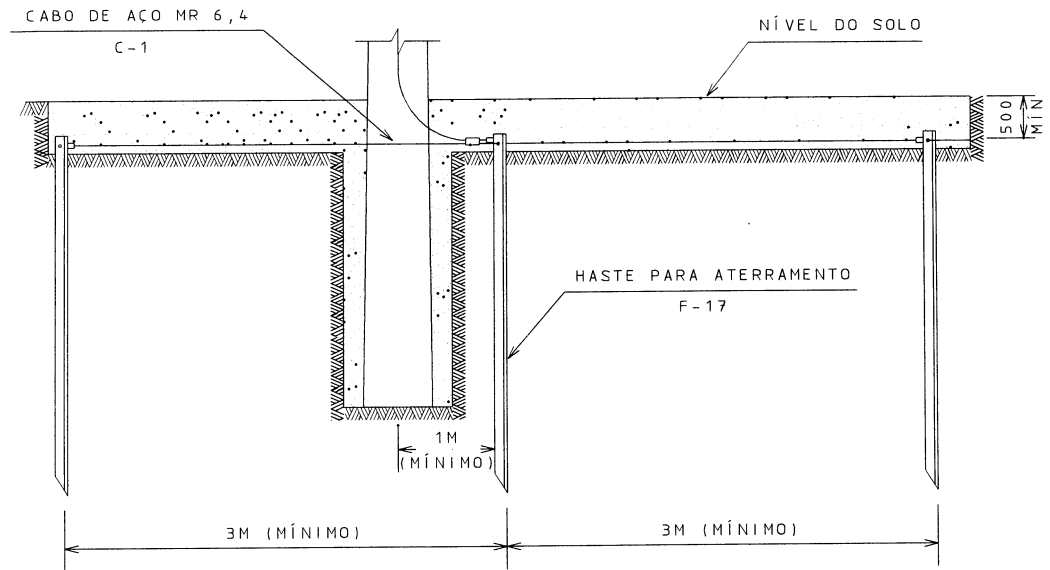
NOTAS:

- 1- O CONDUTOR DE DESCIDA À TERRA BEM COMO AS INTERLIGAÇÕES DAS HASTES DEVERÃO SER DE CABO DE AÇO MR 6,4 SEM EMENDAS.
- 2- EM POSTE DE MADEIRA, O CONDUTOR DE DESCIDA À TERRA DEVERÁ SER FIXADO ATRAVÉS DE GRAMPOS DE CERCA ESPAÇADOS DE 500mm.

LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT M-DT	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT M-DT	DESCRIÇÃO
C-1	2	CABO DE AÇO MR 6,4	0	1	CONECTOR TERM. COMP. CB. 6,4 P/ ATER
F-17	1	HASTE PARA ATERRAMENTO			

ATERRAMENTO
ATERRAMENTO DE EQUIPAMENTOS COM 3 HASTES - 1 x 3H



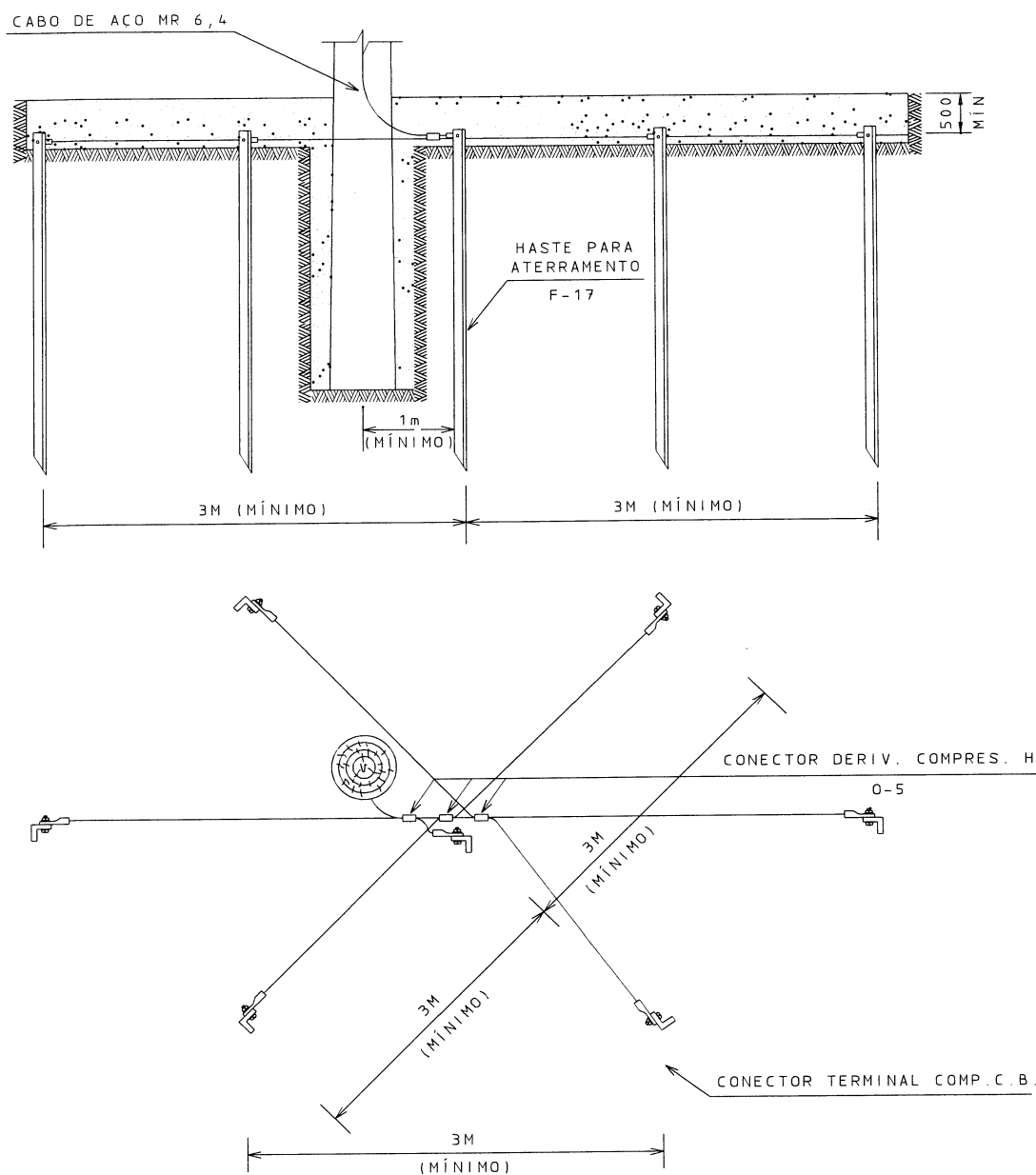
NOTAS:

- 1- O CONDUTOR DE DESCIDA À TERRA BEM COMO AS INTERLIGAÇÕES DAS HASTES DEVERÃO SER DE CABO DE AÇO MR 6,4 SEM EMENDAS.
- 2- EM POSTE DE MADEIRA, O CONDUTOR DE DESCIDA À TERRA DEVERÁ SER FIXADO ATRAVÉS DE GRAMPOS DE CERCA ESPAÇADOS DE 500MM.
- 3- PARA ATERRAMENTO DE PÁRA-RAIOS EM ESTRUTURA TRIFÁSICA DEVERÁ SER PREVISTO MAIS UM CONECTOR COMPRESSÃO H.
- 4- PARA ATERRAMENTO DE EQUIPAMENTOS DEVERÁ SER PREVISTO MAIS UM CONECTOR COMPRESSÃO H POR EQUIPAMENTO.

LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT	DESCRIÇÃO
C-1	3,6	CABO DE AÇO MR 6,4	0	3	CONECTOR TERM. COMP. CB. 6,4 P/ ATER.
F-17	3	HASTE PARA ATERRAMENTO	0-5	1	CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO H

ATERRAMENTO
ATERRAMENTO DE EQUIPAMENTOS COM 7 HASTES - 1 x 7H



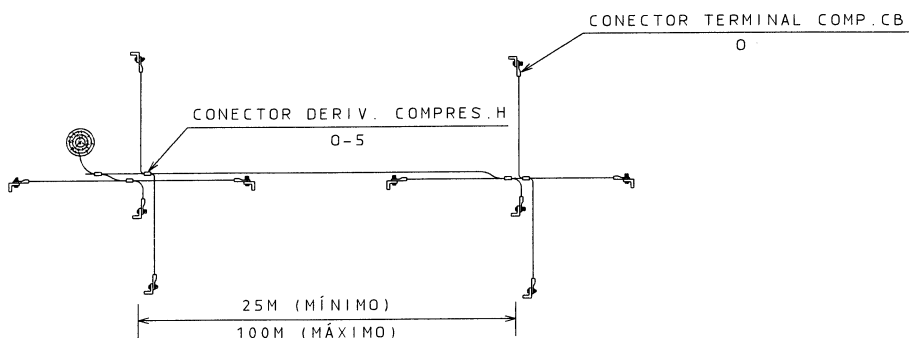
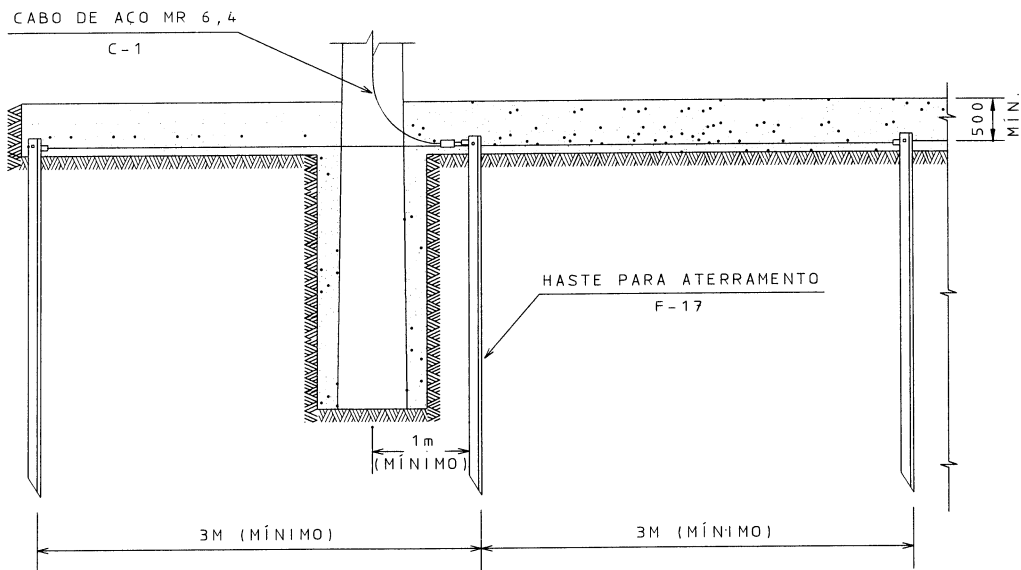
NOTAS:

- 1- O CONDUTOR DE DESCIDA À TERRA BEM COMO AS INTERLIGAÇÕES DAS HASTES DEVERÃO SER DE CABO DE ACO MR 6,4 SEM EMENDAS.
- 2- EM POSTE DE MADEIRA, O CONDUTOR DE DESCIDA À TERRA DEVERÁ SER FIXADO ATRAVÉS DE GRAMPOS DE CERCA ESPACADOS DE 500MM.
- 3- PARA ATERRAMENTO DE PÁRA-RAIOS EM ESTRUTURA TRIFÁSICA DEVERÁ SER PREVISTO MAIS UM CONECTOR COMPRESSÃO H.
- 4- PARA ATERRAMENTO DE EQUIPAMENTOS DEVERÁ SER PREVISTO MAIS UM CONECTOR COMPRESSÃO H POR EQUIPAMENTO.

LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT	DESCRIÇÃO
C-1	5,8	CABO DE ACO MR 6,4	0	7	CONECTOR TERM. COMP. CB. 6,4 P/ ATER.
F-17	7	HASTE PARA ATERRAMENTO	0-5	3	CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO H

ATERRAMENTO
ATERRAMENTO DE EQUIPAMENTOS COM 10 HASTES - 2 x 5H



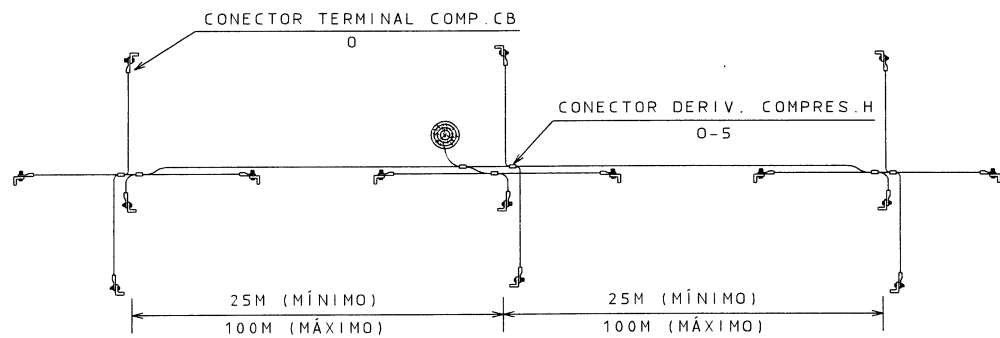
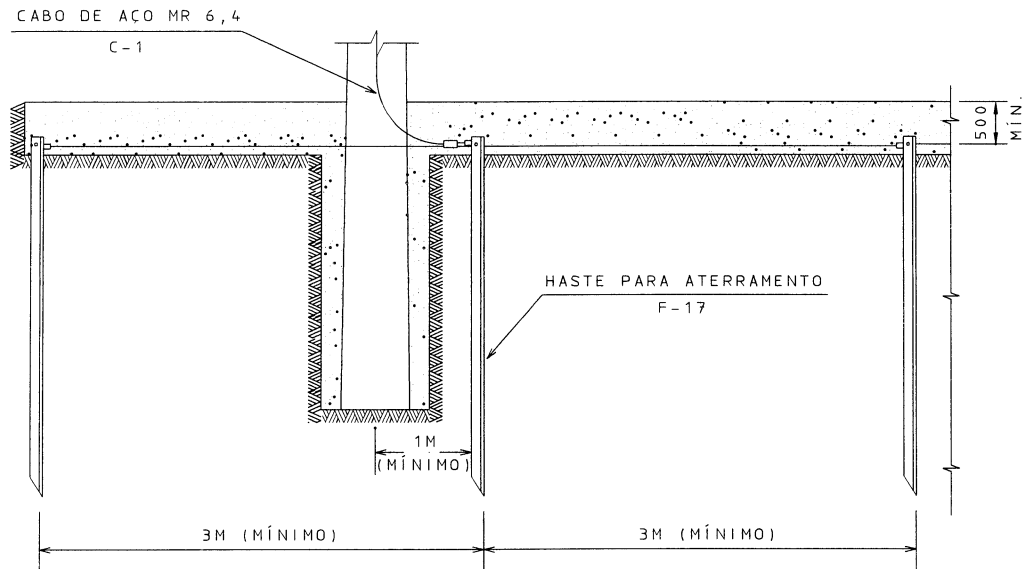
NOTAS:

- 1- O CONDUTOR DE DESCIDA À TERRA BEM COMO AS INTERLIGAÇÕES DAS HASTES DEVERÃO SER DE CABO DE AÇO MR 6,4 SEM EMENDAS.
- 2- EM POSTE DE MADEIRA, O CONDUTOR DE DESCIDA À TERRA DEVERÁ SER FIXADO ATRAVÉS DE GRAMPOS DE CERCA ESPAÇADOS DE 500MM.
- 3- PARA ATERRAMENTO DE PÁRA-RAIOS EM ESTRUTURA TRIFÁSICA DEVERÁ SER PREVISTO MAIS UM CONECTOR COMPRESSÃO H.
- 4- PARA ATERRAMENTO DE EQUIPAMENTOS DEVERÁ SER PREVISTO MAIS UM CONECTOR COMPRESSÃO H POR EQUIPAMENTO.

LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT	DESCRIÇÃO
C-1	11,5	CABO DE AÇO MR 6,4	0	10	CONECTOR TERM.COMP.CB. 6,4 P/ ATER.
F-17	10	HASTE PARA ATERRAMENTO	0-5	5	CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO H

ATERRAMENTO
ATERRAMENTO DE EQUIPAMENTOS COM 15 HASTES - 3 x 5H



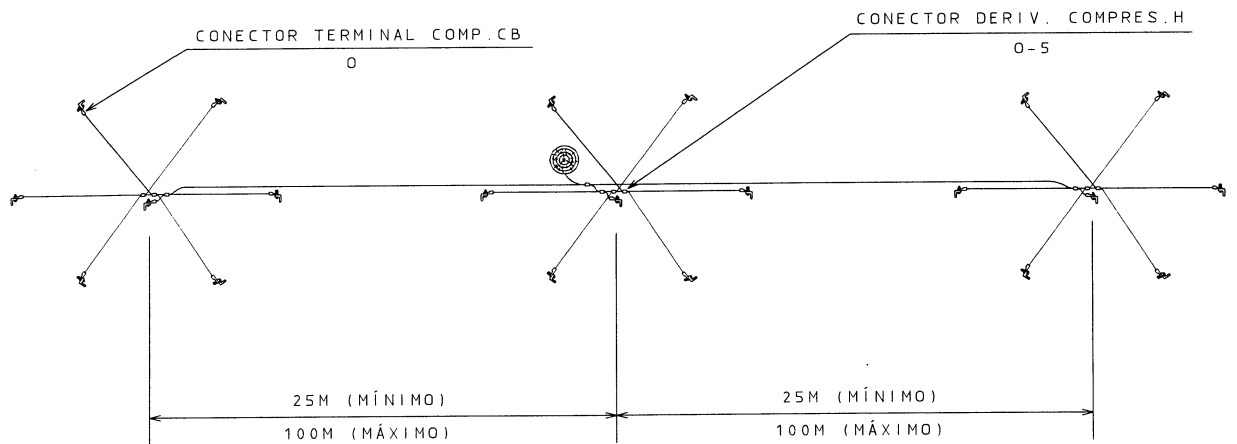
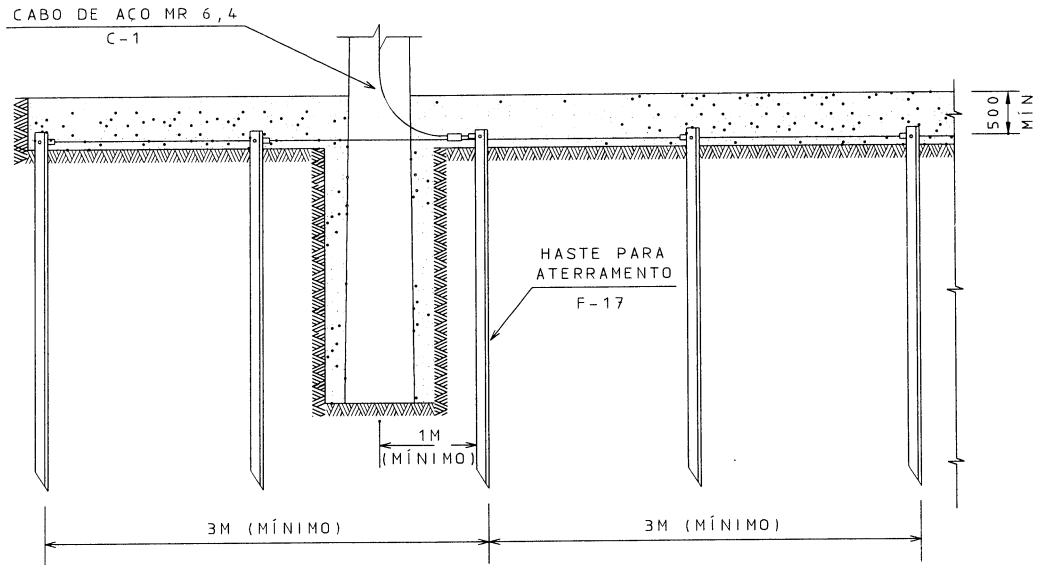
NOTAS:

- 1- O CONDUTOR DE DESCIDA À TERRA BEM COMO AS INTERLIGAÇÕES DAS HASTES DEVERÃO SER DE CABO DE AÇO MR 6,4 SEM EMENDAS.
- 2- EM POSTE DE MADEIRA, O CONDUTOR DE DESCIDA À TERRA DEVERÁ SER FIXADO ATRAVÉS DE GRAMPOS DE CERCA ESPAÇADOS DE 500MM.
- 3- PARA ATERRAMENTO DE PÁRA-RAIOS EM ESTRUTURA TRIFÁSICA DEVERÁ SER PREVISTO MAIS UM CONECTOR COMPRESSÃO H.
- 4- PARA ATERRAMENTO DE EQUIPAMENTOS DEVERÁ SER PREVISTO MAIS UM CONECTOR COMPRESSÃO H POR EQUIPAMENTO.

LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT	DESCRIÇÃO
C-1	18,5	CABO DE AÇO MR 6,4	0	15	CONECTOR TERM. COMP. CB. 6,4 P/ ATER.
F-17	15	HASTE PARA ATERRAMENTO	0-5	7	CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO H

ATERRAMENTO
ATERRAMENTO DE EQUIPAMENTOS COM 21 HASTES - 3 x 7H



NOTAS:

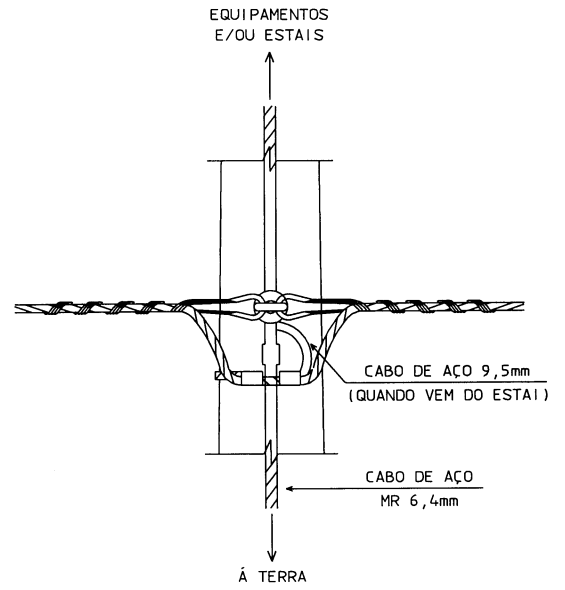
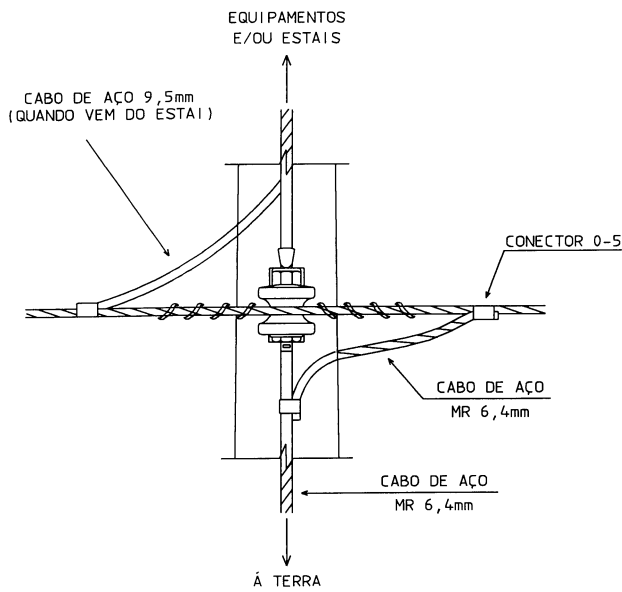
- 1- O CONDUTOR DE DESCIDA À TERRA BEM COMO AS INTERLIGAÇÕES DAS HASTES DEVERÃO SER DE CABO DE AÇO MR 6,4 SEM EMENDAS.
- 2- EM POSTE DE MADEIRA, O CONDUTOR DE DESCIDA À TERRA DEVERÁ SER FIXADO ATRAVÉS DE GRAMPAS DE CERCA ESPAÇADOS DE 500MM.
- 3- PARA ATERRAMENTO DE PÁRA-RAIOS EM ESTRUTURA TRIFÁSICA DEVERÁ SER PREVISTO MAIS UM CONECTOR COMPRESSÃO H.
- 4- PARA ATERRAMENTO DE EQUIPAMENTOS DEVERÁ SER PREVISTO MAIS UM CONECTOR COMPRESSÃO H POR EQUIPAMENTO.

LISTA DE MATERIAL

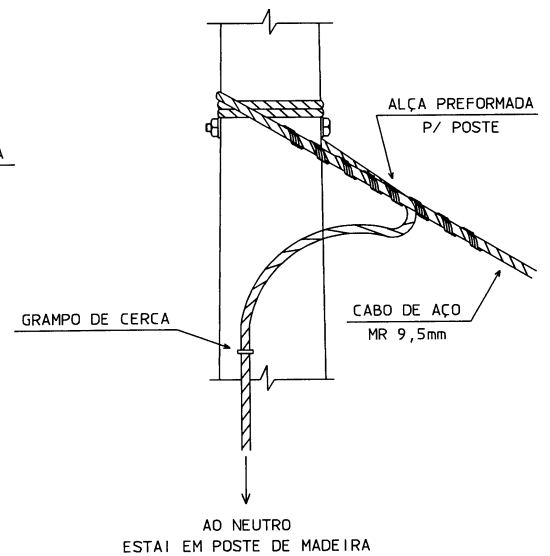
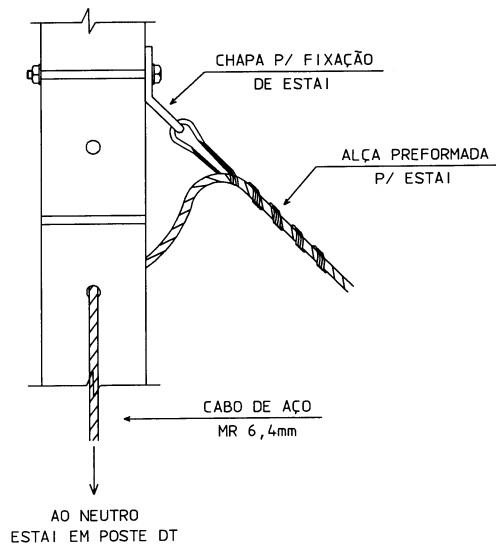
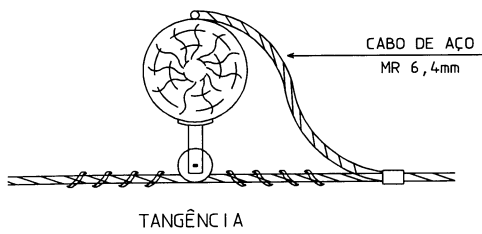
ITEM	QUANT	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT	DESCRIÇÃO
C-1	22	CABO DE AÇO MR 6,4	O	21	CONECTOR TERM.COMP.CB. 6,4 P/ ATER.
F-17	21	HASTE PARA ATERRAMENTO	O-5	10	CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO H

ATERRAMENTO

ATERRAMENTO DO NEUTRO E ESTAI



ATERRAMENTO DO NEUTRO



ATERRAMENTO DE ESTAI

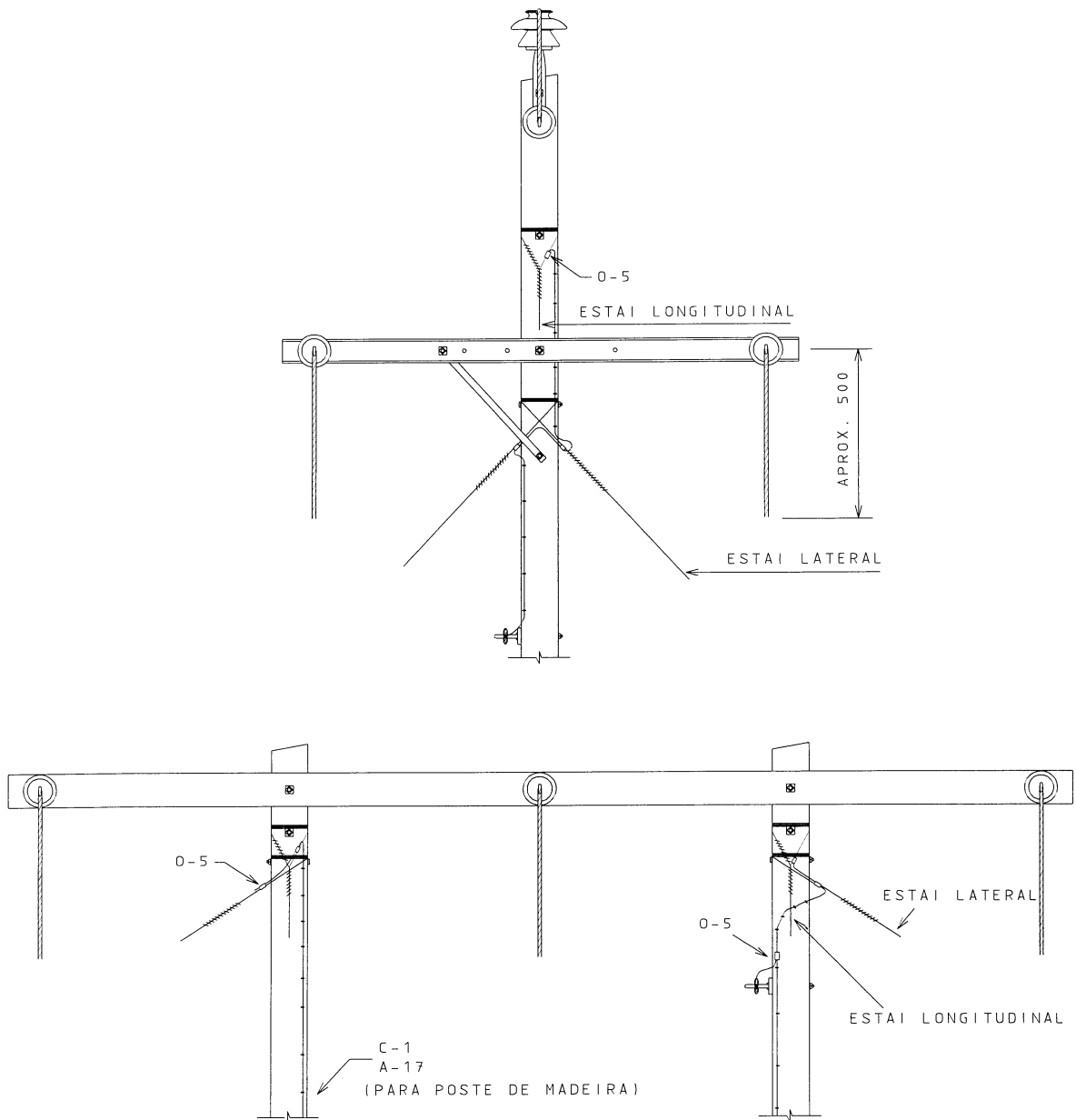
NOTA:

QUANDO HOUVER MAIS DE UM ESTAI NUMA ESTRUTURA, ESTES DEVERÃO SER INTERLIGADOS ENTRE SI ATRAVÉS DAS PONTAS DOS PRÓPRIOS CABOS E UM DELES INTERLIGADOS AO CONDUTOR TERRA. PARA ISSO DEVERÁ SER PREVISTO MAIS UM CONECTOR COMPRESSÃO H PARA CADA ESTAI

LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT		DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT		DESCRIÇÃO
	M	DT			M	DT	
0-5	3	3	CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO H	A-17	0,1	-	GRAMPO DE CERCA

ATERRAMENTO
 ATERRAMENTO DE ESTAIS - TE E HT



NOTAS:

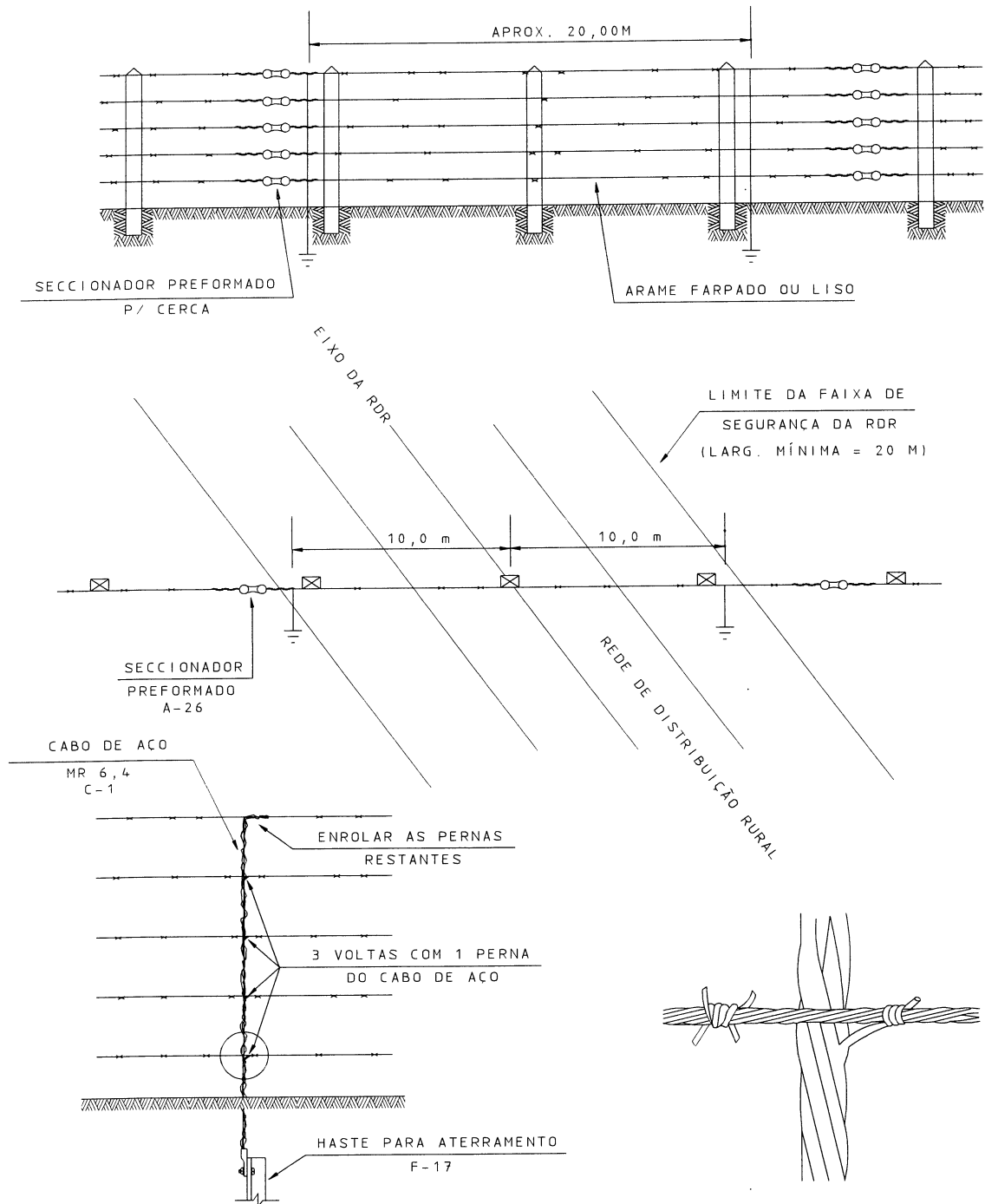
1 - O ATERRAMENTO DOS ESTAIS DA ESTRUTURA HTE SERÁ FEITO SEMELHANTEMENTE AO INDICADO PARA A ESTRUTURA HT.

2 - A INTERCONEXÃO DO ATERRAMENTO DOS ESTAIS DAS ESTRUTURAS HT E HTE DEVERÁ SER REALIZADA PELO SOLO.

LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT		DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT		DESCRIÇÃO
	M	DT			M	DT	
A-17	V	-	GRAMPO DE CERCA	0-5	1	1	CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO H
C-1	V	V	CABO DE AÇO MR 6,4				

ATERRAMENTO
ATERRAMENTO DE CERCAS TRANSVERSAIS



NOTAS:

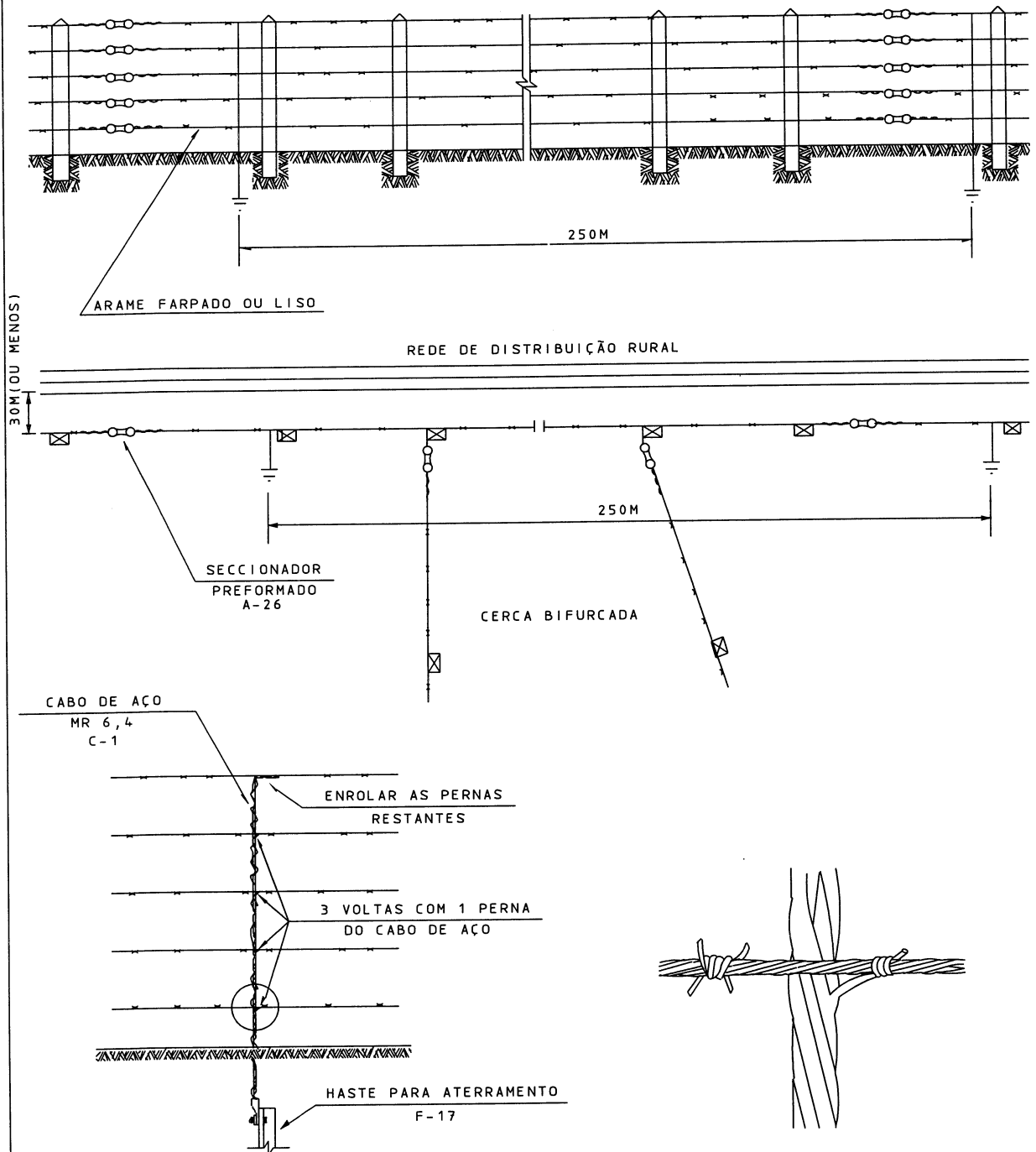
- 1- O ATERRAMENTO DEVERÁ SER FEITO ATRAVÉS DE HASTES P/ ATERRAMENTO.
- 2- O ATERRAMENTO E O SECCIONAMENTO DEVERÃO LOCALIZAR-SE PRÓXIMO AO LIMITE DA FAIXA DE SEGURANCA.
- 3- CONSIDERAR OS VALORES DE LARGURA DE FAIXA DEFINIDOS NA PÁGINA 3-2

DETALHE DA CONEXÃO À TERRA

LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT M-DT	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT M-DT	DESCRIÇÃO
A-26	V	SECCIONADOR PREFORMADO P/ CERCA	F-17	2	HASTE PARA ATERRAMENTO
C-1	V	CABO DE AÇO MR 6,4	0	2	CONECTOR TERM.COMP.CB. 6,4 P/ ATER.

ATERRAMENTO
ATERRAMENTO DE CERCAS PARALELAS



NOTAS:

- 1- O ATERRAMENTO DEVERÁ SER FEITO ATRAVÉS DE HASTES P/ ATERRAMENTO.
- 2- ENQUANTO HOVER O PARALELISMO SITUADO ATÉ 30M DA RDR, A CERCA DEVERÁ SER ATERRADA E SECCIONADA A CADA 250M.

LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT M-DT	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT M-DT	DESCRIÇÃO
A-26	V	SECCIONADOR PREFORMADO P/ CERCA	F-17	2	HASTE PARA ATERRAMENTO
C-1	V	CABO DE AÇO MR 6,4	0	2	CONECTOR TERM. COMP. CB. 6,4 P/ ATER.

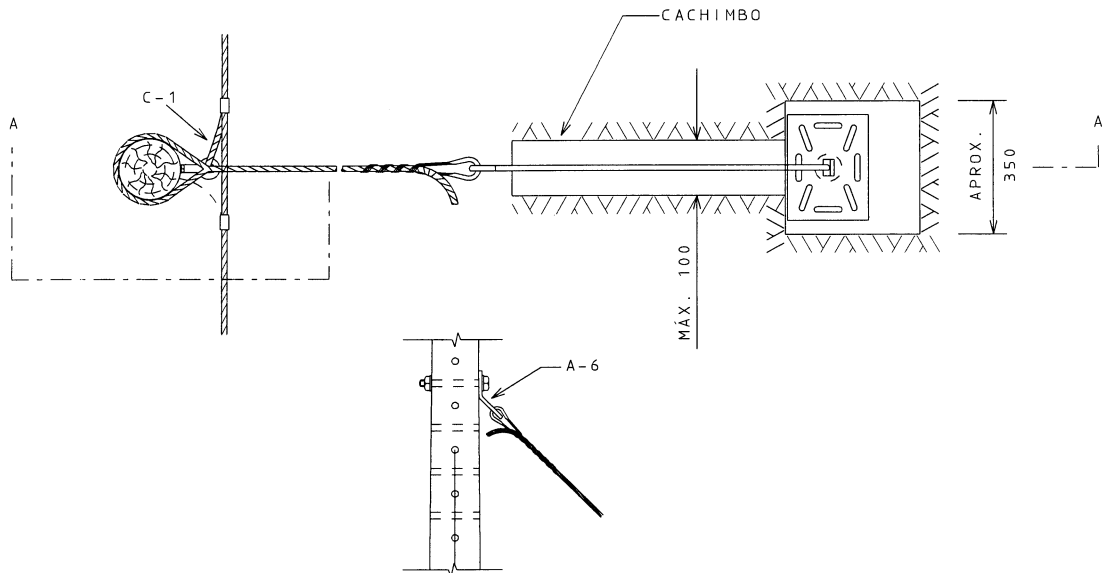
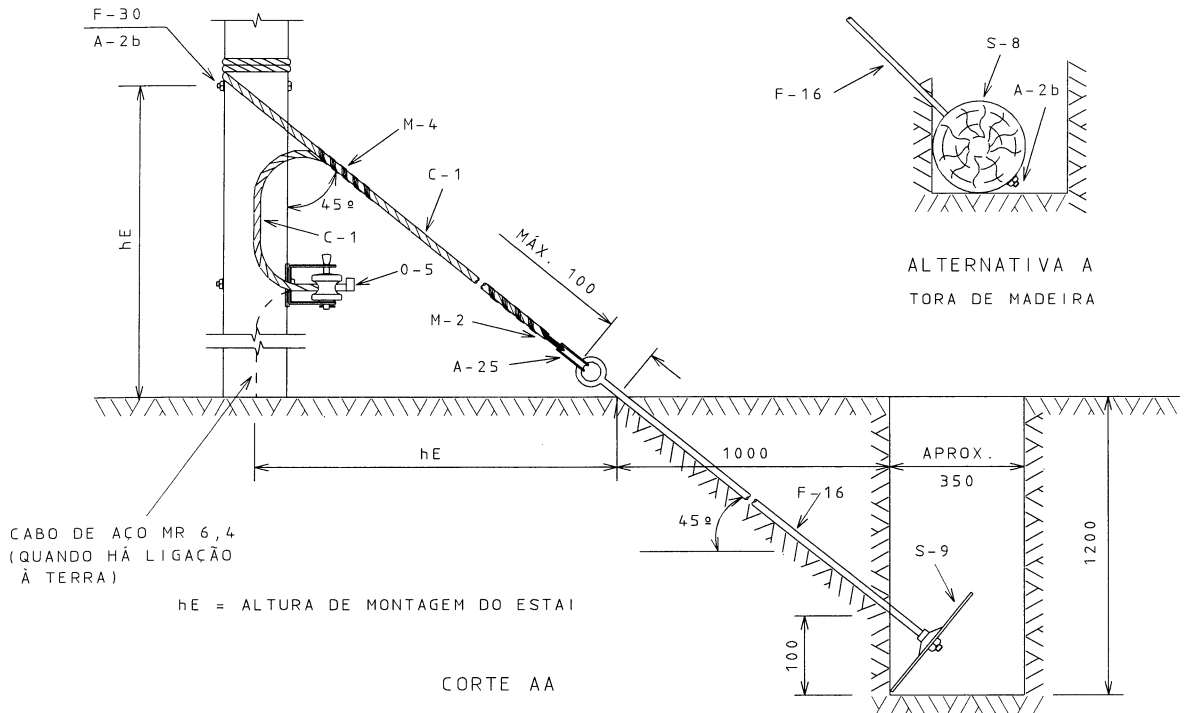
ESTAIAMENTO

NOTAS GERAIS

1. Para montagem da ancoragem, vide o método prático de instalação.
2. Os estais das estruturas deverão ser feitos com cabo de aço MR 9,5 mm.
3. A haste de âncora-olhal deverá ser alinhada com o cabo do estai.
4. O cabo de aço do estai deverá ser fixado ao poste duplo-T através de chapa para estai. Quando se tratar de poste de madeira, o cabo de aço deverá dar duas voltas em torno do poste.
5. Sempre que necessário, poderá ser utilizado estai de poste a contraposte. Quando o esforço resultante máximo sobre o estai for maior de 300 daN, será necessário estaiar o contraposte com estai de ancora (contra-estai).
6. Quando da montagem da chapa de âncora, deverá ser instalada uma porca de cada lado da chapa e uma arruela quadrada na face côncava.
7. Opcionalmente, poderá ser utilizada a tora de 1,0 m no lugar da chapa para âncora.
8. Quando houver presença de água na abertura da cava, ou quando o solo for pantanoso, reposicionar a estrutura para outro local com melhores condições de solo.
9. Para estaiamento com contraposte em terrenos com declive, o ângulo do contraposte com terreno deverá ser de 90° (noventa graus).
10. A ancoragem com chapa para âncora não deve ser utilizada em solos pantanosos ou muito úmidos.
11. A abertura do “cachimbo” para a instalação da haste de âncora olhal deverá ser feita com cuidado, evitando o desmoronamento das paredes de modo a garantir maior resistência do terreno aos esforços de ancoragem.
12. A abertura da cava, instalação da ancoragem e fechamento com compactação, deverão ser feitos no mesmo dia.

ESTAIAMENTO

ESTAI DE ÂNCORA PARA TERRENOS PLANOS



DETALHE PARA POSTE DT

NOTAS:

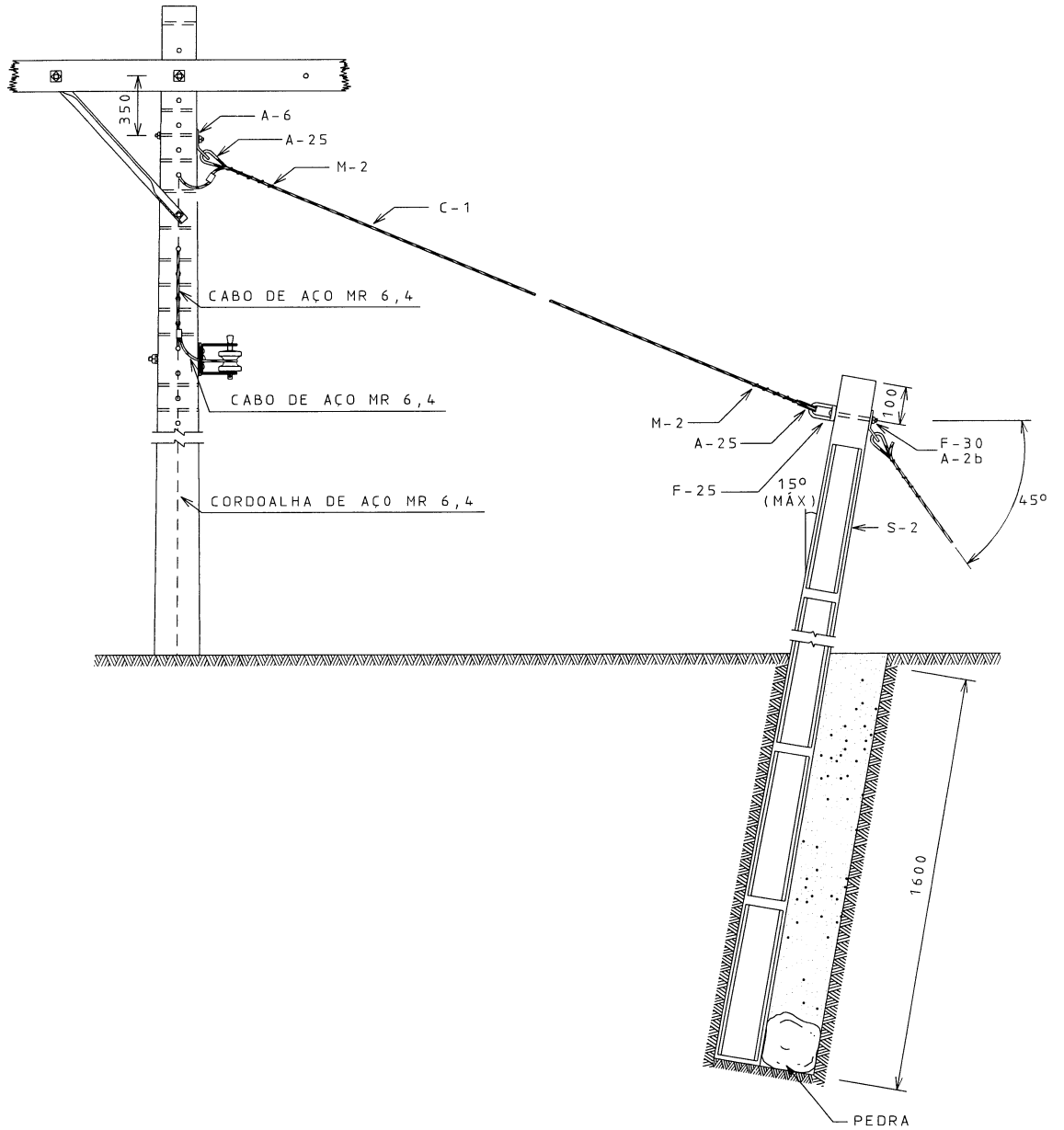
- 1) A TORA DE MADEIRA DE 1,0 m PODERÁ SUBSTITUIR A CHAPA (ALTERNATIVA A).
- 2) APLICÁVEL TANTO A ESTAIS LATERAIS COMO LONGITUDINAIS.
- 3) O ESTAI DEVERÁ SER CONECTADO AO NEUTRO, ATRAVÉS DO PRÓPRIO CABO DO ESTAI.

LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT		DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT		DESCRIÇÃO
	M	DT			M	DT	
A-2b	2	1	ARRUELA QUAD. DE 38 - OPCÃO TORA +1	F-30	1	1	PARAF. CAB. QUAD. M16xTA
A-6	-	1	CHAPA PARA ESTAI	M-2	1	2	ALÇA PREFORMADA PARA ESTAI
A-25	1	2	SAPATILHA	M-4	1	-	FIXADOR PREFORMADO DE ESTAI
C-1	6	6	CABO DE AÇO MR 9,5	S-8	1	1	TORA DE MAD. DE 1,0m (OPCIONAL)
F-16	1	1	HASTE DE ÂNCORA-OLHAL M16x1600	S-9	1	1	CHAPA PARA ÂNCORA 320x320

ESTAIAMENTO

ESTAI DE CONTRAPOSTE DE CONCRETO DT



NOTAS:

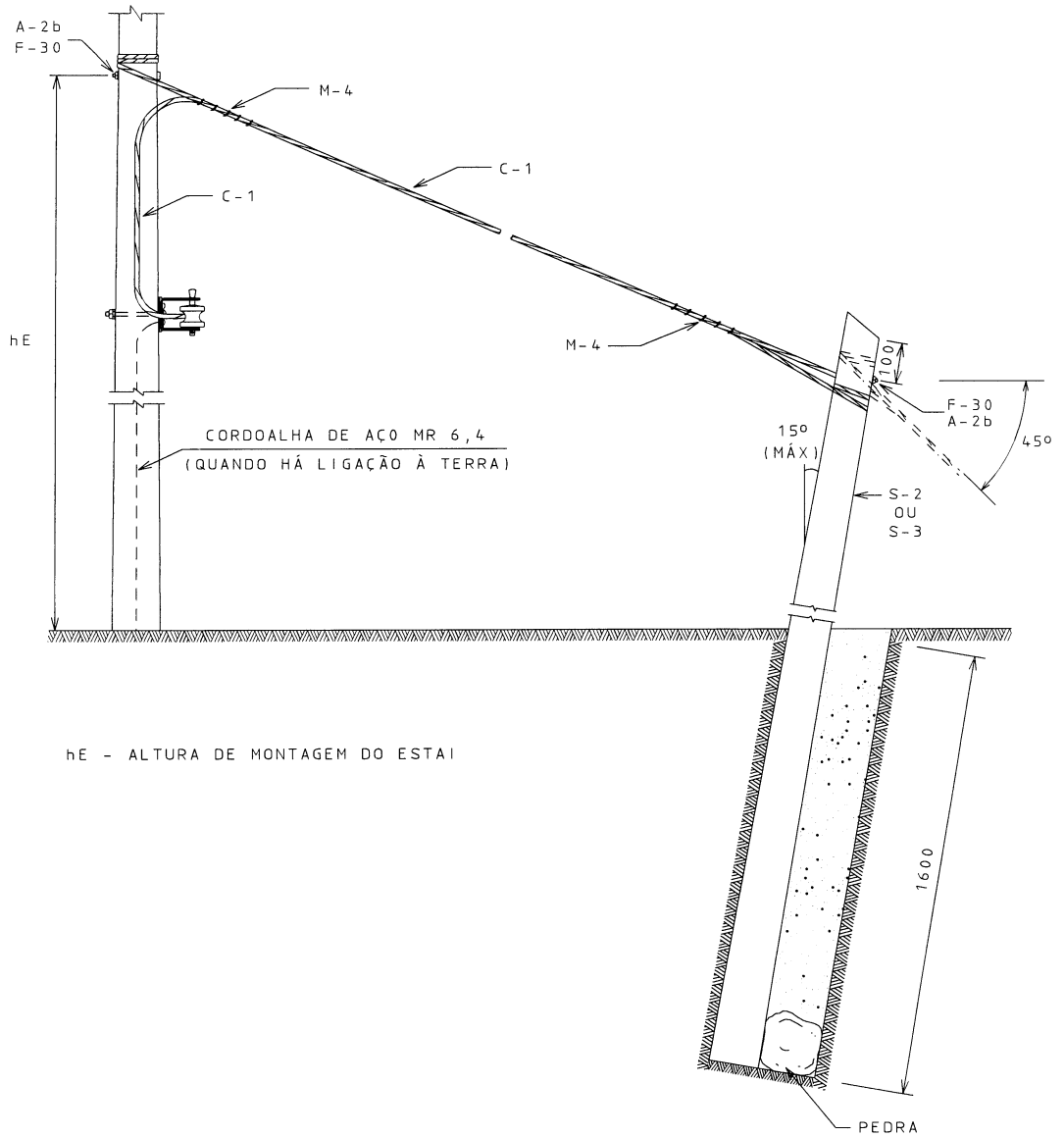
- 1) O ESTAI DE CONTRAPOSTE ABSORVE ATÉ 300 daN. QUANDO O ESFORÇO EXCEDER A 300 daN, O CONTRAPOSTE DEVERÁ SER ESTAIADO.
- 2) QUANDO A ESTRUTURA NÃO POSSUIR ATERRAMENTO, O ESTAI DEVERÁ SER CONECTADO AO NEUTRO. NESTE CASO USAR 2 CONECTORES.

LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT M-DT	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT M-DT	DESCRIÇÃO
A-2b	2	ARRUELA QUAD. DE 38	F-25	1	OLHAL
A-6	1	CHAPA DE ESTAI	F-30	2	PARAF. DE MÁQ. M16xTA
A-25	2	SAPATILHA	M-2	2	ALÇA PREFORMADA PARA ESTAI
C-1	4	CABO DE AÇO MR 9,5	S-2	1	CONTRAPOSTE DUPLO T 7x300

ESTAIAMENTO

ESTAI DE CONTRAPOSTE DE MADEIRA



hE - ALTURA DE MONTAGEM DO ESTAI

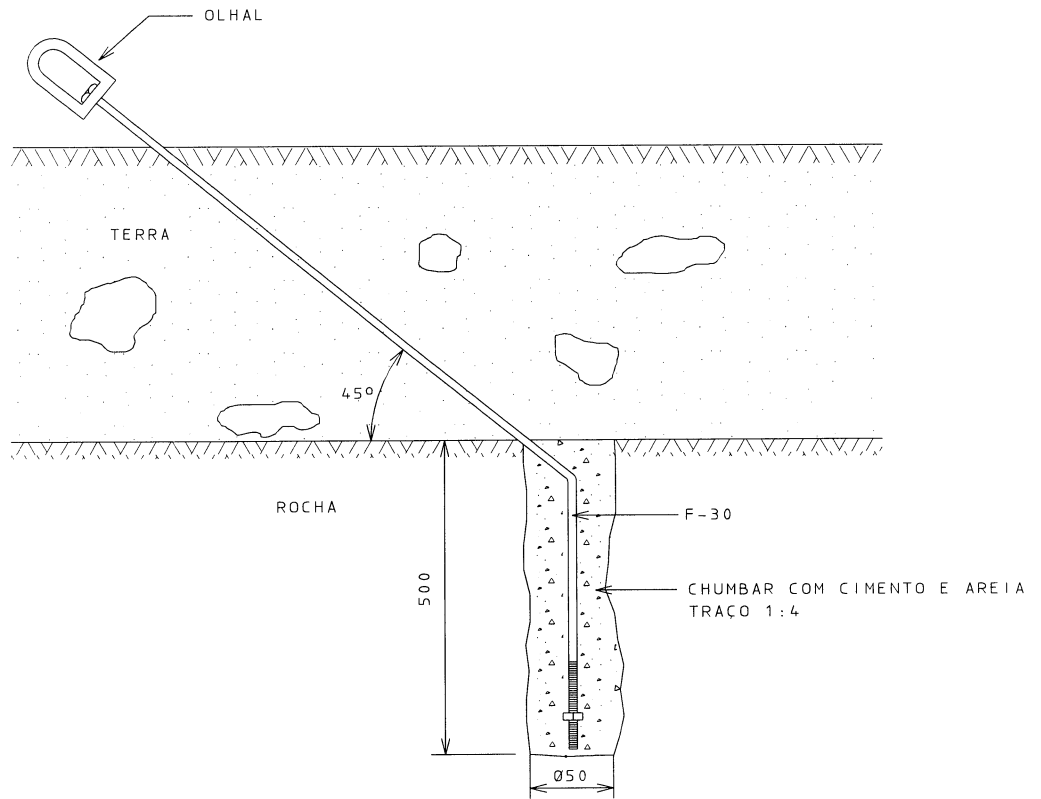
NOTAS:

- 1) O ESTAI DE CONTRAPOSTE ABSORVE ATÉ 300 daN. QUANDO O ESFORÇO EXCEDER A 300 daN, O CONTRAPOSTE DEVERÁ SER ESTAIADO (CONTRAESTAI).
- 2) O ESTAI DEVERÁ SER CONECTADO AO NEUTRO ATRAVÉS DO PRÓPRIO CABO DO ESTAI.
- 3) APLICÁVEL TANTO A ESTAIS LATERAIS COMO LONGITUDINAIS.

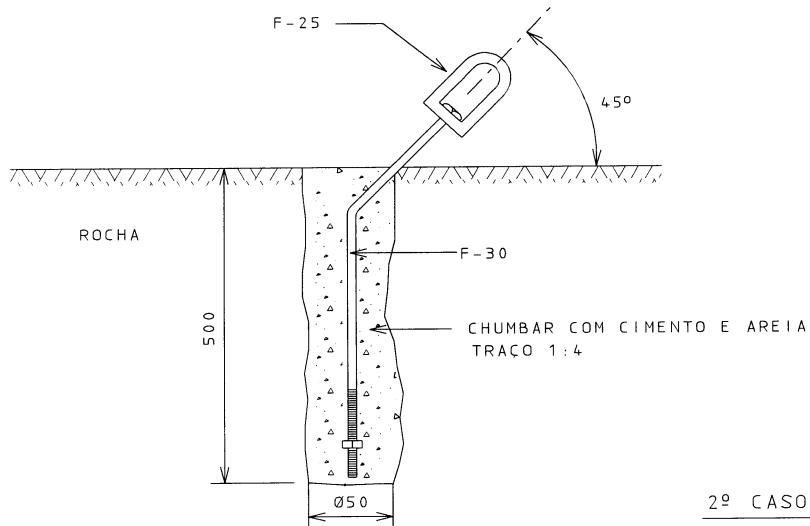
LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT M-DT	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT M-DT	DESCRIÇÃO
A-2b	4	ARRUELA QUAD. DE 38	M-4	2	FIXADOR PREFORMADO DE ESTAI
C-1	4	CABO DE AÇO MR 9,5	S	1	CONTRAPOSTE MADEIRA 7x300
F-30	2	PARAF. CAB. QUAD. M16xTA			

ESTAIAMENTO
ESTAI DE ÂNCORA EM ROCHA



1º CASO



2º CASO

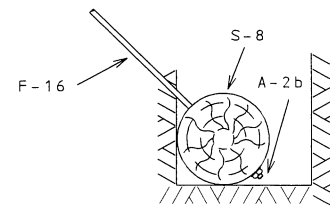
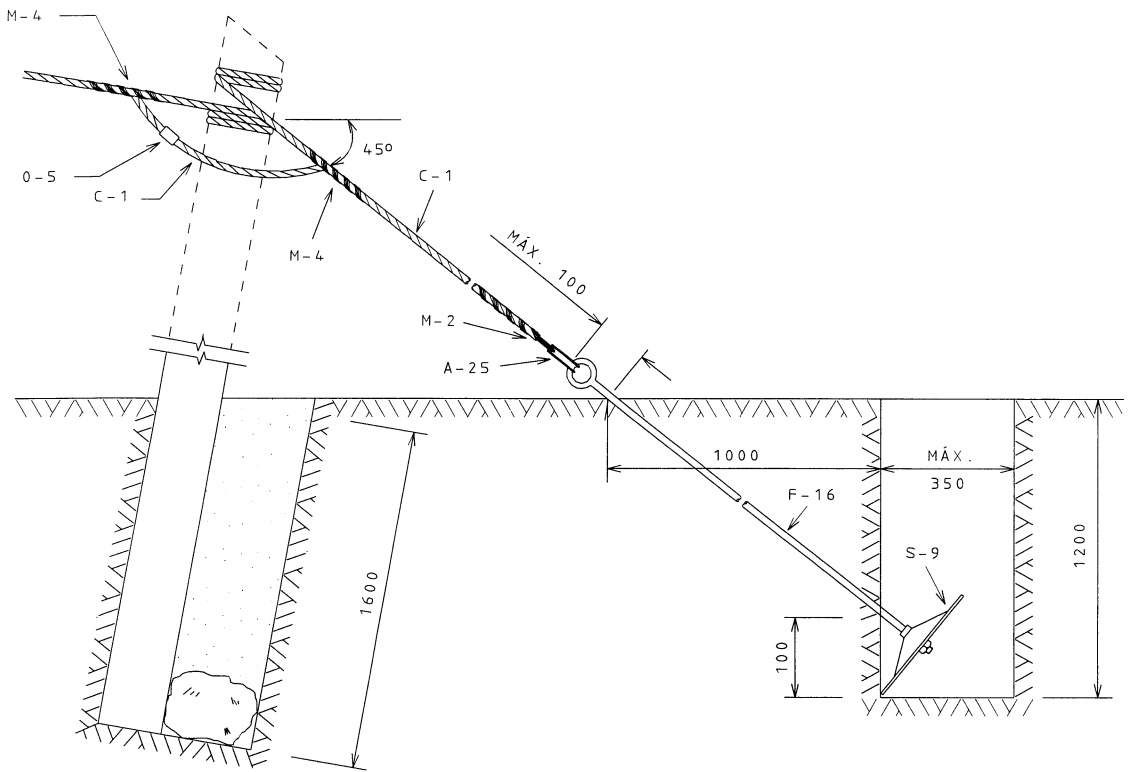
NOTA:

- 1) QUANDO FOR UTILIZADO O ADITIVO SIKA PLASTIMENT - VZ, O ESTAI PODE SER COLOCADO EM SERVIÇO APÓS 7 DIAS DE CURA. CASO CONTRÁRIO O PERÍODO DE CURA SERÁ DE 28 DIAS.

LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT M-DT	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT M-DT	DESCRIÇÃO
F-25	1	OLHAL	F-30	1	PARAF. CAB. QUAD. M16xTA

ESTAIAMENTO
CONTRAESTAI PARA CONTRAPOSTE



ALTERNATIVA A
TORA DE MADEIRA

NOTAS:

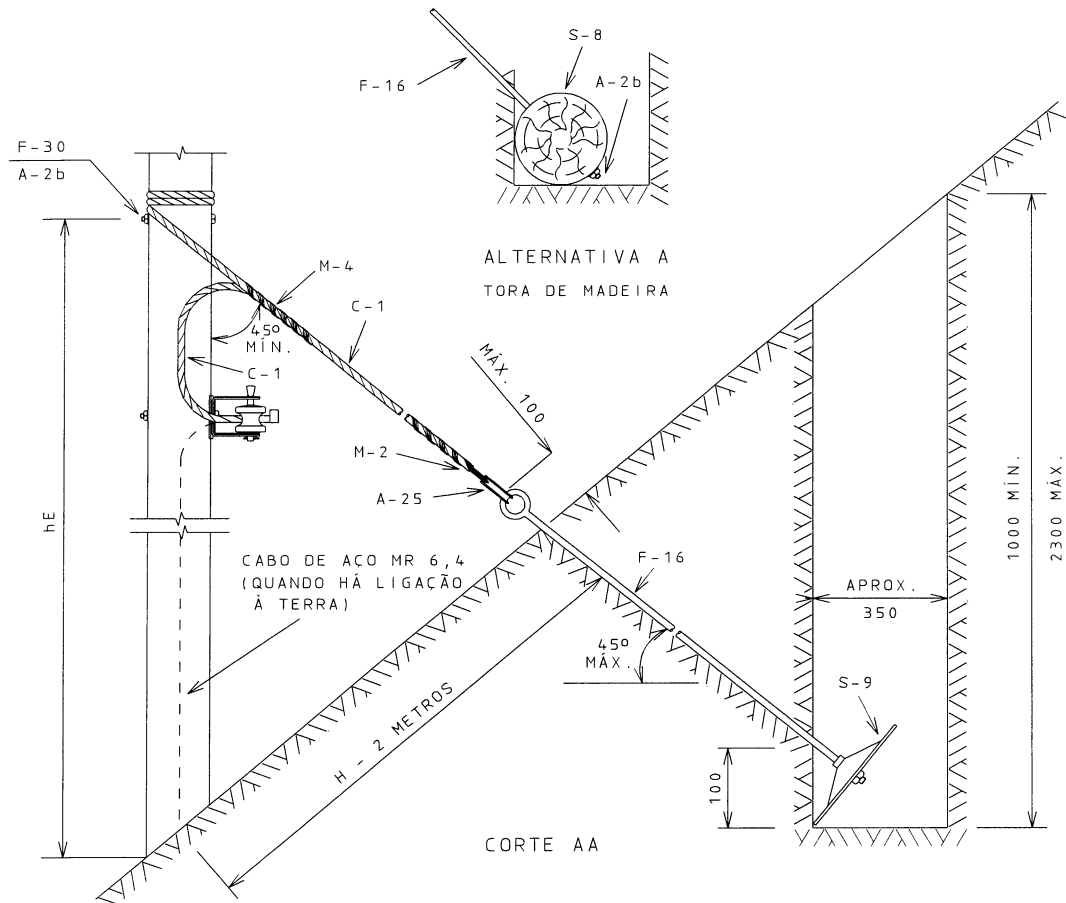
- 1) A TORA DE MADEIRA DE 1,0 m PODERÁ SUBSTITUIR A CHAPA (ALTERNATIVA A).
- 2) O CONTRAESTAI DEVERÁ SER CONECTADO AO ESTAI, E ESTE AO NEUTRO.
- 3) A LISTA DE MATERIAL CONTÉM SOMENTE OS ITENS PARA O CONTRAESTAI.
- 4) VIDE MÉTODO PARA INSTALAÇÃO.

LISTA DE MATERIAL

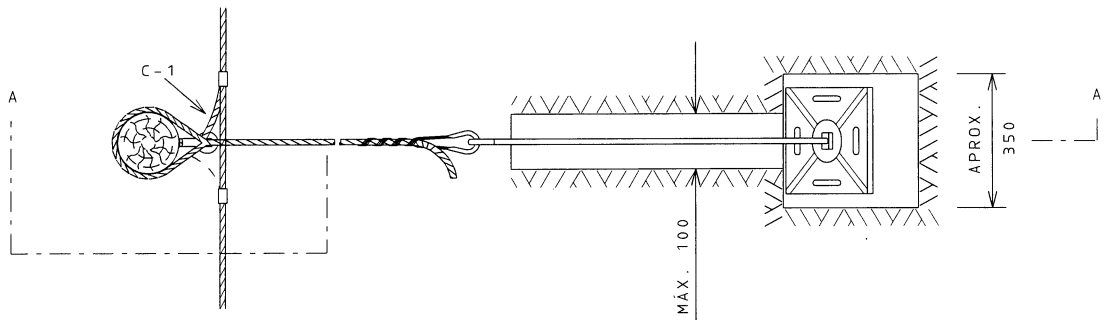
ITEM	QUANT		DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT		DESCRIÇÃO
	M	DT			M	DT	
A-2b	1	1	ARRUELA QUAD. DE 38 - OPÇÃO TORA +1	O-5	1	1	CONECTOR DERIVAÇÃO COMPRESSÃO H
A-6	-	1	CHAPA PARA ESTAI	M-2	1	2	ALÇA PREFORMADA PARA ESTAI
A-25	1	2	SAPATILHA	M-4	1	-	FIXADOR PREFORMADO DE ESTAI
C-1	3,5	3,5	CABO DE AÇO MR 9,5	S-8	1	1	TORA DE MAD. DE 1,0m (OPCIONAL)
F-16	1	1	HASTE DE ÂNCORA-OLHAL M16x1600	S-9	1	1	CHAPA PARA ÂNCORA 320x320

ESTAIAMENTO

ESTAI DE ÂNCORA PARA TERRENOS EM ACLIVES



hE = ALTURA DE MONTAGEM DO ESTAI



NOTAS:

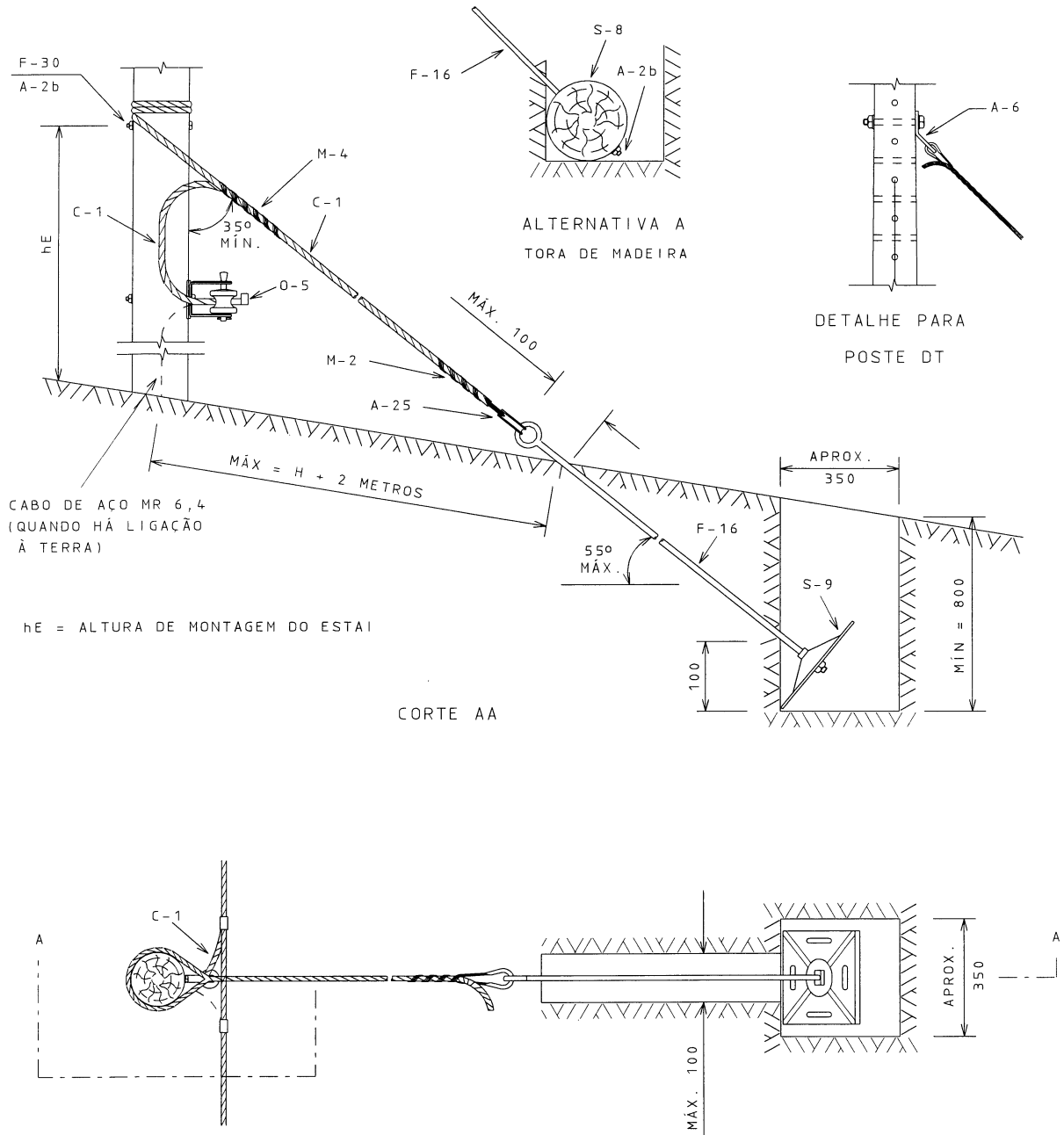
- 1) A TORA DE MADEIRA DE 1,0 m PODERÁ SUBSTITUIR A CHAPA (ALTERNATIVA A).
- 2) APLICÁVEL TANTO A ESTAIS LATERAIS COMO LONGITUDINAIS.
- 3) O ESTAI DEVERÁ SER CONECTADO AO NEUTRO, ATRAVÉS DO PRÓPRIO CABO DO ESTAI.
- 4) MONTAGEM CONFORME MÉTODO PARA INSTALAÇÃO.
- 5) O ÂNGULO DO CABO DO ESTAI COM O POSTE PODE VARIAR DE 45° A 90°.

LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT		DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT		DESCRIÇÃO
	M	DT			M	DT	
A-2b	2	1	ARRUELA QUAD. DE 38 - OPÇÃO TORA +1	F-30	1	1	PARAF. CAB. QUAD. M16xTA
A-6	-	1	CHAPA PARA ESTAI	M-2	1	2	ALÇA PREFORMADA PARA ESTAI
A-25	1	2	SAPATILHA	M-4	1	-	FIXADOR PREFORMADO DE ESTAI
C-1	6	6	CABO DE AÇO MR 9,5	S-8	1	1	TORA DE MAD. DE 1,0m (OPCIONAL)
F-16	1	1	HASTE DE ÂNCORA-OLHAL M16x1600	S-9	1	1	CHAPA PARA ÂNCORA 320x320

ESTAIAMENTO

ESTAI DE ÂNCORA PARA TERRENOS EM DECLIVES



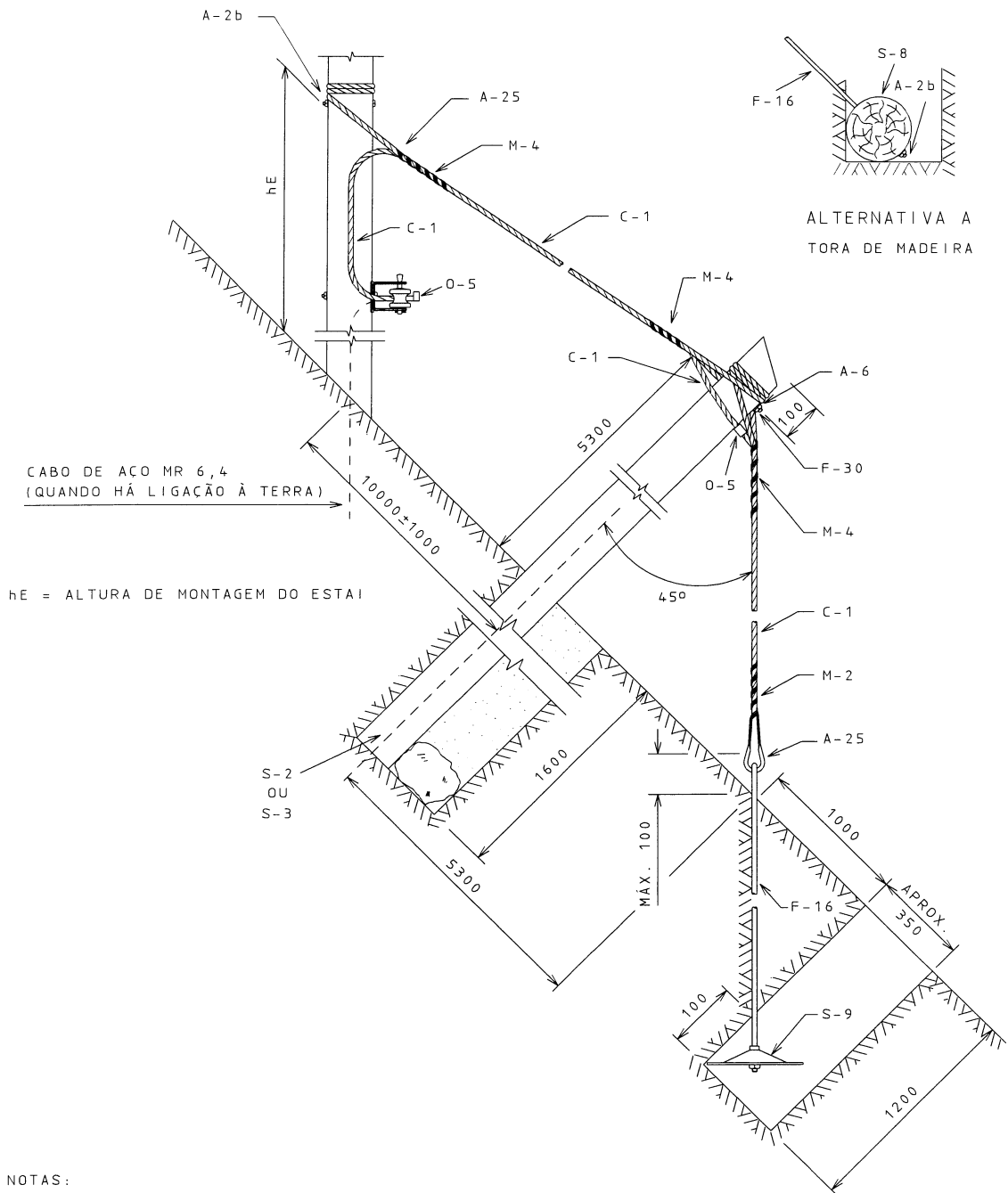
NOTAS:

- 1) A TORA DE MADEIRA DE 1,0 m PODERÁ SUBSTITUIR A CHAPA (ALTERNATIVA A).
- 2) APLICÁVEL TANTO A ESTAIS LATERAIS COMO LONGITUDINAIS.
- 3) O ESTAI DEVERÁ SER CONECTADO AO NEUTRO, ATRAVÉS DO PRÓPRIO CABO DO ESTAI.
- 4) MONTAGEM CONFORME MÉTODO PARA INSTALAÇÃO.

LISTA DE MATERIAL

ITEM	QUANT		DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT		DESCRIÇÃO
	M	DT			M	DT	
A-2b	2	1	ARRUELA QUAD. DE 38 - OPÇÃO TORAS + 1	F-30	1	1	PARAF. CAB. QUAD. M16xTA
A-6	-	1	CHAPA PARA ESTAI	M-2	1	2	ALÇA PREFORMADA PARA ESTAI
A-25	1	2	SAPATILHA	M-4	1	-	FIXADOR PREFORMADO DE ESTAI
C-1	7	7	CABO DE AÇO MR 9,5	S-8	1	1	TORA DE MAD. DE 1,0m (OPCIONAL)
F-16	1	1	HASTE DE ÂNCORA-OLHAL M16x1600	S-9	1	1	CHAPA PARA ÂNCORA 320x320

ESTAIAMENTO
ESTAI COM CONTRAPOSTE PARA TERRENOS EM DECLIVE



NOTAS:

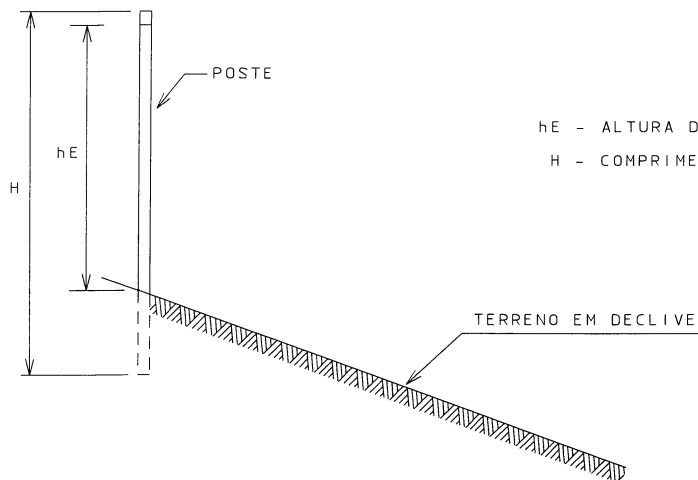
- 1) A TORA DE MADEIRA DE 1,0 m PODERÁ SUBSTITUIR A CHAPA (ALTERNATIVA A).
- 2) APLICÁVEL TANTO A ESTAIS LATERAIS COMO LONGITUDINAIS.
- 3) O ESTAI DEVERÁ SER CONECTADO AO NEUTRO, COM O PRÓPRIO CABO DO ESTAI.
- 4) MONTAGEM CONFORME MÉTODO PARA INSTALAÇÃO.

LISTA DE MATERIAL

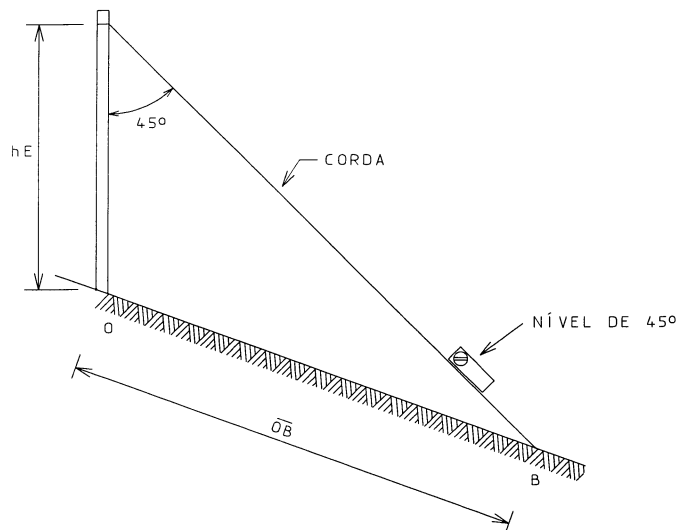
ITEM	QUANT		DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT		DESCRIÇÃO
	M	DT			M	DT	
A-2b	4	2	ARRUELA QUAD. DE 38 - OPÇÃO TORA +1	F-30	2	2	PARAF. CAB. QUAD. M16xTA
A-6	-	2	CHAPA PARA ESTAI	M-2	1	4	ALÇA PREFORMADA PARA ESTAI
A-25	1	4	SAPATILHA	M-4	3	-	FIXADOR PREFORMADO DE ESTAI
C-1	10	10	CABO DE AÇO MR 9,5	S-8	1	1	CONTRAPOSTE 7x300
F-16	1	1	HASTE DE ÂNCORA-OLHAL M16x1600	S-9	1	1	CHAPA PARA ÂNCORA 320x320
F-25	-	1	OLHAL				

ESTAIAMENTO
LOCALIZAÇÃO DO ESTAI EM DECLIVE - GERAL

MÉTODO PRÁTICO PARA INSTALAÇÃO (RECOMENDAÇÕES BÁSICAS)



hE - ALTURA DE MONTAGEM DO ESTAI (m)
H - COMPRIMENTO DO POSTE (m)



- 1 - COM A CORDA AMARRADA NA COTA hE E COM UM NÍVEL DE 45° SOBRE A CORDA, DETERMINA-SE O PONTO B.
- 2 - MEDE-SE A DISTÂNCIA \overline{OB} .

DECISÃO: REGRA BÁSICA

1º : QUANDO \overline{OB} FOR MENOR OU IGUAL A DUAS VEZES O COMPRIMENTO DO POSTE MAIS DOIS METROS, UTILIZAR ESTAI DE ÂNCORA

$$\overline{OB} \leq 2H+2 \Rightarrow \text{UTILIZAR "ESTAI DE ÂNCORA"}$$

2º : QUANDO \overline{OB} FOR MAIOR DO QUE DUAS VEZES O COMPRIMENTO DO POSTE MAIS DOIS METROS, UTILIZAR ESTAI COM CONTRAPOSTE.

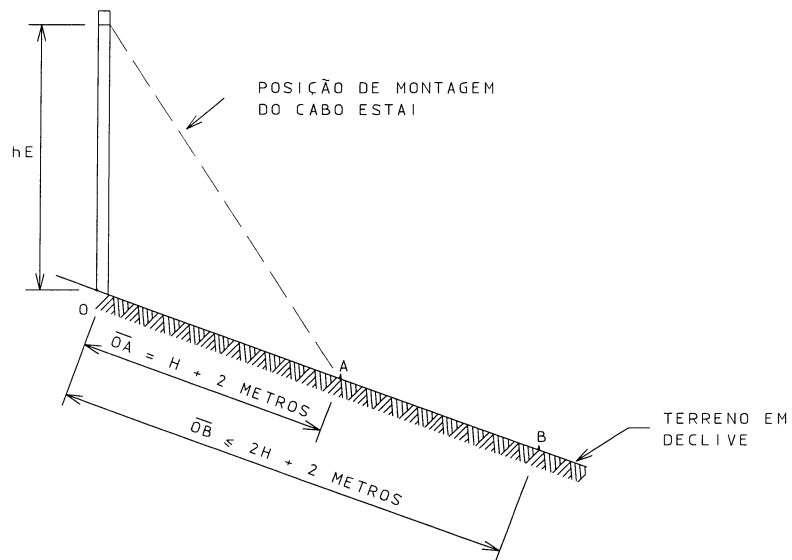
$$\overline{OB} > 2H+2 \Rightarrow \text{UTILIZAR "ESTAI COM CONTRAPOSTE"}$$

ESTAIAMENTO

LOCALIZAÇÃO DO ESTAI EM DECLIVE - ABAIXO DE 32 GRAUS

APLICAÇÃO:QUANDO $\overline{OB} \leq 2H + 2 \text{ METROS}$

H - COMPRIMENTO DO POSTE (m)



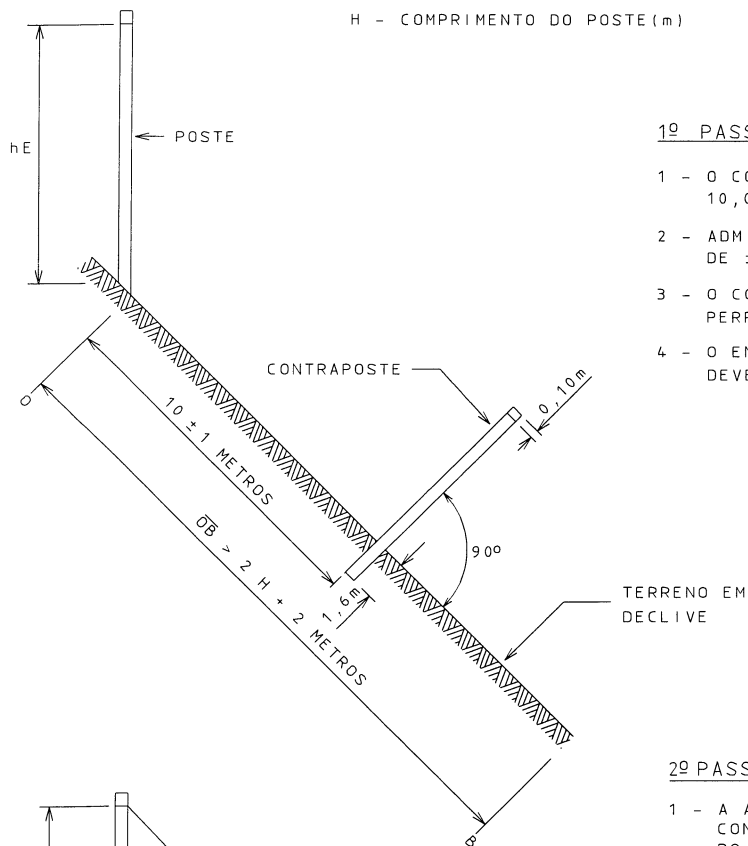
- 1 - MEDE-SE $\overline{OA} = H + 2 \text{ METROS}$ (COMPRIMENTO DO POSTE MAIS DOIS METROS).
- 2 - DETERMINA-SE O "PONTO A".
- 3 - O "PONTO A" É O LOCAL ONDE A HASTE DE ÂNCORA-OLHAL AFLORA DO SOLO.

ESTAIAMENTO
LOCALIZAÇÃO DO ESTAI EM DECLIVES - ACIMA DE 32 GRAUS

APLICAÇÃO:

QUANDO $\overline{OB} > 2H + 2$ METROS

H - COMPRIMENTO DO POSTE (m)



1º PASSO

- 1 - O CONTRAPOSTE DEVE SER INSTALADO A 10,0m DO POSTE.
- 2 - ADMITE-SE A VARIÇÃO NESTA DISTÂNCIA DE $\pm 1,0$ METRO.
- 3 - O CONTRAPOSTE DEVE SER INSTALADO PERPENDICULARMENTE AO SOLO.
- 4 - O ENGASTAMENTO DO CONTRAPOSTE DEVE SER DE 1,60 METROS.

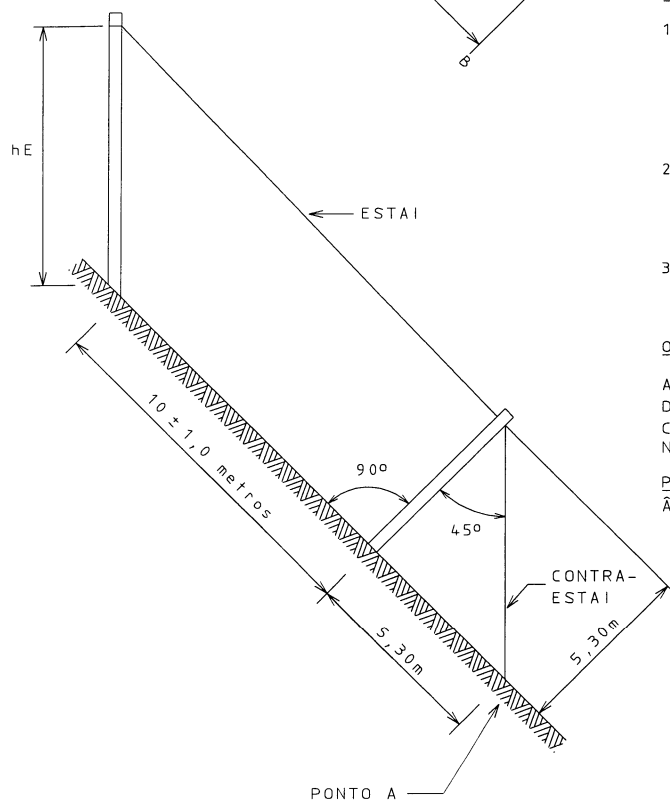
2º PASSO

- 1 - A AMARRAÇÃO DO CABO DO ESTAI NO CONTRAPOSTE DEVE SER FEITA A 0,10m DO TOPO;
QUANDO O ESFORÇO NO CABO DO ESTAI FOR MAIOR QUE 300 daN, UTILIZAR CONTRAESTAI.
- 2 - A INSTALAÇÃO DA CHAPA PARA O CONTRAESTAI DEVE SER FEITA DE MODO IDÊNTICO AO APLICADO PARA TERRENOS PLANOS.
- 3 - O ÂNGULO DO CONTRAESTAI COM O CONTRAPOSTE DEVE SER DE 45° .

OBSERVAÇÃO:

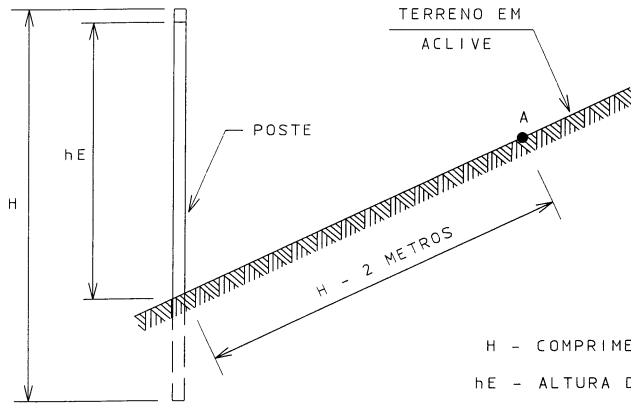
A LARGURA MÁXIMA DO CACHIMBO DEVE SER DE 0,10m DE MODO A GARANTIR MELHOR CONTATO DA CHAPA PARA ÂNCORA COM O SOLO NATURAL.

PONTO A É O LOCAL ONDE A HASTE DE ÂNCORA-OLHAL AFLORA DO SOLO.



ESTAIAMENTO
LOCALIZAÇÃO DO ESTAI EM ACLIVES E TERRENOS PLANOS

ACLIVES

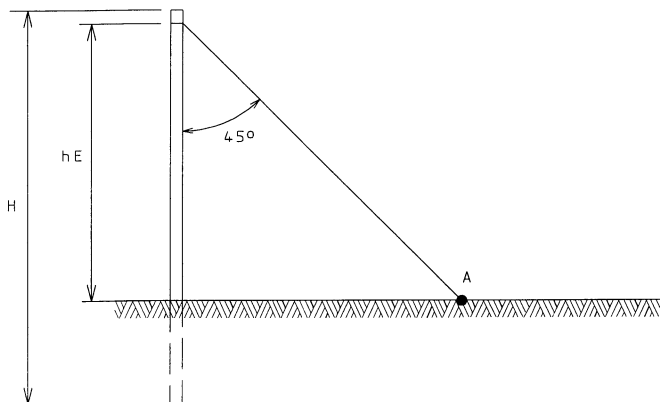


- 1 - MEDE-SE A DISTÂNCIA H MENOS DOIS METROS PARA DETERMINAR O "PONTO A".
- 2 - O "PONTO A" É O LOCAL ONDE A HASTE DE ÂNCORA-OLHAL AFLORA DO SOLO.

H - COMPRIMENTO DO POSTE (m)

hE - ALTURA DE FIXAÇÃO DO ESTAI (m)

TERRENOS PLANOS



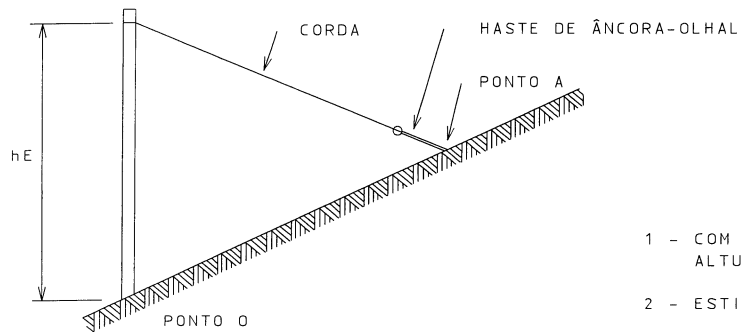
- 1 - COM A CORDA AMARRADA NA COTA hE E COM UM NÍVEL DE 45° SOBRE A CORDA DETERMINA-SE O "PONTO A".

- 2 - O "PONTO A" É O LOCAL ONDE A HASTE DE ÂNCORA-OLHAL AFLORA DO SOLO.

ESTAIAMENTO

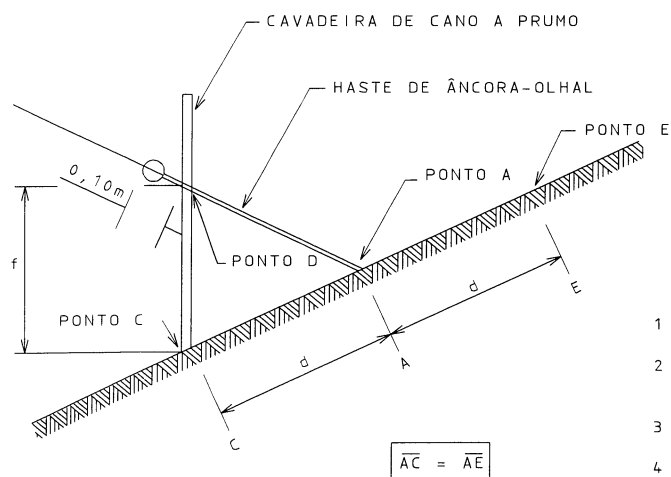
DETALHES DA CAVA - ACLIVES, DECLIVES E TERRENOS PLANOS

1º PASSO



- 1 - COM O AUXÍLIO DE UMA CORDA AMARRADA NA ALTURA DE FIXAÇÃO DO CABO ESTAI (hE).
- 2 - ESTICA-SE A CORDA ATÉ O "PONTO A".
- 3 - COLOCA-SE A HASTE DE ÂNCORA-OLHAL SOBRE A CORDA, COM A PONTA TOCANDO O SOLO NO "PONTO A".

2º PASSO



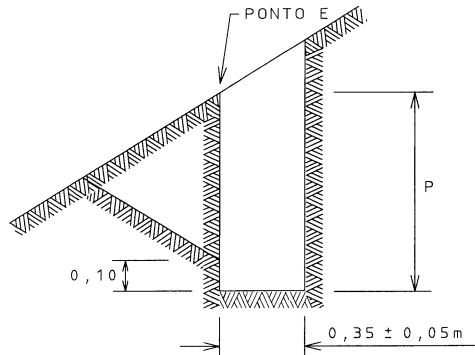
- 1 - MEDE-SE $0,10m$ DO OLHAL (PONTO D).
- 2 - POR ESTE PONTO D, CRAVA-SE NO SOLO VERTICALMENTE UMA CAVADEIRA DE CANO.
- 3 - DETERMINA-SE O "PONTO C".
- 4 - INÍCIO DE PERFURAÇÃO DA CAVA "PONTO E".
- 5 - PROFUNDIDADE DA CAVA (P).

$$P = f + 0,10 \quad (m)$$

ESTAIAMENTO

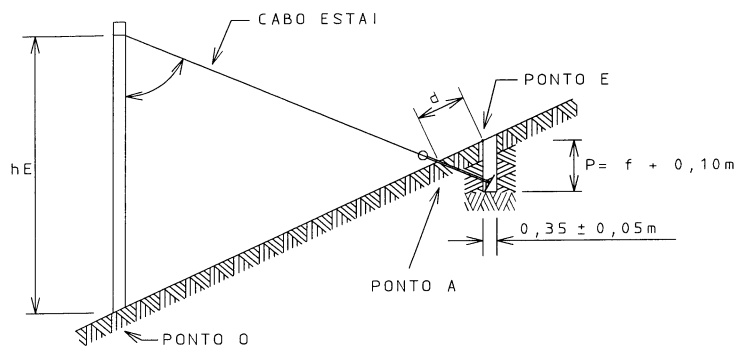
DETALHES DA CAVA - ACLIVES, DECLIVES E TERRENOS PLANOS

DETALHE DA CAVA



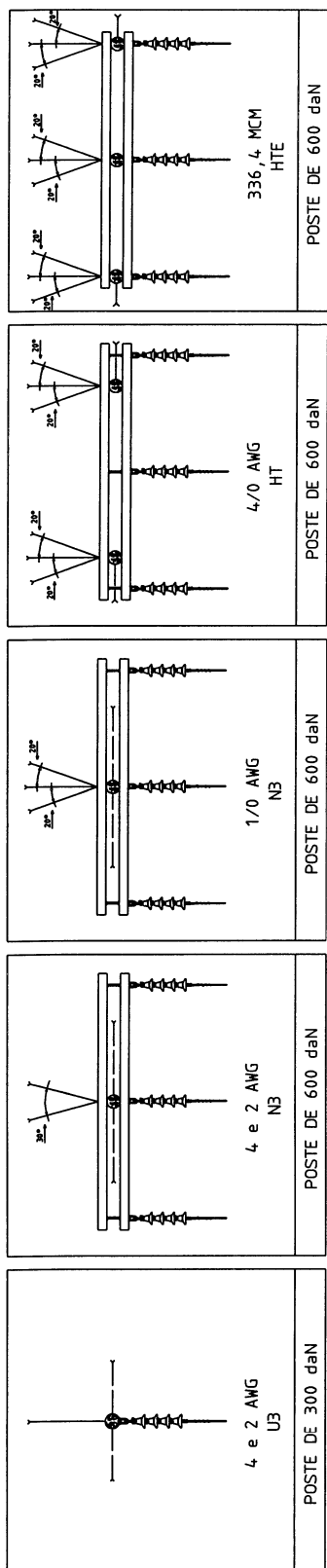
- 1 - A LARGURA DA CAVA É DE APROXIMADAMENTE 0,35m.
- 2 - ABRE-SE A CAVA VERTICALMENTE.
- 3 - A LARGURA MÁXIMA DO CACHIMBO DEVE SER DE 0,10m, DE MODO A GARANTIR MELHOR CONTATO DA CHAPA PARA ÂNCORA COM O SOLO NATURAL.
- 4 - INSTALA-SE A CHAPA PARA ÂNCORA NA HASTE DE ÂNCORA-OLHAL.

3º PASSO



- 5 - INSTALA-SE O CONJUNTO HASTE DE ÂNCORA-OLHAL E CHAPA PARA ÂNCORA NA CAVA.
- 6 - FECHA-SE A CAVA COMPACTANDO-SE O SOLO ADEQUADAMENTE.
- 7 - A HASTE DE ÂNCORA-OLHAL DEVERÁ FICAR ALINHADA COM O CABO DO ESTAI, E O OLHAL A APROXIMADAMENTE 0,10m DO SOLO.

ESTAIAMENTO EM ESTRUTURAS FIM DE REDE



VÃO MÁXIMO DAS ESTRUTURAS SEM ESTAIS LATERAIS

ESTRUTURA	4 AWG		2 AWG		1/0 AWG		4/0 AWG		336,4 MCM	
	MÉDIA		MÉDIA		MÉDIA		MÉDIA		MÉDIA	
	LEVE	B	LEVE	B	LEVE	B	LEVE	B	LEVE	B
U3	600	420	600	380	-	-	-	-	-	-
N3	300	260	300	220	300	180	-	-	-	-
HT							580	320		
HTE							(600)	(600)	600	360
							(600)	(600)		(600)

NOTAS:

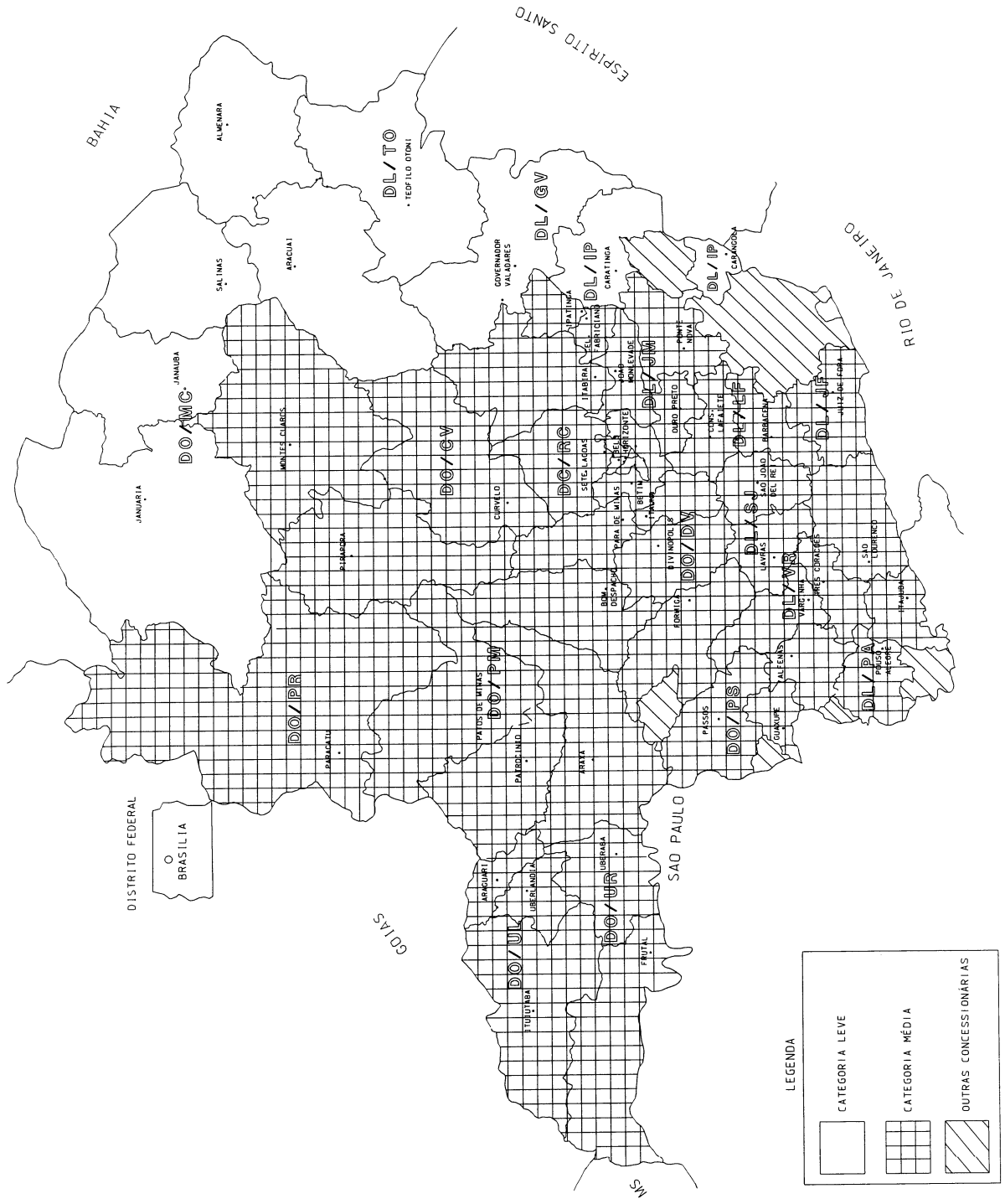
- A - Sem Transformador.
- B - Com Transformador.
- Os dados entre parênteses se referem às estruturas com a opção de 2 estais laterais, sem transformador.
- Na montagem destas estruturas com postes duplo T deve ser seguida a orientação do desenho com relação à direção do lado de maior resistência do poste.
- No caso de utilização do poste duplo T em redes trifásicas considerar o lado de maior resistência voltado para a rede

CATEGORIA DA REDE

NOTAS GERAIS

1. O mapa, apresentado neste capítulo permite definir a categoria da RDR, de acordo com a Região do Estado, e foi baseado nos dados ambientais fornecidos pelo antigo ST/DN – Departamento de Pesquisa, Desenvolvimento e Normalização Técnica, para o período compreendido entre 1968 e 1992.
2. Nas Regiões de transição de categoria leve para média, por razões de segurança, deverá ser adotada apenas categoria média para todo o projeto.
3. As categorias de rede são definidas pelos seguintes parâmetros:
Rede Leve:
 - Velocidade máxima de vento : 80 km/h;
 - Temperatura mínima : 0 °C;
 - Pressão máxima de vento: 30,14 daN/m².*Rede Média:*
 - Velocidade máxima de vento : 100 km/h;
 - Temperatura mínima : -5 °C;
 - Pressão máxima de vento: 47,10 daN/m².
4. As Regiões de Carangola, Caratinga, Governador Valadares, Teófilo Otoni, Araçuaí, Almenara, Salinas, Januária e Janaúba, que abrangem cerca de 35% do Estado, adotarão a categoria leve, enquanto que para as demais áreas adotarão a categoria média.

CATEGORIA DE REDE MAPA PARA ESCOLHA DE RDR



LEGENDA

	CATEGORIA LEVE
	CATEGORIA MÉDIA
	OUTRAS CONCESSIONÁRIAS

TRAÇÕES E FLECHAS DOS CONDUTORES

NOTAS GERAIS

1. Para o cálculo das tabelas de trações e flechas dos condutores, apresentadas nesta Norma, foram adotados os seguintes critérios:
 - Tração máxima admissível igual a 40% da tração de ruptura do condutor, correspondente à temperatura de 15 °C com vento de 80 km/h para rede distribuição rural leve, e 100 km/h para rede distribuição rural média.
 - Tração de maior duração igual a 20% da tração de ruptura do condutor para a temperatura de 20 °C sem vento.
2. As tabelas de trações e tabelas de flechas para montagem foram calculadas a partir do módulo de elasticidade inicial do condutor.
3. De acordo com os critérios de cálculo adotados dispensa-se o pré-tensionamento dos condutores durante a construção.
4. As tabelas de flechas e trações de montagem dos condutores, apresentadas nos capítulos 16 e 17, são calculadas para vãos ancorados. No caso de trechos com vãos contínuos em diversos pontos intermediários, deve-se calcular o vão regulador do trecho, cujo valor é dado por:

$$V\tilde{a}o_reg = \sqrt{\frac{V\tilde{a}o_A^3 + V\tilde{a}o_B^3 + V\tilde{a}o_C^3 + \dots + V\tilde{a}o_N^3}{V\tilde{a}o_A + V\tilde{a}o_B + V\tilde{a}o_C + \dots + V\tilde{a}o_N}}$$

Onde:

Vão_reg = comprimento em metros do vão regulador;

Vão_A, Vão_B, Vão_C, ..., Vão_N são (n-1) comprimentos individuais dos vãos de apoio ou suspensão do referido trecho.

Depois de calculado o vão regulador para o trecho aplicar as tabelas dos capítulos 16 e 17.

5. Essa norma adota o critério de flecha constante para todos os condutores, ou seja, a flecha do condutor fase será a mesma do condutor neutro.
6. O tracionamento dos condutores deverá ser controlado através do uso do dinamômetro, observando-se as tabelas de flechas e trações apresentadas nos capítulos 16 e 17.

TRAÇÕES E FLECHAS - REDES RURAIS LEVE**NOTAS GERAIS**

1. As tabelas de trações e flechas foram calculadas considerando os seguintes parâmetros:
 - Valores de vãos de 10 a 600 m variando de 10 em 10 m;
 - Valores de temperatura de $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$, com variação de $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ em $5\text{ }^{\circ}\text{C}$.
2. Os valores de trações de montagem referem-se à condição sem vento.
3. Para todos os condutores foram utilizados os mesmos valores de flecha (critério de flecha constante).
4. Parâmetros ambientais da rede média:
 - Vento máximo = 80 km/h;
 - Temperatura mínima = $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

TABELA DE FLECHAS DE MONTAGEM

REDE LEVE

-- Tabela de Flechas (Valores Expressos em Metros)										
Temp.	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	60 m	70 m	80 m	90 m	100 m
-5	0.0044	0.0177	0.0398	0.0710	0.1114	0.1612	0.2207	0.2900	0.3696	0.4599
0	0.0047	0.0189	0.0427	0.0760	0.1193	0.1725	0.2360	0.3101	0.3950	0.4911
5	0.0051	0.0204	0.0459	0.0818	0.1282	0.1854	0.2535	0.3328	0.4236	0.5261
10	0.0055	0.0220	0.0497	0.0885	0.1386	0.2002	0.2735	0.3587	0.4559	0.5655
15	0.0060	0.0240	0.0541	0.0963	0.1507	0.2174	0.2966	0.3883	0.4927	0.6099
20	0.0066	0.0264	0.0594	0.1056	0.1649	0.2375	0.3233	0.4222	0.5344	0.6598
25	0.0073	0.0293	0.0657	0.1167	0.1818	0.2611	0.3543	0.4612	0.5817	0.7156
30	0.0082	0.0328	0.0736	0.1301	0.2020	0.2889	0.3903	0.5058	0.6350	0.7777
35	0.0094	0.0373	0.0833	0.1466	0.2264	0.3217	0.4320	0.5564	0.6946	0.8461
40	0.0109	0.0432	0.0958	0.1671	0.2557	0.3603	0.4798	0.6134	0.7604	0.9204
45	0.0130	0.0511	0.1118	0.1926	0.2909	0.4051	0.5339	0.6764	0.8318	0.9999
50	0.0161	0.0620	0.1327	0.2239	0.3323	0.4561	0.5938	0.7447	0.9081	1.0836

-- Tabela de Flechas (Valores Expressos em Metros)										
Temp.	110 m	120 m	130 m	140 m	150 m	160 m	170 m	180 m	190 m	200 m
-5	0.5611	0.6737	0.7980	0.9346	1.0837	1.2458	1.4212	1.6103	1.8133	2.0306
0	0.5987	0.7182	0.8499	0.9942	1.1515	1.3220	1.5060	1.7037	1.9155	2.1414
5	0.6407	0.7676	0.9072	1.0597	1.2253	1.4044	1.5971	1.8035	2.0238	2.2582
10	0.6876	0.8225	0.9703	1.1312	1.3055	1.4932	1.6944	1.9093	2.1380	2.3804
15	0.7400	0.8832	1.0395	1.2090	1.3919	1.5881	1.7978	2.0209	2.2575	2.5076
20	0.7983	0.9501	1.1150	1.2931	1.4845	1.6890	1.9067	2.1376	2.3818	2.6391
25	0.8628	1.0232	1.1968	1.3833	1.5828	1.7953	2.0207	2.2589	2.5101	2.7741
30	0.9337	1.1026	1.2845	1.4791	1.6864	1.9063	2.1389	2.3840	2.6416	2.9118
35	1.0106	1.1878	1.3776	1.5798	1.7944	2.0213	2.2605	2.5120	2.7757	3.0517
40	1.0930	1.2780	1.4753	1.6846	1.9060	2.1394	2.3848	2.6421	2.9114	3.1928
45	1.1801	1.3724	1.5766	1.7926	2.0203	2.2597	2.5108	2.7736	3.0482	3.3346
50	1.2709	1.4700	1.6806	1.9027	2.1363	2.3813	2.6378	2.9058	3.1854	3.4765

-- Tabela de Flechas (Valores Expressos em Metros)										
Temp.	210 m	220 m	230 m	240 m	250 m	260 m	270 m	280 m	290 m	300 m
-5	2.2622	2.5085	2.7696	3.0454	3.3361	3.6418	3.9623	4.2977	4.6479	5.0129
0	2.3816	2.6363	2.9054	3.1891	3.4873	3.8000	4.1273	4.4691	4.8254	5.1960
5	2.5066	2.7692	3.0460	3.3370	3.6422	3.9616	4.2952	4.6429	5.0047	5.3805
10	2.6367	2.9068	3.1908	3.4887	3.8004	4.1259	4.4653	4.8184	5.1853	5.5660
15	2.7712	3.0484	3.3391	3.6433	3.9610	4.2922	4.6370	4.9951	5.3668	5.7519
20	2.9096	3.1933	3.4902	3.8002	4.1235	4.4600	4.8097	5.1726	5.5486	5.9379
25	3.0509	3.3407	3.6433	3.9589	4.2873	4.6287	4.9830	5.3502	5.7304	6.1236
30	3.1946	3.4900	3.7980	4.1186	4.4518	4.7977	5.1563	5.5277	5.9117	6.3086
35	3.3399	3.6405	3.9535	4.2788	4.6165	4.9667	5.3294	5.7046	6.0924	6.4927
40	3.4862	3.7917	4.1093	4.4390	4.7810	5.1353	5.5018	5.8807	6.2720	6.6757
45	3.6328	3.9429	4.2649	4.5989	4.9449	5.3031	5.6733	6.0557	6.4504	6.8574
50	3.7793	4.0938	4.4200	4.7580	5.1080	5.4698	5.8436	6.2295	6.6275	7.0376

TABELA DE FLECHAS DE MONTAGEM

REDE LEVE

-- Tabela de Flechas (Valores Expressos em Metros) -----

Temp.	310 m	320 m	330 m	340 m	350 m	360 m	370 m	380 m	390 m	400 m
-5	5.3926	5.7869	6.1958	6.6192	7.0570	7.5090	7.9753	8.4558	8.9504	9.4591
0	5.5810	5.9802	6.3937	6.8213	7.2631	7.7189	8.1886	8.6723	9.1699	9.6813
5	5.7704	6.1742	6.5919	7.0235	7.4689	7.9282	8.4011	8.8878	9.3882	9.9022
10	5.9603	6.3684	6.7900	7.2253	7.6742	8.1367	8.6127	9.1022	9.6053	10.1218
15	6.1504	6.5624	6.9878	7.4265	7.8787	8.3442	8.8231	9.3153	9.8209	10.3398
20	6.3403	6.7560	7.1848	7.6269	8.0821	8.5506	9.0322	9.5270	10.0350	10.5562
25	6.5297	6.9488	7.3810	7.8261	8.2843	8.7555	9.2398	9.7371	10.2475	10.7710
30	6.7182	7.1407	7.5760	8.0241	8.4851	8.9590	9.4459	9.9456	10.4583	10.9840
35	6.9057	7.3313	7.7696	8.2207	8.6844	9.1610	9.6503	10.1524	10.6674	11.1952
40	7.0919	7.5206	7.9618	8.4157	8.8821	9.3612	9.8529	10.3574	10.8746	11.4046
45	7.2767	7.7084	8.1525	8.6090	9.0781	9.5597	10.0538	10.5606	11.0800	11.6121
50	7.4599	7.8945	8.3414	8.8006	9.2723	9.7563	10.2529	10.7619	11.2835	11.8177

-- Tabela de Flechas (Valores Expressos em Metros) -----

Temp.	410 m	420 m	430 m	440 m	450 m	460 m	470 m	480 m	490 m	500 m
-5	9.9817	10.5182	11.0687	11.6329	12.2109	12.8027	13.4081	14.0272	14.6600	15.3063
0	10.2065	10.7454	11.2980	11.8644	12.4443	13.0379	13.6450	14.2657	14.8999	15.5477
5	10.4298	10.9711	11.5258	12.0942	12.6760	13.2713	13.8801	14.5023	15.1380	15.7871
10	10.6517	11.1951	11.7520	12.3222	12.9059	13.5029	14.1133	14.7371	15.3742	16.0247
15	10.8720	11.4176	11.9764	12.5486	13.1340	13.7327	14.3447	14.9700	15.6085	16.2603
20	11.0907	11.6383	12.1991	12.7731	13.3602	13.9606	14.5742	15.2010	15.8410	16.4941
25	11.3075	11.8572	12.4199	12.9957	13.5846	14.1867	14.8018	15.4301	16.0715	16.7260
30	11.5226	12.0743	12.6389	13.2165	13.8072	14.4108	15.0276	15.6573	16.3002	16.9560
35	11.7359	12.2895	12.8560	13.4354	14.0278	14.6331	15.2514	15.8827	16.5269	17.1842
40	11.9473	12.5028	13.0712	13.6524	14.2465	14.8535	15.4733	16.1061	16.7518	17.4105
45	12.1568	12.7143	13.2846	13.8676	14.4634	15.0720	15.6934	16.3277	16.9749	17.6350
50	12.3645	12.9239	13.4960	14.0808	14.6783	15.2886	15.9116	16.5475	17.1961	17.8576

-- Tabela de Flechas (Valores Expressos em Metros) -----

Temp.	510 m	520 m	530 m	540 m	550 m	560 m	570 m	580 m	590 m	600 m
-5	15.9663	16.6397	17.3267	18.0272	18.7412	19.4686	20.2094	20.9637	21.7315	22.5126
0	16.2089	16.8836	17.5717	18.2733	18.9882	19.7166	20.4584	21.2135	21.9821	22.7639
5	16.4496	17.1255	17.8148	18.5174	19.2334	19.9628	20.7055	21.4615	22.2308	23.0135
10	16.6885	17.3656	18.0560	18.7597	19.4768	20.2071	20.9507	21.7076	22.4778	23.2613
15	16.9254	17.6038	18.2953	19.0002	19.7183	20.4496	21.1941	21.9520	22.7230	23.5073
20	17.1605	17.8400	18.5328	19.2388	19.9579	20.6902	21.4358	22.1945	22.9664	23.7515
25	17.3937	18.0745	18.7684	19.4755	20.1957	20.9291	21.6756	22.4353	23.2081	23.9941
30	17.6250	18.3071	19.0022	19.7104	20.4317	21.1661	21.9137	22.6743	23.4481	24.2349
35	17.8545	18.5378	19.2341	19.9435	20.6659	21.4014	22.1500	22.9116	23.6863	24.4741
40	18.0821	18.7667	19.4643	20.1748	20.8984	21.6350	22.3846	23.1472	23.9229	24.7116
45	18.3079	18.9938	19.6926	20.4044	21.1291	21.8668	22.6175	23.3811	24.1578	24.9475
50	18.5319	19.2191	19.9192	20.6322	21.3581	22.0969	22.8487	23.6134	24.3911	25.1817

TABELA DE TRAÇÕES DE MONTAGEM – CABO CAA 21 mm²

REDE LEVE

-- Tabela de Tracoes de Montagem (Valores Expressos em daN) -----

Temp.	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	60 m	70 m	80 m	90 m	100 m
-5	242.06	241.74	241.20	240.46	239.52	238.38	237.06	235.57	233.92	232.13
0	226.00	225.72	225.25	224.59	223.77	222.77	221.63	220.34	218.92	217.38
5	209.94	209.71	209.32	208.77	208.09	207.28	206.34	205.29	204.14	202.91
10	193.89	193.71	193.42	193.02	192.51	191.91	191.23	190.47	189.64	188.77
15	177.84	177.74	177.58	177.35	177.07	176.74	176.36	175.94	175.50	175.03
20	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80
25	145.77	145.91	146.12	146.42	146.78	147.19	147.65	148.14	148.65	149.17
30	129.76	130.08	130.59	131.27	132.10	133.02	134.03	135.09	136.17	137.26
35	113.78	114.36	115.28	116.48	117.89	119.45	121.09	122.79	124.49	126.17
40	97.84	98.82	100.32	102.21	104.36	106.66	109.02	111.38	113.72	115.99
45	81.99	83.58	85.91	88.70	91.74	94.86	97.97	101.01	103.95	106.76
50	66.32	68.88	72.38	76.29	80.30	84.26	88.08	91.74	95.22	98.52

-- Tabela de Tracoes de Montagem (Valores Expressos em daN) -----

Temp.	110 m	120 m	130 m	140 m	150 m	160 m	170 m	180 m	190 m	200 m
-5	230.21	228.18	226.07	223.88	221.64	219.37	217.08	214.79	212.52	210.29
0	215.75	214.04	212.26	210.44	208.59	206.72	204.86	203.01	201.19	199.40
5	201.61	200.26	198.86	197.44	196.02	194.59	193.17	191.78	190.42	189.09
10	187.85	186.90	185.93	184.96	183.99	183.02	182.07	181.15	180.25	179.38
15	174.55	174.05	173.55	173.06	172.56	172.08	171.61	171.15	170.71	170.28
20	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80
25	149.70	150.23	150.75	151.25	151.74	152.22	152.68	153.11	153.53	153.93
30	138.35	139.41	140.45	141.46	142.43	143.35	144.24	145.08	145.88	146.64
35	127.82	129.42	130.96	132.44	133.85	135.20	136.48	137.69	138.84	139.92
40	118.18	120.28	122.29	124.20	126.01	127.74	129.37	130.91	132.36	133.74
45	109.45	112.01	114.43	116.72	118.89	120.94	122.87	124.70	126.42	128.05
50	101.63	104.57	107.35	109.96	112.43	114.76	116.96	119.03	120.98	122.82

-- Tabela de Tracoes de Montagem (Valores Expressos em daN) -----

Temp.	210 m	220 m	230 m	240 m	250 m	260 m	270 m	280 m	290 m	300 m
-5	208.10	205.97	203.90	201.90	199.99	198.15	196.40	194.74	193.16	191.66
0	197.67	195.99	194.37	192.81	191.32	189.90	188.55	187.27	186.05	184.90
5	187.81	186.58	185.39	184.26	183.18	182.15	181.18	180.26	179.39	178.56
10	178.54	177.74	176.98	176.25	175.56	174.90	174.28	173.69	173.14	172.61
15	169.88	169.49	169.12	168.77	168.44	168.12	167.83	167.55	167.28	167.03
20	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80
25	154.30	154.66	155.00	155.32	155.62	155.90	156.17	156.43	156.67	156.89
30	147.36	148.04	148.69	149.29	149.87	150.41	150.92	151.41	151.86	152.29
35	140.95	141.92	142.84	143.70	144.52	145.29	146.02	146.71	147.36	147.97
40	135.04	136.26	137.42	138.52	139.55	140.52	141.45	142.32	143.14	143.92
45	129.59	131.04	132.41	133.70	134.92	136.08	137.17	138.20	139.18	140.10
50	124.56	126.21	127.76	129.23	130.62	131.93	133.17	134.35	135.46	136.52

TABELA DE TRAÇÕES DE MONTAGEM – CABO CAA 21 mm²

REDE LEVE

-- Tabela de Tracoes de Montagem (Valores Expressos em daN) -----										
Temp.	310 m	320 m	330 m	340 m	350 m	360 m	370 m	380 m	390 m	400 m
-5	190.24	188.89	187.63	186.43	185.30	184.24	183.24	182.30	181.41	180.57
0	183.82	182.79	181.82	180.91	180.05	179.23	178.47	177.75	177.07	176.42
5	177.78	177.05	176.35	175.70	175.08	174.50	173.95	173.44	172.95	172.49
10	172.12	171.65	171.21	170.79	170.40	170.03	169.68	169.35	169.04	168.75
15	166.80	166.57	166.36	166.16	165.98	165.80	165.63	165.48	165.33	165.19
20	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80
25	157.11	157.31	157.50	157.68	157.85	158.01	158.16	158.31	158.44	158.57
30	152.70	153.08	153.45	153.79	154.12	154.42	154.71	154.99	155.25	155.50
35	148.55	149.10	149.62	150.11	150.58	151.02	151.44	151.83	152.21	152.57
40	144.65	145.35	146.01	146.63	147.23	147.79	148.32	148.83	149.31	149.76
45	140.98	141.81	142.60	143.34	144.05	144.72	145.36	145.96	146.54	147.09
50	137.52	138.47	139.37	140.22	141.03	141.80	142.54	143.23	143.90	144.53

-- Tabela de Tracoes de Montagem (Valores Expressos em daN) -----										
Temp.	410 m	420 m	430 m	440 m	450 m	460 m	470 m	480 m	490 m	500 m
-5	179.78	179.03	178.32	177.66	177.03	176.43	175.87	175.34	174.83	174.36
0	175.82	175.24	174.70	174.19	173.71	173.25	172.82	172.41	172.02	171.65
5	172.05	171.64	171.25	170.88	170.53	170.20	169.89	169.59	169.31	169.05
10	168.47	168.20	167.96	167.72	167.50	167.28	167.08	166.89	166.71	166.54
15	165.05	164.93	164.81	164.69	164.59	164.49	164.39	164.30	164.21	164.13
20	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80
25	158.70	158.81	158.92	159.03	159.13	159.22	159.31	159.40	159.48	159.56
30	155.73	155.96	156.17	156.37	156.56	156.75	156.92	157.08	157.24	157.39
35	152.90	153.23	153.53	153.82	154.10	154.36	154.62	154.86	155.08	155.30
40	150.20	150.61	151.00	151.38	151.73	152.07	152.40	152.71	153.00	153.28
45	147.61	148.11	148.58	149.03	149.46	149.87	150.26	150.63	150.99	151.33
50	145.13	145.70	146.25	146.77	147.27	147.75	148.20	148.63	149.05	149.45

-- Tabela de Tracoes de Montagem (Valores Expressos em daN) -----										
Temp.	510 m	520 m	530 m	540 m	550 m	560 m	570 m	580 m	590 m	600 m
-5	173.90	173.47	173.06	172.67	172.30	171.95	171.62	171.30	170.99	170.70
0	171.30	170.97	170.65	170.35	170.06	169.79	169.53	169.28	169.05	168.82
5	168.79	168.55	168.32	168.10	167.89	167.70	167.51	167.33	167.15	166.99
10	166.38	166.22	166.07	165.93	165.80	165.67	165.55	165.43	165.32	165.21
15	164.05	163.97	163.90	163.83	163.77	163.70	163.64	163.59	163.53	163.48
20	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80
25	159.63	159.70	159.77	159.83	159.89	159.95	160.01	160.06	160.12	160.16
30	157.54	157.67	157.80	157.93	158.05	158.16	158.27	158.38	158.48	158.57
35	155.51	155.71	155.90	156.08	156.26	156.42	156.58	156.74	156.88	157.02
40	153.55	153.81	154.06	154.29	154.52	154.73	154.94	155.14	155.33	155.51
45	151.66	151.97	152.27	152.56	152.83	153.09	153.35	153.59	153.82	154.04
50	149.83	150.19	150.54	150.87	151.19	151.50	151.79	152.08	152.35	152.61

TABELA DE TRAÇÕES DE MONTAGEM – CABO CAA 34 mm²

REDE LEVE

-- Tabela de Tracoes de Montagem (Valores Expressos em daN) -----										
Temp.	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	60 m	70 m	80 m	90 m	100 m
-5	385.20	384.69	383.84	382.65	381.15	379.34	377.24	374.87	372.24	369.39
0	359.64	359.19	358.44	357.40	356.09	354.51	352.68	350.63	348.37	345.93
5	334.09	333.71	333.09	332.23	331.14	329.84	328.35	326.68	324.85	322.90
10	308.54	308.26	307.80	307.16	306.35	305.40	304.31	303.10	301.79	300.39
15	283.00	282.84	282.58	282.22	281.77	281.25	280.65	279.99	279.28	278.53
20	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48
25	231.97	232.18	232.53	233.00	233.57	234.23	234.96	235.74	236.55	237.38
30	206.49	207.00	207.82	208.90	210.21	211.69	213.29	214.97	216.69	218.43
35	181.06	181.98	183.45	185.36	187.61	190.08	192.70	195.39	198.10	200.78
40	155.70	157.25	159.64	162.65	166.07	169.73	173.48	177.25	180.96	184.57
45	130.48	133.00	136.71	141.16	145.99	150.95	155.90	160.74	165.41	169.90
50	105.54	109.62	115.18	121.40	127.78	134.08	140.17	145.99	151.53	156.77

-- Tabela de Tracoes de Montagem (Valores Expressos em daN) -----										
Temp.	110 m	120 m	130 m	140 m	150 m	160 m	170 m	180 m	190 m	200 m
-5	366.34	363.12	359.75	356.27	352.70	349.08	345.44	341.80	338.19	334.64
0	343.33	340.61	337.78	334.88	331.93	328.96	326.00	323.05	320.15	317.32
5	320.83	318.67	316.46	314.20	311.93	309.65	307.40	305.18	303.02	300.91
10	298.93	297.42	295.88	294.33	292.78	291.25	289.74	288.27	286.84	285.45
15	277.76	276.98	276.18	275.39	274.60	273.83	273.08	272.35	271.65	270.98
20	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48
25	238.22	239.06	239.89	240.69	241.48	242.23	242.96	243.65	244.32	244.95
30	220.16	221.85	223.51	225.11	226.65	228.12	229.53	230.87	232.15	233.36
35	203.40	205.95	208.40	210.75	213.00	215.14	217.18	219.11	220.94	222.67
40	188.06	191.40	194.60	197.64	200.53	203.27	205.86	208.32	210.63	212.82
45	174.17	178.24	182.09	185.74	189.19	192.45	195.53	198.44	201.18	203.77
50	161.73	166.41	170.83	174.99	178.92	182.62	186.12	189.41	192.52	195.45

-- Tabela de Tracoes de Montagem (Valores Expressos em daN) -----										
Temp.	210 m	220 m	230 m	240 m	250 m	260 m	270 m	280 m	290 m	300 m
-5	331.15	327.76	324.47	321.30	318.25	315.33	312.54	309.89	307.37	304.99
0	314.55	311.88	309.30	306.82	304.46	302.20	300.05	298.01	296.07	294.24
5	298.87	296.90	295.02	293.22	291.50	289.87	288.32	286.85	285.46	284.15
10	284.12	282.85	281.63	280.47	279.37	278.33	277.34	276.40	275.52	274.68
15	270.33	269.71	269.13	268.57	268.04	267.54	267.07	266.62	266.20	265.80
20	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48
25	245.55	246.11	246.65	247.16	247.64	248.10	248.52	248.93	249.31	249.67
30	234.50	235.59	236.61	237.58	238.49	239.35	240.17	240.94	241.66	242.35
35	224.30	225.85	227.30	228.68	229.98	231.21	232.37	233.46	234.50	235.48
40	214.89	216.84	218.69	220.43	222.07	223.62	225.09	226.47	227.78	229.02
45	206.22	208.53	210.70	212.76	214.71	216.55	218.28	219.93	221.48	222.95
50	198.22	200.84	203.31	205.65	207.86	209.94	211.92	213.79	215.56	217.24

TABELA DE TRAÇÕES DE MONTAGEM – CABO CAA 34 mm²

REDE LEVE

-- Tabela de Tracoos de Montagem (Valores Expressos em daN) -----

Temp.	310 m	320 m	330 m	340 m	350 m	360 m	370 m	380 m	390 m	400 m
-5	302.73	300.59	298.58	296.68	294.88	293.19	291.60	290.09	288.68	287.34
0	292.51	290.88	289.34	287.88	286.51	285.22	284.00	282.85	281.77	280.75
5	282.91	281.74	280.64	279.60	278.62	277.69	276.82	275.99	275.22	274.48
10	273.89	273.15	272.45	271.79	271.16	270.57	270.02	269.49	269.00	268.53
15	265.43	265.07	264.74	264.42	264.13	263.84	263.58	263.33	263.09	262.87
20	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48
25	250.01	250.33	250.64	250.92	251.19	251.45	251.69	251.92	252.14	252.34
30	243.00	243.61	244.19	244.73	245.25	245.74	246.20	246.64	247.06	247.45
35	236.40	237.27	238.10	238.88	239.62	240.32	240.99	241.62	242.22	242.78
40	230.19	231.30	232.35	233.35	234.29	235.18	236.03	236.83	237.60	238.33
45	224.35	225.67	226.92	228.10	229.23	230.30	231.31	232.28	233.19	234.07
50	218.84	220.35	221.78	223.14	224.43	225.66	226.82	227.93	228.99	229.99

-- Tabela de Tracoos de Montagem (Valores Expressos em daN) -----

Temp.	410 m	420 m	430 m	440 m	450 m	460 m	470 m	480 m	490 m	500 m
-5	286.08	284.89	283.77	282.71	281.71	280.77	279.87	279.02	278.22	277.46
0	279.78	278.87	278.01	277.20	276.43	275.70	275.01	274.36	273.74	273.15
5	273.79	273.14	272.52	271.93	271.38	270.85	270.35	269.88	269.43	269.01
10	268.09	267.67	267.27	266.90	266.54	266.21	265.89	265.58	265.29	265.02
15	262.66	262.45	262.26	262.08	261.91	261.75	261.60	261.45	261.31	261.18
20	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48
25	252.54	252.72	252.90	253.07	253.22	253.38	253.52	253.65	253.78	253.91
30	247.83	248.18	248.52	248.84	249.14	249.43	249.71	249.97	250.22	250.46
35	243.32	243.83	244.32	244.78	245.23	245.65	246.05	246.43	246.79	247.14
40	239.02	239.67	240.30	240.89	241.46	242.00	242.52	243.01	243.48	243.93
45	234.90	235.69	236.44	237.16	237.84	238.49	239.12	239.71	240.28	240.82
50	230.95	231.86	232.73	233.56	234.36	235.11	235.84	236.53	237.19	237.82

-- Tabela de Tracoos de Montagem (Valores Expressos em daN) -----

Temp.	510 m	520 m	530 m	540 m	550 m	560 m	570 m	580 m	590 m	600 m
-5	276.74	276.05	275.40	274.78	274.19	273.63	273.10	272.59	272.11	271.65
0	272.59	272.06	271.56	271.08	270.63	270.19	269.78	269.38	269.01	268.65
5	268.60	268.22	267.86	267.51	267.18	266.86	266.56	266.27	266.00	265.74
10	264.76	264.51	264.28	264.05	263.84	263.63	263.44	263.25	263.07	262.90
15	261.05	260.93	260.82	260.71	260.61	260.51	260.41	260.32	260.24	260.15
20	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48
25	254.03	254.14	254.25	254.35	254.45	254.54	254.63	254.71	254.80	254.88
30	250.69	250.91	251.12	251.32	251.51	251.69	251.86	252.03	252.19	252.34
35	247.47	247.79	248.09	248.38	248.66	248.92	249.18	249.42	249.65	249.88
40	244.35	244.76	245.16	245.53	245.89	246.23	246.56	246.88	247.18	247.47
45	241.34	241.84	242.31	242.77	243.21	243.62	244.03	244.41	244.78	245.13
50	238.42	239.00	239.56	240.09	240.60	241.09	241.56	242.01	242.44	242.85

TABELA DE TRAÇÕES DE MONTAGEM – CABO CAA 53 mm²

REDE LEVE

-- Tabela de Traços de Montagem (Valores Expressos em daN) -----

Temp.	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	60 m	70 m	80 m	90 m	100 m
-5	612.53	611.71	610.35	608.47	606.08	603.20	599.86	596.09	591.92	587.38
0	571.89	571.17	569.97	568.32	566.23	563.72	560.81	557.55	553.96	550.08
5	531.25	530.65	529.66	528.29	526.56	524.50	522.12	519.47	516.56	513.45
10	490.63	490.18	489.44	488.42	487.15	485.63	483.89	481.97	479.88	477.66
15	450.02	449.76	449.35	448.77	448.06	447.22	446.27	445.22	444.09	442.91
20	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43
25	368.87	369.21	369.76	370.50	371.41	372.46	373.62	374.86	376.15	377.47
30	328.35	329.16	330.46	332.18	334.26	336.61	339.15	341.83	344.57	347.33
35	287.91	289.38	291.72	294.75	298.32	302.26	306.42	310.70	315.01	319.27
40	247.58	250.05	253.85	258.64	264.08	269.89	275.86	281.85	287.75	293.50
45	207.48	211.48	217.38	224.46	232.14	240.03	247.90	255.60	263.03	270.16
50	167.82	174.31	183.16	193.05	203.20	213.21	222.89	232.15	240.95	249.29

-- Tabela de Traços de Montagem (Valores Expressos em daN) -----

Temp.	110 m	120 m	130 m	140 m	150 m	160 m	170 m	180 m	190 m	200 m
-5	582.53	577.40	572.05	566.51	560.85	555.09	549.30	543.51	537.78	532.12
0	545.95	541.62	537.12	532.51	527.82	523.10	518.38	513.70	509.09	504.58
5	510.16	506.73	503.21	499.62	496.01	492.39	488.81	485.29	481.84	478.49
10	475.34	472.94	470.49	468.03	465.57	463.13	460.73	458.39	456.11	453.91
15	441.68	440.43	439.17	437.91	436.66	435.43	434.24	433.08	431.96	430.89
20	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43
25	378.81	380.14	381.45	382.74	383.98	385.18	386.34	387.44	388.50	389.50
30	350.08	352.78	355.41	357.95	360.40	362.75	364.99	367.12	369.15	371.07
35	323.44	327.48	331.39	335.13	338.70	342.11	345.34	348.41	351.32	354.07
40	299.04	304.36	309.44	314.28	318.87	323.23	327.35	331.25	334.94	338.42
45	276.96	283.42	289.55	295.35	300.84	306.03	310.92	315.55	319.91	324.03
50	257.17	264.62	271.64	278.26	284.51	290.40	295.95	301.19	306.13	310.80

-- Tabela de Traços de Montagem (Valores Expressos em daN) -----

Temp.	210 m	220 m	230 m	240 m	250 m	260 m	270 m	280 m	290 m	300 m
-5	526.58	521.18	515.95	510.91	506.06	501.42	496.99	492.77	488.77	484.97
0	500.18	495.93	491.83	487.89	484.13	480.53	477.12	473.87	470.79	467.88
5	475.24	472.12	469.12	466.26	463.53	460.93	458.47	456.13	453.93	451.84
10	451.80	449.77	447.84	445.99	444.24	442.58	441.01	439.52	438.11	436.78
15	429.86	428.88	427.95	427.06	426.22	425.43	424.68	423.97	423.30	422.66
20	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43
25	390.45	391.36	392.21	393.02	393.78	394.51	395.19	395.83	396.44	397.01
30	372.89	374.61	376.24	377.78	379.23	380.61	381.90	383.12	384.28	385.37
35	356.67	359.13	361.45	363.64	365.70	367.66	369.50	371.24	372.88	374.44
40	341.71	344.81	347.74	350.51	353.12	355.59	357.92	360.12	362.21	364.17
45	327.91	331.58	335.05	338.32	341.42	344.34	347.10	349.71	352.19	354.53
50	315.20	319.36	323.29	327.01	330.52	333.84	336.98	339.96	342.78	345.45

TABELA DE TRAÇÕES DE MONTAGEM – CABO CAA 53 mm²

REDE LEVE

-- Tabela de Tracoes de Montagem (Valores Expressos em daN) -----										
Temp.	310 m	320 m	330 m	340 m	350 m	360 m	370 m	380 m	390 m	400 m
-5	481.38	477.99	474.78	471.76	468.90	466.21	463.68	461.29	459.04	456.92
0	465.13	462.54	460.09	457.78	455.60	453.54	451.60	449.78	448.05	446.43
5	449.87	448.01	446.25	444.60	443.04	441.57	440.18	438.87	437.63	436.47
10	435.53	434.35	433.23	432.18	431.19	430.25	429.37	428.53	427.75	427.00
15	422.07	421.50	420.97	420.47	420.00	419.55	419.13	418.73	418.35	418.00
20	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43
25	397.55	398.06	398.55	399.00	399.43	399.84	400.23	400.59	400.94	401.26
30	386.40	387.37	388.29	389.16	389.98	390.76	391.49	392.19	392.85	393.48
35	375.91	377.30	378.61	379.85	381.03	382.15	383.20	384.21	385.16	386.06
40	366.04	367.80	369.47	371.05	372.55	373.97	375.32	376.60	377.82	378.97
45	356.74	358.84	360.83	362.72	364.51	366.21	367.82	369.35	370.81	372.20
50	347.98	350.38	352.66	354.82	356.87	358.83	360.68	362.45	364.12	365.72

-- Tabela de Tracoes de Montagem (Valores Expressos em daN) -----										
Temp.	410 m	420 m	430 m	440 m	450 m	460 m	470 m	480 m	490 m	500 m
-5	454.91	453.02	451.24	449.55	447.96	446.46	445.03	443.69	442.41	441.20
0	444.89	443.45	442.08	440.78	439.56	438.40	437.31	436.27	435.28	434.35
5	435.37	434.32	433.34	432.41	431.53	430.69	429.90	429.15	428.44	427.76
10	426.30	425.63	425.00	424.41	423.84	423.30	422.80	422.31	421.86	421.42
15	417.66	417.34	417.04	416.75	416.48	416.22	415.98	415.74	415.52	415.31
20	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43
25	401.57	401.87	402.15	402.41	402.66	402.90	403.13	403.35	403.55	403.75
30	394.08	394.64	395.18	395.69	396.17	396.64	397.07	397.49	397.89	398.27
35	386.92	387.73	388.50	389.24	389.94	390.61	391.25	391.85	392.43	392.98
40	380.07	381.11	382.11	383.05	383.96	384.82	385.63	386.42	387.16	387.88
45	373.52	374.77	375.97	377.11	378.20	379.24	380.23	381.17	382.08	382.94
50	367.25	368.70	370.08	371.40	372.66	373.86	375.01	376.11	377.16	378.17

-- Tabela de Tracoes de Montagem (Valores Expressos em daN) -----										
Temp.	510 m	520 m	530 m	540 m	550 m	560 m	570 m	580 m	590 m	600 m
-5	440.05	438.96	437.93	436.94	436.01	435.12	434.27	433.46	432.69	431.96
0	433.46	432.62	431.82	431.06	430.33	429.64	428.99	428.36	427.76	427.19
5	427.12	426.51	425.93	425.37	424.85	424.35	423.87	423.41	422.97	422.56
10	421.01	420.61	420.24	419.88	419.54	419.21	418.90	418.61	418.33	418.06
15	415.11	414.92	414.74	414.57	414.40	414.24	414.09	413.95	413.81	413.68
20	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43
25	403.94	404.12	404.29	404.45	404.60	404.75	404.90	405.03	405.16	405.29
30	398.64	398.98	399.31	399.63	399.93	400.22	400.50	400.76	401.02	401.26
35	393.51	394.02	394.50	394.96	395.40	395.82	396.22	396.61	396.98	397.34
40	388.56	389.21	389.83	390.43	391.00	391.55	392.07	392.57	393.06	393.52
45	383.77	384.56	385.31	386.04	386.73	387.40	388.03	388.65	389.23	389.80
50	379.13	380.05	380.93	381.77	382.58	383.36	384.11	384.82	385.51	386.17

TABELA DE TRAÇÕES DE MONTAGEM – CABO CAA 107 mm²

REDE LEVE

-- Tabela de Traços de Montagem (Valores Expressos em daN) -----

Temp.	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	60 m	70 m	80 m	90 m	100 m
-5	1228.17	1226.53	1223.82	1220.04	1215.25	1209.48	1202.78	1195.21	1186.84	1177.76
0	1146.68	1145.24	1142.85	1139.54	1135.34	1130.30	1124.48	1117.93	1110.73	1102.95
5	1065.21	1064.00	1062.02	1059.27	1055.81	1051.67	1046.90	1041.58	1035.76	1029.51
10	983.75	982.85	981.37	979.34	976.77	973.73	970.25	966.39	962.20	957.75
15	902.32	901.81	900.98	899.83	898.40	896.72	894.80	892.70	890.45	888.07
20	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94
25	739.61	740.29	741.40	742.89	744.71	746.81	749.14	751.62	754.21	756.87
30	658.37	659.99	662.59	666.06	670.22	674.93	680.04	685.39	690.89	696.43
35	577.28	580.24	584.92	591.01	598.16	606.06	614.41	622.99	631.61	640.16
40	496.43	501.37	508.99	518.59	529.50	541.15	553.13	565.14	576.97	588.49
45	416.02	424.05	435.87	450.06	465.46	481.29	497.07	512.49	527.40	541.69
50	336.50	349.50	367.25	387.07	407.43	427.50	446.91	465.48	483.13	499.85

-- Tabela de Traços de Montagem (Valores Expressos em daN) -----

Temp.	110 m	120 m	130 m	140 m	150 m	160 m	170 m	180 m	190 m	200 m
-5	1168.03	1157.75	1147.01	1135.91	1124.54	1113.01	1101.40	1089.80	1078.29	1066.95
0	1094.68	1085.99	1076.98	1067.73	1058.33	1048.86	1039.39	1030.01	1020.77	1011.72
5	1022.92	1016.05	1008.98	1001.79	994.54	987.29	980.11	973.04	966.13	959.41
10	953.09	948.29	943.38	938.44	933.50	928.61	923.80	919.10	914.54	910.14
15	885.61	883.10	880.57	878.04	875.54	873.08	870.69	868.37	866.13	863.97
20	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94
25	759.55	762.22	764.85	767.42	769.92	772.33	774.64	776.86	778.97	780.98
30	701.94	707.35	712.62	717.72	722.63	727.34	731.83	736.11	740.17	744.03
35	648.52	656.64	664.46	671.96	679.13	685.96	692.45	698.60	704.43	709.94
40	599.60	610.27	620.46	630.16	639.37	648.10	656.37	664.19	671.58	678.56
45	555.33	568.29	580.58	592.21	603.21	613.61	623.43	632.70	641.45	649.70
50	515.66	530.58	544.66	557.94	570.46	582.27	593.41	603.91	613.82	623.18

-- Tabela de Traços de Montagem (Valores Expressos em daN) -----

Temp.	210 m	220 m	230 m	240 m	250 m	260 m	270 m	280 m	290 m	300 m
-5	1055.84	1045.02	1034.53	1024.42	1014.70	1005.39	996.51	988.05	980.02	972.41
0	1002.91	994.38	986.16	978.27	970.72	963.51	956.66	950.15	943.99	938.15
5	952.91	946.64	940.64	934.89	929.42	924.21	919.27	914.59	910.16	905.98
10	905.90	901.83	897.95	894.26	890.74	887.41	884.26	881.27	878.45	875.79
15	861.91	859.95	858.08	856.30	854.62	853.02	851.52	850.09	848.75	847.48
20	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94
25	782.89	784.71	786.42	788.04	789.57	791.02	792.39	793.68	794.90	796.04
30	747.68	751.14	754.40	757.49	760.40	763.15	765.75	768.20	770.51	772.70
35	715.15	720.08	724.73	729.12	733.27	737.18	740.88	744.37	747.67	750.78
40	685.15	691.38	697.25	702.80	708.04	712.99	717.66	722.08	726.25	730.20
45	657.50	664.86	671.81	678.37	684.57	690.43	695.97	701.21	706.16	710.86
50	632.01	640.35	648.23	655.68	662.72	669.38	675.69	681.65	687.30	692.66

TABELA DE TRAÇÕES DE MONTAGEM – CABO CAA 107 mm²

REDE LEVE

-- Tabela de Tracoes de Montagem (Valores Expressos em daN) -----										
Temp.	310 m	320 m	330 m	340 m	350 m	360 m	370 m	380 m	390 m	400 m
-5	965.21	958.41	951.98	945.91	940.19	934.80	929.72	924.93	920.41	916.16
0	932.64	927.43	922.52	917.88	913.51	909.39	905.51	901.84	898.39	895.13
5	902.03	898.30	894.78	891.46	888.33	885.38	882.60	879.98	877.50	875.16
10	873.28	870.91	868.67	866.56	864.57	862.69	860.92	859.25	857.67	856.18
15	846.28	845.15	844.09	843.08	842.13	841.24	840.39	839.59	838.83	838.12
20	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94
25	797.13	798.15	799.12	800.04	800.90	801.72	802.49	803.22	803.91	804.57
30	774.76	776.71	778.55	780.30	781.95	783.51	784.98	786.38	787.71	788.97
35	753.73	756.51	759.15	761.64	764.00	766.24	768.36	770.37	772.27	774.08
40	733.94	737.47	740.82	743.99	747.00	749.85	752.55	755.12	757.56	759.87
45	715.30	719.51	723.50	727.28	730.87	734.28	737.52	740.59	743.51	746.29
50	697.73	702.54	707.11	711.45	715.56	719.48	723.20	726.74	730.10	733.31

-- Tabela de Tracoes de Montagem (Valores Expressos em daN) -----										
Temp.	410 m	420 m	430 m	440 m	450 m	460 m	470 m	480 m	490 m	500 m
-5	912.14	908.35	904.77	901.40	898.20	895.19	892.33	889.63	887.07	884.64
0	892.05	889.15	886.41	883.81	881.36	879.04	876.84	874.76	872.78	870.91
5	872.95	870.86	868.89	867.02	865.25	863.58	861.99	860.48	859.06	857.70
10	854.76	853.43	852.17	850.97	849.84	848.76	847.74	846.78	845.86	844.99
15	837.44	836.80	836.20	835.62	835.08	834.56	834.07	833.60	833.16	832.74
20	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94
25	805.19	805.78	806.34	806.87	807.38	807.86	808.31	808.75	809.16	809.55
30	790.16	791.29	792.37	793.39	794.36	795.29	796.17	797.01	797.81	798.57
35	775.80	777.43	778.99	780.46	781.87	783.21	784.49	785.70	786.86	787.97
40	762.07	764.17	766.16	768.06	769.87	771.59	773.23	774.80	776.30	777.73
45	748.94	751.46	753.86	756.14	758.32	760.40	762.39	764.29	766.10	767.83
50	736.36	739.27	742.05	744.69	747.22	749.63	751.93	754.14	756.24	758.26

-- Tabela de Tracoes de Montagem (Valores Expressos em daN) -----										
Temp.	510 m	520 m	530 m	540 m	550 m	560 m	570 m	580 m	590 m	600 m
-5	882.34	880.16	878.08	876.11	874.23	872.45	870.75	869.13	867.59	866.12
0	869.13	867.44	865.84	864.31	862.86	861.47	860.16	858.90	857.70	856.55
5	856.41	855.19	854.02	852.91	851.86	850.85	849.89	848.97	848.10	847.26
10	844.16	843.37	842.61	841.90	841.22	840.56	839.94	839.35	838.78	838.24
15	832.34	831.96	831.59	831.24	830.91	830.60	830.29	830.01	829.73	829.47
20	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94
25	809.93	810.29	810.63	810.96	811.27	811.57	811.85	812.13	812.39	812.64
30	799.30	799.99	800.66	801.29	801.90	802.48	803.03	803.56	804.07	804.56
35	789.03	790.04	791.00	791.93	792.81	793.66	794.47	795.24	795.99	796.70
40	779.09	780.40	781.65	782.85	783.99	785.09	786.14	787.15	788.11	789.04
45	769.48	771.07	772.59	774.04	775.43	776.76	778.04	779.27	780.45	781.58
50	760.18	762.03	763.80	765.49	767.12	768.68	770.17	771.61	772.99	774.31

TABELA DE TRAÇÕES DE MONTAGEM – CABO CAA 170 mm²

REDE LEVE

-- Tabela de Tracoos de Montagem (Valores Expressos em daN) -----

Temp.	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	60 m	70 m	80 m	90 m	100 m
-5	1953.52	1950.91	1946.58	1940.58	1932.96	1923.78	1913.12	1901.08	1887.78	1873.32
0	1823.90	1821.60	1817.80	1812.53	1805.85	1797.84	1788.58	1778.17	1766.71	1754.34
5	1694.30	1692.39	1689.23	1684.86	1679.35	1672.76	1665.19	1656.71	1647.46	1637.52
10	1564.74	1563.31	1560.96	1557.71	1553.64	1548.80	1543.27	1537.12	1530.47	1523.39
15	1435.22	1434.41	1433.08	1431.26	1428.99	1426.30	1423.26	1419.92	1416.33	1412.55
20	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77
25	1176.41	1177.49	1179.25	1181.62	1184.53	1187.87	1191.56	1195.51	1199.64	1203.87
30	1047.19	1049.77	1053.91	1059.42	1066.04	1073.53	1081.65	1090.18	1098.92	1107.74
35	918.21	922.91	930.36	940.04	951.43	963.98	977.27	990.91	1004.64	1018.22
40	789.61	797.47	809.60	824.86	842.21	860.74	879.80	898.90	917.72	936.04
45	661.71	674.48	693.30	715.86	740.35	765.53	790.63	815.17	838.88	861.61
50	535.23	555.91	584.14	615.67	648.04	679.98	710.86	740.39	768.46	795.05

-- Tabela de Tracoos de Montagem (Valores Expressos em daN) -----

Temp.	110 m	120 m	130 m	140 m	150 m	160 m	170 m	180 m	190 m	200 m
-5	1857.85	1841.50	1824.42	1806.76	1788.68	1770.33	1751.86	1733.41	1715.11	1697.07
0	1741.18	1727.36	1713.02	1698.31	1683.36	1668.30	1653.24	1638.32	1623.62	1609.22
5	1627.03	1616.11	1604.87	1593.43	1581.90	1570.37	1558.95	1547.71	1536.71	1526.02
10	1515.97	1508.33	1500.53	1492.67	1484.81	1477.03	1469.38	1461.91	1454.66	1447.65
15	1408.64	1404.65	1400.62	1396.60	1392.62	1388.71	1384.90	1381.21	1377.65	1374.22
20	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77
25	1208.13	1212.37	1216.56	1220.65	1224.62	1228.45	1232.13	1235.66	1239.02	1242.22
30	1116.49	1125.10	1133.48	1141.60	1149.41	1156.89	1164.04	1170.84	1177.31	1183.44
35	1031.53	1044.43	1056.88	1068.81	1080.22	1091.08	1101.40	1111.18	1120.45	1129.22
40	953.72	970.69	986.89	1002.32	1016.97	1030.86	1044.01	1056.45	1068.20	1079.31
45	883.30	903.91	923.46	941.96	959.46	976.00	991.61	1006.36	1020.27	1033.41
50	820.19	843.93	866.32	887.45	907.36	926.15	943.86	960.57	976.34	991.22

-- Tabela de Tracoos de Montagem (Valores Expressos em daN) -----

Temp.	210 m	220 m	230 m	240 m	250 m	260 m	270 m	280 m	290 m	300 m
-5	1679.40	1662.19	1645.51	1629.42	1613.96	1599.16	1585.03	1571.58	1558.81	1546.71
0	1595.22	1581.65	1568.58	1556.02	1544.01	1532.55	1521.65	1511.30	1501.49	1492.21
5	1515.68	1505.72	1496.16	1487.03	1478.32	1470.04	1462.18	1454.73	1447.69	1441.03
10	1440.90	1434.44	1428.27	1422.39	1416.80	1411.50	1406.49	1401.74	1397.25	1393.02
15	1370.95	1367.82	1364.85	1362.02	1359.34	1356.81	1354.41	1352.15	1350.01	1347.99
20	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77
25	1245.26	1248.14	1250.87	1253.45	1255.88	1258.19	1260.36	1262.41	1264.35	1266.18
30	1189.25	1194.74	1199.94	1204.84	1209.48	1213.85	1217.98	1221.88	1225.56	1229.04
35	1137.51	1145.35	1152.74	1159.73	1166.32	1172.55	1178.43	1183.98	1189.23	1194.18
40	1089.79	1099.69	1109.04	1117.86	1126.20	1134.07	1141.50	1148.53	1155.17	1161.45
45	1045.81	1057.51	1068.56	1079.00	1088.87	1098.19	1107.00	1115.33	1123.21	1130.68
50	1005.27	1018.54	1031.07	1042.92	1054.12	1064.71	1074.73	1084.22	1093.21	1101.73

TABELA DE TRAÇÕES DE MONTAGEM – CABO CAA 170 mm²

REDE LEVE

-- Tabela de Tracoos de Montagem (Valores Expressos em daN) -----										
Temp.	310 m	320 m	330 m	340 m	350 m	360 m	370 m	380 m	390 m	400 m
-5	1535.25	1524.42	1514.20	1504.56	1495.46	1486.88	1478.80	1471.18	1464.00	1457.22
0	1483.44	1475.15	1467.34	1459.97	1453.02	1446.46	1440.29	1434.46	1428.96	1423.78
5	1434.75	1428.82	1423.22	1417.95	1412.97	1408.28	1403.85	1399.67	1395.73	1392.01
10	1389.02	1385.25	1381.69	1378.34	1375.17	1372.18	1369.37	1366.71	1364.19	1361.82
15	1346.08	1344.29	1342.59	1340.99	1339.48	1338.06	1336.71	1335.44	1334.24	1333.10
20	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77
25	1267.90	1269.53	1271.07	1272.52	1273.90	1275.20	1276.43	1277.59	1278.69	1279.73
30	1232.32	1235.42	1238.36	1241.13	1243.75	1246.23	1248.58	1250.81	1252.92	1254.92
35	1198.87	1203.30	1207.49	1211.45	1215.21	1218.76	1222.13	1225.33	1228.36	1231.24
40	1167.39	1173.01	1178.34	1183.38	1188.16	1192.70	1197.00	1201.08	1204.96	1208.64
45	1137.74	1144.44	1150.79	1156.80	1162.51	1167.93	1173.08	1177.97	1182.62	1187.04
50	1109.80	1117.46	1124.72	1131.62	1138.17	1144.39	1150.31	1155.93	1161.29	1166.39

-- Tabela de Tracoos de Montagem (Valores Expressos em daN) -----										
Temp.	410 m	420 m	430 m	440 m	450 m	460 m	470 m	480 m	490 m	500 m
-5	1450.84	1444.81	1439.12	1433.75	1428.67	1423.87	1419.33	1415.03	1410.96	1407.10
0	1418.89	1414.27	1409.90	1405.78	1401.88	1398.18	1394.69	1391.38	1388.24	1385.26
5	1388.50	1385.18	1382.04	1379.07	1376.25	1373.59	1371.07	1368.67	1366.40	1364.25
10	1359.57	1357.45	1355.44	1353.54	1351.74	1350.03	1348.41	1346.87	1345.41	1344.02
15	1332.03	1331.01	1330.04	1329.13	1328.26	1327.44	1326.66	1325.92	1325.21	1324.54
20	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77
25	1280.72	1281.66	1282.55	1283.40	1284.20	1284.96	1285.69	1286.38	1287.04	1287.66
30	1256.82	1258.62	1260.33	1261.96	1263.50	1264.97	1266.38	1267.71	1268.98	1270.20
35	1233.98	1236.57	1239.04	1241.39	1243.63	1245.76	1247.79	1249.72	1251.57	1253.33
40	1212.14	1215.47	1218.64	1221.66	1224.54	1227.28	1229.89	1232.39	1234.77	1237.04
45	1191.25	1195.26	1199.07	1202.71	1206.18	1209.49	1212.64	1215.66	1218.54	1221.30
50	1171.24	1175.87	1180.29	1184.49	1188.51	1192.35	1196.01	1199.52	1202.86	1206.07

-- Tabela de Tracoos de Montagem (Valores Expressos em daN) -----										
Temp.	510 m	520 m	530 m	540 m	550 m	560 m	570 m	580 m	590 m	600 m
-5	1403.44	1399.96	1396.66	1393.53	1390.54	1387.70	1385.00	1382.43	1379.97	1377.63
0	1382.43	1379.74	1377.19	1374.76	1372.45	1370.25	1368.15	1366.15	1364.24	1362.42
5	1362.20	1360.25	1358.40	1356.63	1354.95	1353.35	1351.82	1350.37	1348.97	1347.64
10	1342.70	1341.44	1340.25	1339.11	1338.02	1336.99	1336.00	1335.05	1334.15	1333.29
15	1323.90	1323.30	1322.72	1322.16	1321.64	1321.13	1320.65	1320.19	1319.76	1319.34
20	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77
25	1288.26	1288.83	1289.38	1289.90	1290.39	1290.87	1291.32	1291.75	1292.17	1292.57
30	1271.35	1272.46	1273.51	1274.52	1275.49	1276.41	1277.29	1278.14	1278.95	1279.72
35	1255.01	1256.62	1258.16	1259.62	1261.03	1262.38	1263.66	1264.90	1266.08	1267.22
40	1239.21	1241.29	1243.28	1245.18	1247.00	1248.75	1250.42	1252.02	1253.56	1255.04
45	1223.93	1226.45	1228.86	1231.17	1233.39	1235.51	1237.54	1239.50	1241.37	1243.17
50	1209.13	1212.07	1214.88	1217.58	1220.16	1222.64	1225.02	1227.31	1229.50	1231.61

TRAÇÕES E FLECHAS - REDES RURAIS MEDIAS**NOTAS GERAIS**

1. As tabelas de trações e flechas foram calculadas considerando os seguintes parâmetros:
 - Valores de vãos de 10 a 600 m variando de 10 em 10 m;
 - Valores de temperatura de $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$, com variação de $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ em $5\text{ }^{\circ}\text{C}$.
2. Os valores de trações de montagem referem-se à condição sem vento.
3. Para todos os condutores foram utilizados os mesmos valores de flecha (critério de flecha constante).
4. Parâmetros ambientais da rede média:
 - Vento máximo = 100 km/h;
 - Temperatura mínima = $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

TABELA DE FLECHAS DE MONTAGEM

REDE MÉDIA

-- Tabela de Flechas (Valores Expressos em Metros) -----

Temp.	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	60 m	70 m	80 m	90 m	100 m
-5	0.0044	0.0177	0.0398	0.0710	0.1114	0.1612	0.2207	0.2900	0.3696	0.4599
0	0.0047	0.0189	0.0427	0.0760	0.1193	0.1725	0.2360	0.3101	0.3950	0.4911
5	0.0051	0.0204	0.0459	0.0818	0.1282	0.1854	0.2535	0.3328	0.4236	0.5261
10	0.0055	0.0220	0.0497	0.0885	0.1386	0.2002	0.2735	0.3587	0.4559	0.5655
15	0.0060	0.0240	0.0541	0.0963	0.1507	0.2174	0.2966	0.3883	0.4927	0.6099
20	0.0066	0.0264	0.0594	0.1056	0.1649	0.2375	0.3233	0.4222	0.5344	0.6598
25	0.0073	0.0293	0.0657	0.1167	0.1818	0.2611	0.3543	0.4612	0.5817	0.7156
30	0.0082	0.0328	0.0736	0.1301	0.2020	0.2889	0.3903	0.5058	0.6350	0.7777
35	0.0094	0.0373	0.0833	0.1466	0.2264	0.3217	0.4320	0.5564	0.6946	0.8461
40	0.0109	0.0432	0.0958	0.1671	0.2557	0.3603	0.4798	0.6134	0.7604	0.9204
45	0.0130	0.0511	0.1118	0.1926	0.2909	0.4051	0.5339	0.6764	0.8318	0.9999
50	0.0161	0.0620	0.1327	0.2239	0.3323	0.4561	0.5938	0.7447	0.9081	1.0836

-- Tabela de Flechas (Valores Expressos em Metros) -----

Temp.	110 m	120 m	130 m	140 m	150 m	160 m	170 m	180 m	190 m	200 m
-5	0.5611	0.6737	0.7980	0.9346	1.0837	1.2458	1.4212	1.6103	1.8133	2.0306
0	0.5987	0.7182	0.8499	0.9942	1.1515	1.3220	1.5060	1.7037	1.9155	2.1414
5	0.6407	0.7676	0.9072	1.0597	1.2253	1.4044	1.5971	1.8035	2.0238	2.2582
10	0.6876	0.8225	0.9703	1.1312	1.3055	1.4932	1.6944	1.9093	2.1380	2.3804
15	0.7400	0.8832	1.0395	1.2090	1.3919	1.5881	1.7978	2.0209	2.2575	2.5076
20	0.7983	0.9501	1.1150	1.2931	1.4845	1.6890	1.9067	2.1376	2.3818	2.6391
25	0.8628	1.0232	1.1968	1.3833	1.5828	1.7953	2.0207	2.2589	2.5101	2.7741
30	0.9337	1.1026	1.2845	1.4791	1.6864	1.9063	2.1389	2.3840	2.6416	2.9118
35	1.0106	1.1878	1.3776	1.5798	1.7944	2.0213	2.2605	2.5120	2.7757	3.0517
40	1.0930	1.2780	1.4753	1.6846	1.9060	2.1394	2.3848	2.6421	2.9114	3.1928
45	1.1801	1.3724	1.5766	1.7926	2.0203	2.2597	2.5108	2.7736	3.0482	3.3346
50	1.2709	1.4700	1.6806	1.9027	2.1363	2.3813	2.6378	2.9058	3.1854	3.4765

-- Tabela de Flechas (Valores Expressos em Metros) -----

Temp.	210 m	220 m	230 m	240 m	250 m	260 m	270 m	280 m	290 m	300 m
-5	2.2622	2.5085	2.7696	3.0454	3.3743	3.8163	4.2566	4.7980	5.2586	5.8253
0	2.3816	2.6363	2.9054	3.1891	3.5264	3.9782	4.4262	4.9746	5.4403	6.0112
5	2.5066	2.7692	3.0460	3.3370	3.6823	4.1427	4.5976	5.1520	5.6222	6.1967
10	2.6367	2.9068	3.1908	3.4887	3.8411	4.3092	4.7701	5.3296	5.8038	6.3814
15	2.7712	3.0484	3.3391	3.6433	4.0023	4.4771	4.9433	5.5071	5.9849	6.5651
20	2.9096	3.1933	3.4902	3.8002	4.1652	4.6458	5.1167	5.6841	6.1651	6.7476
25	3.0509	3.3407	3.6433	3.9589	4.3292	4.8149	5.2899	5.8604	6.3443	6.9287
30	3.1946	3.4900	3.7980	4.1186	4.4938	4.9839	5.4625	6.0355	6.5222	7.1083
35	3.3399	3.6405	3.9535	4.2788	4.6585	5.1524	5.6342	6.2094	6.6986	7.2862
40	3.4862	3.7917	4.1093	4.4390	4.8229	5.3201	5.8048	6.3819	6.8735	7.4624
45	3.6328	3.9429	4.2649	4.5989	4.9866	5.4867	5.9740	6.5528	7.0466	7.6368
50	3.7793	4.0938	4.4200	4.7580	5.1493	5.6520	6.1418	6.7220	7.2180	7.8094

TABELA DE FLECHAS DE MONTAGEM

REDE MÉDIA

-- Tabela de Flechas (Valores Expressos em Metros) -----

Temp.	310 m	320 m	330 m	340 m	350 m	360 m	370 m	380 m	390 m	400 m
-5	6.4392	7.0046	7.6018	8.3491	9.0228	9.5931	10.3266	11.0969	11.9052	12.5684
0	6.6282	7.1962	7.7953	8.5430	9.2175	9.7894	10.5231	11.2932	12.1009	12.7651
5	6.8162	7.3864	7.9873	8.7352	9.4104	9.9840	10.7177	11.4876	12.2948	12.9600
10	7.0030	7.5753	8.1777	8.9257	9.6014	10.1766	10.9105	11.6801	12.4869	13.1530
15	7.1885	7.7626	8.3664	9.1143	9.7906	10.3674	11.1013	11.8707	12.6771	13.3442
20	7.3725	7.9482	8.5534	9.3011	9.9779	10.5562	11.2902	12.0595	12.8654	13.5337
25	7.5549	8.1322	8.7385	9.4860	10.1633	10.7432	11.4773	12.2464	13.0520	13.7213
30	7.7355	8.3143	8.9218	9.6690	10.3469	10.9283	11.6625	12.4316	13.2368	13.9072
35	7.9144	8.4946	9.1032	9.8501	10.5285	11.1116	11.8459	12.6149	13.4199	14.0914
40	8.0915	8.6730	9.2827	10.0294	10.7083	11.2930	12.0275	12.7964	13.6012	14.2740
45	8.2667	8.8496	9.4604	10.2068	10.8862	11.4725	12.2073	12.9763	13.7809	14.4548
50	8.4401	9.0242	9.6361	10.3823	11.0623	11.6503	12.3853	13.1544	13.9589	14.6341

-- Tabela de Flechas (Valores Expressos em Metros) -----

Temp.	410 m	420 m	430 m	440 m	450 m	460 m	470 m	480 m	490 m	500 m
-5	13.4423	14.3574	15.0917	15.8436	16.8574	17.6552	18.7437	19.5884	20.4511	21.6479
0	13.6381	14.5521	15.2870	16.0396	17.0518	17.8501	18.9368	19.7819	20.6450	21.8399
5	13.8321	14.7450	15.4806	16.2338	17.2446	18.0434	19.1285	19.9741	20.8375	22.0306
10	14.0243	14.9362	15.6725	16.4264	17.4359	18.2352	19.3188	20.1647	21.0286	22.2199
15	14.2147	15.1257	15.8628	16.6173	17.6255	18.4254	19.5075	20.3540	21.2183	22.4079
20	14.4035	15.3135	16.0514	16.8067	17.8137	18.6142	19.6949	20.5419	21.4067	22.5947
25	14.5905	15.4997	16.2384	16.9944	18.0003	18.8015	19.8809	20.7284	21.5938	22.7802
30	14.7758	15.6842	16.4238	17.1807	18.1855	18.9874	20.0655	20.9136	21.7795	22.9645
35	14.9595	15.8672	16.6077	17.3654	18.3692	19.1718	20.2487	21.0975	21.9640	23.1476
40	15.1415	16.0486	16.7901	17.5486	18.5515	19.3549	20.4306	21.2801	22.1472	23.3294
45	15.3220	16.2285	16.9709	17.7304	18.7324	19.5365	20.6113	21.4614	22.3292	23.5101
50	15.5009	16.4069	17.1503	17.9107	18.9119	19.7169	20.7906	21.6415	22.5100	23.6896

-- Tabela de Flechas (Valores Expressos em Metros) -----

Temp.	510 m	520 m	530 m	540 m	550 m	560 m	570 m	580 m	590 m	600 m
-5	22.5590	23.4882	24.4357	25.7786	26.7761	27.7920	28.8263	29.8790	31.4111	32.5160
0	22.7513	23.6808	24.6284	25.9693	26.9670	27.9831	29.0175	30.0704	31.6002	32.7052
5	22.9422	23.8720	24.8200	26.1588	27.1567	28.1730	29.2077	30.2607	31.7884	32.8936
10	23.1319	24.0621	25.0103	26.3471	27.3453	28.3619	29.3968	30.4501	31.9756	33.0809
15	23.3204	24.2509	25.1995	26.5344	27.5329	28.5497	29.5849	30.6384	32.1618	33.2674
20	23.5075	24.4384	25.3874	26.7205	27.7193	28.7365	29.7719	30.8257	32.3471	33.4529
25	23.6935	24.6248	25.5742	26.9055	27.9047	28.9222	29.9580	31.0121	32.5315	33.6375
30	23.8783	24.8101	25.7599	27.0895	28.0890	29.1069	30.1430	31.1974	32.7149	33.8213
35	24.0618	24.9941	25.9444	27.2724	28.2723	29.2906	30.3271	31.3818	32.8975	34.0041
40	24.2443	25.1771	26.1279	27.4542	28.4546	29.4733	30.5101	31.5653	33.0791	34.1861
45	24.4255	25.3589	26.3102	27.6350	28.6359	29.6550	30.6923	31.7478	33.2599	34.3673
50	24.6057	25.5396	26.4915	27.8148	28.8162	29.8357	30.8735	31.9295	33.4398	34.5475

TABELA DE TRAÇÕES DE MONTAGEM – CABO CAA 21 mm²
REDE MÉDIA

-- Tabela de Tracoos de Montagem (Valores Expressos em daN) -----

Temp.	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	60 m	70 m	80 m	90 m	100 m
-5	242.06	241.74	241.20	240.46	239.52	238.38	237.06	235.57	233.92	232.13
0	226.00	225.72	225.25	224.59	223.77	222.77	221.63	220.34	218.92	217.38
5	209.94	209.71	209.32	208.77	208.09	207.28	206.34	205.29	204.14	202.91
10	193.89	193.71	193.42	193.02	192.51	191.91	191.23	190.47	189.64	188.77
15	177.84	177.74	177.58	177.35	177.07	176.74	176.36	175.94	175.50	175.03
20	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80
25	145.77	145.91	146.12	146.42	146.78	147.19	147.65	148.14	148.65	149.17
30	129.76	130.08	130.59	131.27	132.10	133.02	134.03	135.09	136.17	137.26
35	113.78	114.36	115.28	116.48	117.89	119.45	121.09	122.79	124.49	126.17
40	97.84	98.82	100.32	102.21	104.36	106.66	109.02	111.38	113.72	115.99
45	81.99	83.58	85.91	88.70	91.74	94.86	97.97	101.01	103.95	106.76
50	66.32	68.88	72.38	76.29	80.30	84.26	88.08	91.74	95.22	98.52

-- Tabela de Tracoos de Montagem (Valores Expressos em daN) -----

Temp.	110 m	120 m	130 m	140 m	150 m	160 m	170 m	180 m	190 m	200 m
-5	230.21	228.18	226.07	223.88	221.64	219.37	217.08	214.79	212.52	210.29
0	215.75	214.04	212.26	210.44	208.59	206.72	204.86	203.01	201.19	199.40
5	201.61	200.26	198.86	197.44	196.02	194.59	193.17	191.78	190.42	189.09
10	187.85	186.90	185.93	184.96	183.99	183.02	182.07	181.15	180.25	179.38
15	174.55	174.05	173.55	173.06	172.56	172.08	171.61	171.15	170.71	170.28
20	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80	161.80
25	149.70	150.23	150.75	151.25	151.74	152.22	152.68	153.11	153.53	153.93
30	138.35	139.41	140.45	141.46	142.43	143.35	144.24	145.08	145.88	146.64
35	127.82	129.42	130.96	132.44	133.85	135.20	136.48	137.69	138.84	139.92
40	118.18	120.28	122.29	124.20	126.01	127.74	129.37	130.91	132.36	133.74
45	109.45	112.01	114.43	116.72	118.89	120.94	122.87	124.70	126.42	128.05
50	101.63	104.57	107.35	109.96	112.43	114.76	116.96	119.03	120.98	122.82

-- Tabela de Tracoos de Montagem (Valores Expressos em daN) -----

Temp.	210 m	220 m	230 m	240 m	250 m	260 m	270 m	280 m	290 m	300 m
-5	208.10	205.97	203.90	201.90	197.73	189.09	182.82	174.43	170.72	164.93
0	197.67	195.99	194.37	192.81	189.20	181.40	175.82	168.24	165.02	159.83
5	187.81	186.58	185.39	184.26	181.19	174.19	169.27	162.45	159.68	155.04
10	178.54	177.74	176.98	176.25	173.70	167.46	163.14	157.03	154.69	150.55
15	169.88	169.49	169.12	168.77	166.70	161.18	157.43	151.97	150.01	146.34
20	161.80	161.80	161.80	161.80	160.18	155.33	152.09	147.24	145.62	142.38
25	154.30	154.66	155.00	155.32	154.11	149.87	147.11	142.81	141.51	138.66
30	147.36	148.04	148.69	149.29	148.47	144.79	142.46	138.67	137.65	135.16
35	140.95	141.92	142.84	143.70	143.22	140.06	138.12	134.78	134.02	131.86
40	135.04	136.26	137.42	138.52	138.34	135.64	134.06	131.14	130.61	128.74
45	129.59	131.04	132.41	133.70	133.80	131.52	130.26	127.72	127.40	125.80
50	124.56	126.21	127.76	129.23	129.57	127.68	126.71	124.51	124.38	123.02

TABELA DE TRAÇÕES DE MONTAGEM – CABO CAA 21 mm²

REDE MÉDIA

-- Tabela de Tracoes de Montagem (Valores Expressos em daN) -----

Temp.	310 m	320 m	330 m	340 m	350 m	360 m	370 m	380 m	390 m	400 m
-5	159.32	156.06	152.92	147.80	144.93	144.22	141.52	138.91	136.38	135.90
0	154.77	151.90	149.13	144.45	141.87	141.32	138.88	136.50	134.18	133.80
5	150.50	147.99	145.54	141.27	138.96	138.57	136.35	134.19	132.06	131.79
10	146.49	144.30	142.16	138.26	136.20	135.95	133.95	131.97	130.03	129.86
15	142.71	140.82	138.95	135.39	133.57	133.45	131.64	129.85	128.08	128.00
20	139.15	137.53	135.91	132.68	131.06	131.06	129.44	127.82	126.20	126.20
25	135.79	134.42	133.03	130.09	128.67	128.78	127.33	125.87	124.40	124.48
30	132.62	131.47	130.30	127.63	126.38	126.60	125.31	124.00	122.66	122.81
35	129.62	128.68	127.70	125.28	124.20	124.51	123.37	122.19	120.99	121.21
40	126.78	126.04	125.23	123.04	122.12	122.51	121.51	120.46	119.38	119.66
45	124.10	123.52	122.88	120.90	120.12	120.59	119.72	118.79	117.82	118.16
50	121.55	121.13	120.64	118.86	118.21	118.75	118.00	117.18	116.32	116.71

-- Tabela de Tracoes de Montagem (Valores Expressos em daN) -----

Temp.	410 m	420 m	430 m	440 m	450 m	460 m	470 m	480 m	490 m	500 m
-5	133.49	131.16	130.79	130.44	128.23	127.94	125.81	125.56	125.33	123.28
0	131.58	129.40	129.12	128.85	126.77	126.54	124.52	124.33	124.15	122.20
5	129.73	127.71	127.50	127.31	125.35	125.19	123.28	123.14	123.00	121.14
10	127.95	126.07	125.94	125.81	123.98	123.87	122.06	121.97	121.88	120.11
15	126.24	124.49	124.43	124.37	122.65	122.59	120.88	120.84	120.79	119.10
20	124.59	122.97	122.97	122.97	121.35	121.35	119.73	119.73	119.73	118.11
25	122.99	121.49	121.55	121.61	120.09	120.14	118.61	118.65	118.69	117.15
30	121.45	120.06	120.18	120.29	118.87	118.96	117.52	117.60	117.68	116.21
35	119.96	118.68	118.85	119.01	117.68	117.82	116.46	116.58	116.69	115.29
40	118.51	117.34	117.56	117.77	116.52	116.71	115.42	115.58	115.73	114.39
45	117.12	116.03	116.31	116.56	115.40	115.62	114.41	114.60	114.79	113.52
50	115.77	114.77	115.09	115.39	114.30	114.56	113.42	113.65	113.86	112.65

-- Tabela de Tracoes de Montagem (Valores Expressos em daN) -----

Temp.	510 m	520 m	530 m	540 m	550 m	560 m	570 m	580 m	590 m	600 m
-5	123.08	122.89	122.71	120.75	120.60	120.45	120.32	120.19	118.30	118.19
0	122.04	121.89	121.75	119.87	119.75	119.63	119.52	119.42	117.59	117.50
5	121.02	120.92	120.81	119.00	118.91	118.83	118.75	118.67	116.90	116.83
10	120.03	119.96	119.89	118.15	118.09	118.03	117.98	117.93	116.21	116.17
15	119.06	119.03	118.99	117.31	117.28	117.26	117.23	117.21	115.54	115.52
20	118.11	118.11	118.11	116.50	116.50	116.50	116.50	116.50	114.88	114.88
25	117.19	117.22	117.25	115.69	115.72	115.75	115.77	115.80	114.23	114.25
30	116.28	116.34	116.41	114.91	114.96	115.01	115.06	115.11	113.59	113.63
35	115.39	115.49	115.58	114.14	114.22	114.29	114.36	114.43	112.96	113.02
40	114.52	114.65	114.77	113.38	113.49	113.58	113.68	113.77	112.34	112.41
45	113.67	113.83	113.97	112.64	112.77	112.89	113.00	113.11	111.73	111.82
50	112.84	113.02	113.19	111.91	112.06	112.20	112.34	112.47	111.12	111.24

TABELA DE TRAÇÕES DE MONTAGEM – CABO CAA 34 mm²

REDE MÉDIA

-- Tabela de Tracoes de Montagem (Valores Expressos em daN) -----										
Temp.	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	60 m	70 m	80 m	90 m	100 m
-5	385.20	384.69	383.84	382.65	381.15	379.34	377.24	374.87	372.24	369.39
0	359.64	359.19	358.44	357.40	356.09	354.51	352.68	350.63	348.37	345.93
5	334.09	333.71	333.09	332.23	331.14	329.84	328.35	326.68	324.85	322.90
10	308.54	308.26	307.80	307.16	306.35	305.40	304.31	303.10	301.79	300.39
15	283.00	282.84	282.58	282.22	281.77	281.25	280.65	279.99	279.28	278.53
20	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48
25	231.97	232.18	232.53	233.00	233.57	234.23	234.96	235.74	236.55	237.38
30	206.49	207.00	207.82	208.90	210.21	211.69	213.29	214.97	216.69	218.43
35	181.06	181.98	183.45	185.36	187.61	190.08	192.70	195.39	198.10	200.78
40	155.70	157.25	159.64	162.65	166.07	169.73	173.48	177.25	180.96	184.57
45	130.48	133.00	136.71	141.16	145.99	150.95	155.90	160.74	165.41	169.90
50	105.54	109.62	115.18	121.40	127.78	134.08	140.17	145.99	151.53	156.77

-- Tabela de Tracoes de Montagem (Valores Expressos em daN) -----										
Temp.	110 m	120 m	130 m	140 m	150 m	160 m	170 m	180 m	190 m	200 m
-5	366.34	363.12	359.75	356.27	352.70	349.08	345.44	341.80	338.19	334.64
0	343.33	340.61	337.78	334.88	331.93	328.96	326.00	323.05	320.15	317.32
5	320.83	318.67	316.46	314.20	311.93	309.65	307.40	305.18	303.02	300.91
10	298.93	297.42	295.88	294.33	292.78	291.25	289.74	288.27	286.84	285.45
15	277.76	276.98	276.18	275.39	274.60	273.83	273.08	272.35	271.65	270.98
20	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48	257.48
25	238.22	239.06	239.89	240.69	241.48	242.23	242.96	243.65	244.32	244.95
30	220.16	221.85	223.51	225.11	226.65	228.12	229.53	230.87	232.15	233.36
35	203.40	205.95	208.40	210.75	213.00	215.14	217.18	219.11	220.94	222.67
40	188.06	191.40	194.60	197.64	200.53	203.27	205.86	208.32	210.63	212.82
45	174.17	178.24	182.09	185.74	189.19	192.45	195.53	198.44	201.18	203.77
50	161.73	166.41	170.83	174.99	178.92	182.62	186.12	189.41	192.52	195.45

-- Tabela de Tracoes de Montagem (Valores Expressos em daN) -----										
Temp.	210 m	220 m	230 m	240 m	250 m	260 m	270 m	280 m	290 m	300 m
-5	331.15	327.76	324.47	321.30	314.65	300.91	290.94	277.58	271.68	262.45
0	314.55	311.88	309.30	306.82	301.07	288.66	279.79	267.72	262.60	254.34
5	298.87	296.90	295.02	293.22	288.33	277.20	269.36	258.51	254.11	246.72
10	284.12	282.85	281.63	280.47	276.41	266.49	259.61	249.89	246.16	239.58
15	270.33	269.71	269.13	268.57	265.28	256.49	250.52	241.84	238.71	232.88
20	257.48	257.48	257.48	257.48	254.90	247.18	242.03	234.30	231.73	226.58
25	245.55	246.11	246.65	247.16	245.25	238.50	234.11	227.26	225.19	220.66
30	234.50	235.59	236.61	237.58	236.26	230.41	226.71	220.66	219.04	215.08
35	224.30	225.85	227.30	228.68	227.91	222.88	219.80	214.48	213.28	209.83
40	214.89	216.84	218.69	220.43	220.14	215.85	213.34	208.69	207.85	204.88
45	206.22	208.53	210.70	212.76	212.91	209.30	207.30	203.25	202.74	200.20
50	198.22	200.84	203.31	205.65	206.19	203.18	201.63	198.13	197.93	195.77

TABELA DE TRAÇÕES DE MONTAGEM – CABO CAA 34 mm²

REDE MÉDIA

-- Tabela de Tracoos de Montagem (Valores Expressos em daN) -----

Temp.	310 m	320 m	330 m	340 m	350 m	360 m	370 m	380 m	390 m	400 m
-5	253.52	248.34	243.35	235.21	230.64	229.50	225.20	221.05	217.03	216.26
0	246.30	241.73	237.31	229.87	225.76	224.89	221.00	217.21	213.52	212.92
5	239.50	235.50	231.61	224.81	221.14	220.51	216.98	213.53	210.15	209.72
10	233.11	229.63	226.22	220.01	216.74	216.34	213.15	210.01	206.92	206.64
15	227.10	224.09	221.11	215.46	212.55	212.36	209.49	206.64	203.82	203.68
20	221.43	218.86	216.28	211.13	208.56	208.56	205.98	203.41	200.83	200.83
25	216.09	213.91	211.70	207.02	204.75	204.93	202.62	200.30	197.96	198.09
30	211.04	209.22	207.35	203.10	201.12	201.46	199.41	197.32	195.20	195.44
35	206.27	204.78	203.22	199.36	197.65	198.13	196.32	194.45	192.53	192.88
40	201.75	200.57	199.29	195.80	194.33	194.95	193.36	191.69	189.97	190.42
45	197.48	196.57	195.55	192.40	191.16	191.90	190.51	189.04	187.49	188.03
50	193.42	192.76	191.98	189.15	188.11	188.97	187.77	186.48	185.10	185.73

-- Tabela de Tracoos de Montagem (Valores Expressos em daN) -----

Temp.	410 m	420 m	430 m	440 m	450 m	460 m	470 m	480 m	490 m	500 m
-5	212.43	208.71	208.13	207.58	204.06	203.60	200.20	199.81	199.44	196.18
0	209.38	205.92	205.47	205.04	201.74	201.37	198.16	197.85	197.56	194.45
5	206.45	203.23	202.90	202.59	199.48	199.22	196.17	195.95	195.74	192.77
10	203.62	200.63	200.41	200.21	197.29	197.12	194.24	194.10	193.96	191.13
15	200.89	198.11	198.01	197.91	195.17	195.09	192.36	192.29	192.23	189.53
20	198.26	195.68	195.68	195.68	193.11	193.11	190.53	190.53	190.53	187.96
25	195.72	193.33	193.43	193.52	191.11	191.18	188.75	188.82	188.88	186.43
30	193.26	191.06	191.25	191.42	189.16	189.31	187.01	187.15	187.27	184.93
35	190.89	188.85	189.13	189.39	187.27	187.49	185.32	185.52	185.70	183.47
40	188.59	186.72	187.07	187.41	185.43	185.72	183.67	183.92	184.16	182.04
45	186.37	184.65	185.08	185.49	183.64	183.99	182.06	182.37	182.66	180.64
50	184.22	182.64	183.15	183.62	181.89	182.31	180.49	180.85	181.19	179.27

-- Tabela de Tracoos de Montagem (Valores Expressos em daN) -----

Temp.	510 m	520 m	530 m	540 m	550 m	560 m	570 m	580 m	590 m	600 m
-5	195.86	195.56	195.28	192.16	191.91	191.68	191.47	191.26	188.26	188.08
0	194.21	193.97	193.75	190.75	190.56	190.38	190.20	190.04	187.13	186.99
5	192.59	192.42	192.26	189.36	189.22	189.09	188.97	188.85	186.02	185.92
10	191.01	190.90	190.79	188.01	187.92	187.83	187.75	187.67	184.93	184.86
15	189.47	189.41	189.36	186.68	186.64	186.60	186.56	186.52	183.86	183.83
20	187.96	187.96	187.96	185.38	185.38	185.38	185.38	185.38	182.81	182.81
25	186.48	186.54	186.59	184.11	184.15	184.19	184.23	184.27	181.77	181.81
30	185.04	185.14	185.24	182.86	182.94	183.02	183.10	183.18	180.75	180.82
35	183.63	183.78	183.92	181.63	181.76	181.88	181.99	182.10	179.75	179.85
40	182.25	182.44	182.63	180.43	180.59	180.75	180.90	181.04	178.76	178.89
45	180.89	181.14	181.37	179.25	179.45	179.64	179.82	180.00	177.79	177.95
50	179.57	179.85	180.13	178.09	178.33	178.55	178.77	178.98	176.84	177.02

TABELA DE TRAÇÕES DE MONTAGEM – CABO CAA 53 mm²

REDE MÉDIA

-- Tabela de Tracoos de Montagem (Valores Expressos em daN) -----

Temp.	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	60 m	70 m	80 m	90 m	100 m
-5	612.53	611.71	610.35	608.47	606.08	603.20	599.86	596.09	591.92	587.38
0	571.89	571.17	569.97	568.32	566.23	563.72	560.81	557.55	553.96	550.08
5	531.25	530.65	529.66	528.29	526.56	524.50	522.12	519.47	516.56	513.45
10	490.63	490.18	489.44	488.42	487.15	485.63	483.89	481.97	479.88	477.66
15	450.02	449.76	449.35	448.77	448.06	447.22	446.27	445.22	444.09	442.91
20	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43
25	368.87	369.21	369.76	370.50	371.41	372.46	373.62	374.86	376.15	377.47
30	328.35	329.16	330.46	332.18	334.26	336.61	339.15	341.83	344.57	347.33
35	287.91	289.38	291.72	294.75	298.32	302.26	306.42	310.70	315.01	319.27
40	247.58	250.05	253.85	258.64	264.08	269.89	275.86	281.85	287.75	293.50
45	207.48	211.48	217.38	224.46	232.14	240.03	247.90	255.60	263.03	270.16
50	167.82	174.31	183.16	193.05	203.20	213.21	222.89	232.15	240.95	249.29

-- Tabela de Tracoos de Montagem (Valores Expressos em daN) -----

Temp.	110 m	120 m	130 m	140 m	150 m	160 m	170 m	180 m	190 m	200 m
-5	582.53	577.40	572.05	566.51	560.85	555.09	549.30	543.51	537.78	532.12
0	545.95	541.62	537.12	532.51	527.82	523.10	518.38	513.70	509.09	504.58
5	510.16	506.73	503.21	499.62	496.01	492.39	488.81	485.29	481.84	478.49
10	475.34	472.94	470.49	468.03	465.57	463.13	460.73	458.39	456.11	453.91
15	441.68	440.43	439.17	437.91	436.66	435.43	434.24	433.08	431.96	430.89
20	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43	409.43
25	378.81	380.14	381.45	382.74	383.98	385.18	386.34	387.44	388.50	389.50
30	350.08	352.78	355.41	357.95	360.40	362.75	364.99	367.12	369.15	371.07
35	323.44	327.48	331.39	335.13	338.70	342.11	345.34	348.41	351.32	354.07
40	299.04	304.36	309.44	314.28	318.87	323.23	327.35	331.25	334.94	338.42
45	276.96	283.42	289.55	295.35	300.84	306.03	310.92	315.55	319.91	324.03
50	257.17	264.62	271.64	278.26	284.51	290.40	295.95	301.19	306.13	310.80

-- Tabela de Tracoos de Montagem (Valores Expressos em daN) -----

Temp.	210 m	220 m	230 m	240 m	250 m	260 m	270 m	280 m	290 m	300 m
-5	526.58	521.18	515.95	510.91	500.34	478.48	462.63	441.39	432.00	417.34
0	500.18	495.93	491.83	487.89	478.75	459.01	444.90	425.72	417.58	404.43
5	475.24	472.12	469.12	466.26	458.49	440.78	428.32	411.06	404.07	392.33
10	451.80	449.77	447.84	445.99	439.53	423.75	412.82	397.36	391.43	380.97
15	429.86	428.88	427.95	427.06	421.83	407.86	398.36	384.55	379.58	370.31
20	409.43	409.43	409.43	409.43	405.33	393.05	384.86	372.58	368.48	360.29
25	390.45	391.36	392.21	393.02	389.98	379.25	372.26	361.37	358.08	350.88
30	372.89	374.61	376.24	377.78	375.69	366.39	360.50	350.89	348.31	342.01
35	356.67	359.13	361.45	363.64	362.41	354.41	349.51	341.06	339.14	333.66
40	341.71	344.81	347.74	350.51	350.06	343.24	339.24	331.84	330.51	325.78
45	327.91	331.58	335.05	338.32	338.56	332.82	329.63	323.19	322.39	318.34
50	315.20	319.36	323.29	327.01	327.86	323.08	320.62	315.05	314.73	311.31

TABELA DE TRAÇÕES DE MONTAGEM – CABO CAA 53 mm²

REDE MÉDIA

-- Tabela de Tracoos de Montagem (Valores Expressos em daN) -----

Temp.	310 m	320 m	330 m	340 m	350 m	360 m	370 m	380 m	390 m	400 m
-5	403.14	394.89	386.97	374.01	366.74	364.93	358.10	351.50	345.11	343.88
0	391.65	384.38	377.36	365.52	359.00	357.61	351.42	345.39	339.53	338.58
5	380.84	374.48	368.29	357.48	351.64	350.64	345.04	339.55	334.17	333.49
10	370.68	365.15	359.72	349.85	344.64	344.01	338.94	333.95	329.03	328.59
15	361.12	356.34	351.60	342.61	337.98	337.68	333.12	328.59	324.10	323.89
20	352.11	348.01	343.92	335.73	331.63	331.63	327.54	323.45	319.35	319.35
25	343.61	340.14	336.63	329.18	325.58	325.86	322.20	318.51	314.79	314.98
30	335.58	332.69	329.72	322.95	319.81	320.34	317.08	313.77	310.39	310.77
35	328.00	325.63	323.15	317.02	314.29	315.06	312.18	309.21	306.16	306.71
40	320.82	318.93	316.90	311.35	309.02	310.00	307.46	304.82	302.08	302.79
45	314.02	312.57	310.95	305.94	303.96	305.15	302.94	300.60	298.14	299.00
50	307.57	306.52	305.27	300.77	299.13	300.49	298.58	296.53	294.34	295.34

-- Tabela de Tracoos de Montagem (Valores Expressos em daN) -----

Temp.	410 m	420 m	430 m	440 m	450 m	460 m	470 m	480 m	490 m	500 m
-5	337.80	331.88	330.95	330.08	324.49	323.75	318.35	317.72	317.13	311.95
0	332.95	327.45	326.72	326.05	320.79	320.21	315.10	314.61	314.15	309.21
5	328.28	323.16	322.64	322.14	317.20	316.78	311.95	311.59	311.25	306.53
10	323.78	319.02	318.69	318.37	313.72	313.45	308.87	308.64	308.42	303.92
15	319.44	315.03	314.86	314.71	310.35	310.22	305.88	305.77	305.66	301.37
20	315.26	311.16	311.16	311.16	307.07	307.07	302.98	302.98	302.98	298.88
25	311.22	307.43	307.58	307.73	303.89	304.01	300.14	300.25	300.35	296.45
30	307.31	303.81	304.11	304.39	300.79	301.03	297.38	297.59	297.79	294.07
35	303.54	300.30	300.74	301.15	297.78	298.14	294.69	295.00	295.29	291.74
40	299.89	296.91	297.47	298.01	294.86	295.32	292.06	292.46	292.84	289.47
45	296.36	293.62	294.30	294.95	292.01	292.57	289.50	289.99	290.46	287.24
50	292.94	290.43	291.23	291.98	289.24	289.90	287.01	287.58	288.13	285.07

-- Tabela de Tracoos de Montagem (Valores Expressos em daN) -----

Temp.	510 m	520 m	530 m	540 m	550 m	560 m	570 m	580 m	590 m	600 m
-5	311.45	310.97	310.52	305.56	305.17	304.80	304.46	304.13	299.35	299.07
0	308.82	308.44	308.09	303.31	303.01	302.72	302.45	302.19	297.56	297.34
5	306.25	305.97	305.71	301.12	300.89	300.68	300.48	300.29	295.80	295.64
10	303.73	303.56	303.39	298.96	298.82	298.68	298.55	298.42	294.07	293.96
15	301.28	301.19	301.11	296.85	296.78	296.71	296.65	296.59	292.37	292.31
20	298.88	298.88	298.88	294.79	294.79	294.79	294.79	294.79	290.69	290.69
25	296.53	296.62	296.70	292.76	292.83	292.89	292.96	293.02	289.04	289.10
30	294.24	294.40	294.56	290.77	290.91	291.04	291.16	291.27	287.42	287.53
35	292.00	292.24	292.46	288.82	289.02	289.21	289.39	289.56	285.83	285.98
40	289.80	290.11	290.41	286.91	287.17	287.42	287.65	287.88	284.26	284.46
45	287.65	288.03	288.40	285.03	285.35	285.66	285.95	286.22	282.71	282.96
50	285.54	285.99	286.42	283.19	283.57	283.93	284.27	284.60	281.19	281.48

TABELA DE TRAÇÕES DE MONTAGEM – CABO CAA 107 mm²

REDE MÉDIA

-- Tabela de Tracoos de Montagem (Valores Expressos em daN) -----

Temp.	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	60 m	70 m	80 m	90 m	100 m
-5	1228.17	1226.53	1223.82	1220.04	1215.25	1209.48	1202.78	1195.21	1186.84	1177.76
0	1146.68	1145.24	1142.85	1139.54	1135.34	1130.30	1124.48	1117.93	1110.73	1102.95
5	1065.21	1064.00	1062.02	1059.27	1055.81	1051.67	1046.90	1041.58	1035.76	1029.51
10	983.75	982.85	981.37	979.34	976.77	973.73	970.25	966.39	962.20	957.75
15	902.32	901.81	900.98	899.83	898.40	896.72	894.80	892.70	890.45	888.07
20	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94
25	739.61	740.29	741.40	742.89	744.71	746.81	749.14	751.62	754.21	756.87
30	658.37	659.99	662.59	666.06	670.22	674.93	680.04	685.39	690.89	696.43
35	577.28	580.24	584.92	591.01	598.16	606.06	614.41	622.99	631.61	640.16
40	496.43	501.37	508.99	518.59	529.50	541.15	553.13	565.14	576.97	588.49
45	416.02	424.05	435.87	450.06	465.46	481.29	497.07	512.49	527.40	541.69
50	336.50	349.50	367.25	387.07	407.43	427.50	446.91	465.48	483.13	499.85

-- Tabela de Tracoos de Montagem (Valores Expressos em daN) -----

Temp.	110 m	120 m	130 m	140 m	150 m	160 m	170 m	180 m	190 m	200 m
-5	1168.03	1157.75	1147.01	1135.91	1124.54	1113.01	1101.40	1089.80	1078.29	1066.95
0	1094.68	1085.99	1076.98	1067.73	1058.33	1048.86	1039.39	1030.01	1020.77	1011.72
5	1022.92	1016.05	1008.98	1001.79	994.54	987.29	980.11	973.04	966.13	959.41
10	953.09	948.29	943.38	938.44	933.50	928.61	923.80	919.10	914.54	910.14
15	885.61	883.10	880.57	878.04	875.54	873.08	870.69	868.37	866.13	863.97
20	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94	820.94
25	759.55	762.22	764.85	767.42	769.92	772.33	774.64	776.86	778.97	780.98
30	701.94	707.35	712.62	717.72	722.63	727.34	731.83	736.11	740.17	744.03
35	648.52	656.64	664.46	671.96	679.13	685.96	692.45	698.60	704.43	709.94
40	599.60	610.27	620.46	630.16	639.37	648.10	656.37	664.19	671.58	678.56
45	555.33	568.29	580.58	592.21	603.21	613.61	623.43	632.70	641.45	649.70
50	515.66	530.58	544.66	557.94	570.46	582.27	593.41	603.91	613.82	623.18

-- Tabela de Tracoos de Montagem (Valores Expressos em daN) -----

Temp.	210 m	220 m	230 m	240 m	250 m	260 m	270 m	280 m	290 m	300 m
-5	1055.84	1045.02	1034.53	1024.42	1003.23	959.40	927.61	885.02	866.21	836.80
0	1002.91	994.38	986.16	978.27	959.94	920.36	892.06	853.60	837.28	810.92
5	952.91	946.64	940.64	934.89	919.31	883.81	858.81	824.22	810.20	786.65
10	905.90	901.83	897.95	894.26	881.30	849.66	827.75	796.75	784.84	763.88
15	861.91	859.95	858.08	856.30	845.81	817.80	798.75	771.06	761.09	742.51
20	820.94	820.94	820.94	820.94	812.73	788.10	771.68	747.05	738.84	722.42
25	782.89	784.71	786.42	788.04	781.94	760.43	746.42	724.59	717.98	703.54
30	747.68	751.14	754.40	757.49	753.29	734.65	722.83	703.56	698.40	685.77
35	715.15	720.08	724.73	729.12	726.66	710.62	700.80	683.85	680.00	669.02
40	685.15	691.38	697.25	702.80	701.89	688.22	680.21	665.37	662.70	653.22
45	657.50	664.86	671.81	678.37	678.85	667.32	660.93	648.02	646.42	638.30
50	632.01	640.35	648.23	655.68	657.40	647.80	642.88	631.71	631.07	624.20

TABELA DE TRAÇÕES DE MONTAGEM – CABO CAA 107 mm²

REDE MÉDIA

-- Tabela de Tracoos de Montagem (Valores Expressos em daN) -----

Temp.	310 m	320 m	330 m	340 m	350 m	360 m	370 m	380 m	390 m	400 m
-5	808.33	791.79	775.90	749.93	735.35	731.72	718.03	704.79	691.98	689.51
0	785.29	770.72	756.64	732.90	719.82	717.04	704.62	692.55	680.78	678.88
5	763.63	750.87	738.46	716.78	705.06	703.07	691.83	680.83	670.05	668.67
10	743.25	732.15	721.26	701.48	691.03	689.76	679.61	669.61	659.74	658.86
15	724.07	714.48	704.99	686.96	677.68	677.07	667.93	658.85	649.84	649.42
20	706.00	697.80	689.59	673.17	664.96	664.96	656.75	648.54	640.33	640.33
25	688.96	682.01	674.98	660.05	652.83	653.38	646.04	638.64	631.18	631.57
30	672.87	667.07	661.11	647.55	641.25	642.32	635.78	629.13	622.36	623.13
35	657.66	652.91	647.93	635.64	630.18	631.73	625.94	619.99	613.87	614.98
40	643.27	639.48	635.40	624.28	619.60	621.58	616.49	611.19	605.69	607.12
45	629.63	626.72	623.47	613.44	609.48	611.85	607.41	602.72	597.79	599.52
50	616.70	614.59	612.10	603.07	599.77	602.52	598.68	594.56	590.17	592.18

-- Tabela de Tracoos de Montagem (Valores Expressos em daN) -----

Temp.	410 m	420 m	430 m	440 m	450 m	460 m	470 m	480 m	490 m	500 m
-5	677.32	665.46	663.59	661.83	650.63	649.15	638.32	637.06	635.88	625.49
0	667.59	656.56	655.11	653.75	643.21	642.06	631.81	630.83	629.91	619.99
5	658.23	647.97	646.91	645.93	636.02	635.18	625.48	624.76	624.09	614.63
10	649.21	639.67	638.99	638.36	629.04	628.50	619.32	618.85	618.42	609.39
15	640.51	631.66	631.33	631.02	622.27	622.01	613.33	613.10	612.89	604.28
20	632.12	623.91	623.91	623.91	615.70	615.70	607.49	607.49	607.49	599.28
25	624.02	616.42	616.73	617.02	609.32	609.57	601.81	602.03	602.23	594.40
30	616.19	609.16	609.76	610.33	603.11	603.60	596.27	596.69	597.09	589.63
35	608.63	602.14	603.01	603.84	597.08	597.79	590.88	591.49	592.08	584.97
40	601.31	595.33	596.46	597.53	591.21	592.14	585.62	586.42	587.18	580.41
45	594.23	588.73	590.11	591.41	585.51	586.63	580.48	581.46	582.39	575.95
50	587.37	582.33	583.93	585.45	579.95	581.27	575.48	576.63	577.72	571.58

-- Tabela de Tracoos de Montagem (Valores Expressos em daN) -----

Temp.	510 m	520 m	530 m	540 m	550 m	560 m	570 m	580 m	590 m	600 m
-5	624.48	623.53	622.62	612.67	611.89	611.16	610.46	609.80	600.23	599.66
0	619.20	618.46	617.75	608.17	607.56	606.99	606.44	605.92	596.64	596.19
5	614.05	613.50	612.98	603.77	603.32	602.89	602.49	602.11	593.11	592.78
10	609.01	608.66	608.32	599.45	599.16	598.88	598.62	598.37	589.64	589.42
15	604.09	603.92	603.75	595.22	595.08	594.94	594.81	594.69	586.22	586.11
20	599.28	599.28	599.28	591.07	591.07	591.07	591.07	591.07	582.86	582.86
25	594.58	594.75	594.91	587.01	587.15	587.28	587.40	587.52	579.56	579.66
30	589.98	590.31	590.62	583.02	583.29	583.55	583.80	584.03	576.31	576.52
35	585.48	585.96	586.42	579.11	579.51	579.89	580.25	580.60	573.11	573.42
40	581.07	581.70	582.30	575.28	575.80	576.30	576.77	577.22	569.97	570.36
45	576.76	577.53	578.26	571.51	572.15	572.77	573.35	573.91	566.87	567.36
50	572.54	573.44	574.31	567.82	568.57	569.30	569.98	570.64	563.82	564.40

TABELA DE TRAÇÕES DE MONTAGEM – CABO CAA 170 mm²

REDE MÉDIA

-- Tabela de Tracoos de Montagem (Valores Expressos em daN) -----

Temp.	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	60 m	70 m	80 m	90 m	100 m
-5	1953.52	1950.91	1946.58	1940.58	1932.96	1923.78	1913.12	1901.08	1887.78	1873.32
0	1823.90	1821.60	1817.80	1812.53	1805.85	1797.84	1788.58	1778.17	1766.71	1754.34
5	1694.30	1692.39	1689.23	1684.86	1679.35	1672.76	1665.19	1656.71	1647.46	1637.52
10	1564.74	1563.31	1560.96	1557.71	1553.64	1548.80	1543.27	1537.12	1530.47	1523.39
15	1435.22	1434.41	1433.08	1431.26	1428.99	1426.30	1423.26	1419.92	1416.33	1412.55
20	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77
25	1176.41	1177.49	1179.25	1181.62	1184.53	1187.87	1191.56	1195.51	1199.64	1203.87
30	1047.19	1049.77	1053.91	1059.42	1066.04	1073.53	1081.65	1090.18	1098.92	1107.74
35	918.21	922.91	930.36	940.04	951.43	963.98	977.27	990.91	1004.64	1018.22
40	789.61	797.47	809.60	824.86	842.21	860.74	879.80	898.90	917.72	936.04
45	661.71	674.48	693.30	715.86	740.35	765.53	790.63	815.17	838.88	861.61
50	535.23	555.91	584.14	615.67	648.04	679.98	710.86	740.39	768.46	795.05

-- Tabela de Tracoos de Montagem (Valores Expressos em daN) -----

Temp.	110 m	120 m	130 m	140 m	150 m	160 m	170 m	180 m	190 m	200 m
-5	1857.85	1841.50	1824.42	1806.76	1788.68	1770.33	1751.86	1733.41	1715.11	1697.07
0	1741.18	1727.36	1713.02	1698.31	1683.36	1668.30	1653.24	1638.32	1623.62	1609.22
5	1627.03	1616.11	1604.87	1593.43	1581.90	1570.37	1558.95	1547.71	1536.71	1526.02
10	1515.97	1508.33	1500.53	1492.67	1484.81	1477.03	1469.38	1461.91	1454.66	1447.65
15	1408.64	1404.65	1400.62	1396.60	1392.62	1388.71	1384.90	1381.21	1377.65	1374.22
20	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77
25	1208.13	1212.37	1216.56	1220.65	1224.62	1228.45	1232.13	1235.66	1239.02	1242.22
30	1116.49	1125.10	1133.48	1141.60	1149.41	1156.89	1164.04	1170.84	1177.31	1183.44
35	1031.53	1044.43	1056.88	1068.81	1080.22	1091.08	1101.40	1111.18	1120.45	1129.22
40	953.72	970.69	986.89	1002.32	1016.97	1030.86	1044.01	1056.45	1068.20	1079.31
45	883.30	903.91	923.46	941.96	959.46	976.00	991.61	1006.36	1020.27	1033.41
50	820.19	843.93	866.32	887.45	907.36	926.15	943.86	960.57	976.34	991.22

-- Tabela de Tracoos de Montagem (Valores Expressos em daN) -----

Temp.	210 m	220 m	230 m	240 m	250 m	260 m	270 m	280 m	290 m	300 m
-5	1679.40	1662.19	1645.51	1629.42	1595.72	1526.01	1475.44	1407.71	1377.77	1331.00
0	1595.22	1581.65	1568.58	1556.02	1526.86	1463.91	1418.90	1357.73	1331.77	1289.84
5	1515.68	1505.72	1496.16	1487.03	1462.24	1405.77	1366.01	1310.99	1288.69	1251.23
10	1440.90	1434.44	1428.27	1422.39	1401.78	1351.46	1316.60	1267.29	1248.36	1215.02
15	1370.95	1367.82	1364.85	1362.02	1345.32	1300.78	1270.47	1226.44	1210.58	1181.02
20	1305.77	1305.77	1305.77	1305.77	1292.71	1253.54	1227.42	1188.25	1175.19	1149.08
25	1245.26	1248.14	1250.87	1253.45	1243.73	1209.52	1187.24	1152.52	1142.00	1119.04
30	1189.25	1194.74	1199.94	1204.84	1198.18	1168.52	1149.73	1119.07	1110.86	1090.77
35	1137.51	1145.35	1152.74	1159.73	1155.82	1130.30	1114.69	1087.73	1081.60	1064.13
40	1089.79	1099.69	1109.04	1117.86	1116.42	1094.68	1081.93	1058.33	1054.08	1039.01
45	1045.81	1057.51	1068.56	1079.00	1079.77	1061.44	1051.27	1030.73	1028.18	1015.28
50	1005.27	1018.54	1031.07	1042.92	1045.65	1030.39	1022.55	1004.79	1003.77	992.84

TABELA DE TRAÇÕES DE MONTAGEM – CABO CAA 170 mm²

REDE MÉDIA


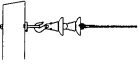
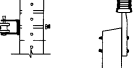
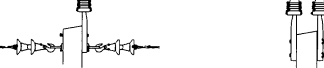

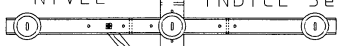
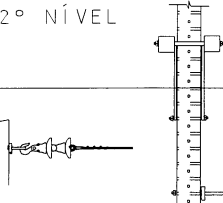
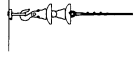


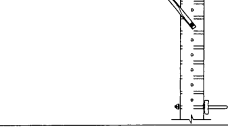
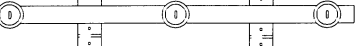
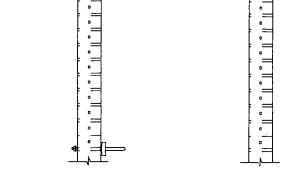
-- Tabela de Tracoes de Montagem (Valores Expressos em daN) -----										
Temp.	310 m	320 m	330 m	340 m	350 m	360 m	370 m	380 m	390 m	400 m
-5	1285.72	1259.42	1234.14	1192.82	1169.64	1163.86	1142.09	1121.03	1100.65	1096.72
0	1249.06	1225.90	1203.51	1165.74	1144.93	1140.52	1120.76	1101.55	1082.84	1079.82
5	1214.61	1194.32	1174.58	1140.09	1121.46	1118.30	1100.41	1082.91	1065.77	1063.58
10	1182.21	1164.55	1147.23	1115.76	1099.14	1097.13	1080.97	1065.06	1049.38	1047.97
15	1151.70	1136.45	1121.35	1092.67	1077.91	1076.94	1062.39	1047.96	1033.63	1032.96
20	1122.96	1109.90	1096.84	1070.73	1057.67	1057.67	1044.61	1031.56	1018.50	1018.50
25	1095.85	1084.80	1073.61	1049.86	1038.38	1039.26	1027.59	1015.81	1003.94	1004.57
30	1070.26	1061.04	1051.55	1029.99	1019.96	1021.66	1011.27	1000.68	989.92	991.14
35	1046.06	1038.52	1030.59	1011.05	1002.36	1004.81	995.61	986.14	976.42	978.18
40	1023.17	1017.15	1010.66	992.98	985.53	988.67	980.58	972.15	963.40	965.67
45	1001.49	996.86	991.69	975.72	969.42	973.20	966.14	958.68	950.84	953.59
50	980.92	977.56	973.60	959.23	953.99	958.35	952.25	945.70	938.71	941.91

-- Tabela de Tracoes de Montagem (Valores Expressos em daN) -----										
Temp.	410 m	420 m	430 m	440 m	450 m	460 m	470 m	480 m	490 m	500 m
-5	1077.33	1058.47	1055.49	1052.70	1034.88	1032.52	1015.31	1013.30	1011.42	994.90
0	1061.86	1044.31	1042.00	1039.84	1023.08	1021.25	1004.95	1003.39	1001.92	986.15
5	1046.97	1030.65	1028.97	1027.40	1011.64	1010.31	994.88	993.74	992.66	977.62
10	1032.62	1017.45	1016.37	1015.36	1000.55	999.68	985.08	984.34	983.64	969.29
15	1018.79	1004.71	1004.18	1003.69	989.78	989.36	975.55	975.19	974.85	961.15
20	1005.44	992.38	992.38	992.38	979.33	979.33	966.27	966.27	966.27	953.21
25	992.55	980.46	980.95	981.42	969.17	969.57	957.23	957.57	957.90	945.45
30	980.10	968.92	969.88	970.78	959.30	960.08	948.42	949.09	949.73	937.86
35	968.07	957.75	959.14	960.45	949.71	950.84	939.84	940.82	941.75	930.44
40	956.43	946.92	948.72	950.42	940.38	941.85	931.47	932.75	933.96	923.19
45	945.17	936.43	938.61	940.68	931.30	933.09	923.31	924.87	926.35	916.10
50	934.26	926.25	928.80	931.21	922.46	924.55	915.34	917.17	918.91	909.15

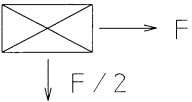
-- Tabela de Tracoes de Montagem (Valores Expressos em daN) -----										
Temp.	510 m	520 m	530 m	540 m	550 m	560 m	570 m	580 m	590 m	600 m
-5	993.29	991.77	990.34	974.50	973.27	972.10	970.99	969.94	954.72	953.81
0	984.90	983.71	982.58	967.35	966.38	965.46	964.59	963.77	949.01	948.29
5	976.70	975.83	975.00	960.34	959.63	958.95	958.31	957.70	943.39	942.86
10	968.69	968.12	967.58	953.47	953.01	952.57	952.15	951.75	937.87	937.52
15	960.86	960.58	960.32	946.75	946.52	946.30	946.10	945.90	932.44	932.26
20	953.21	953.21	953.21	940.15	940.15	940.15	940.15	940.15	927.09	927.09
25	945.73	945.99	946.25	933.69	933.91	934.12	934.31	934.50	921.84	922.01
30	938.41	938.93	939.43	927.35	927.78	928.19	928.58	928.95	916.67	917.00
35	931.25	932.02	932.75	921.13	921.76	922.37	922.94	923.49	911.58	912.07
40	924.24	925.25	926.20	915.03	915.86	916.65	917.40	918.12	906.58	907.21
45	917.39	918.61	919.78	909.04	910.06	911.03	911.96	912.84	901.65	902.43
50	910.67	912.11	913.48	903.16	904.37	905.51	906.61	907.65	896.80	897.72

DIVERSOS

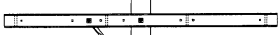
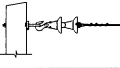


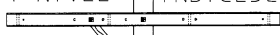





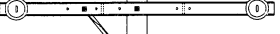




TABELA DE PARAFUSOS - POSTE DT

CAPACIDADE POSTE PARAFUSO (daN)	150		300		600	
	A	B	A	B	A	B
1º NÍVEL ÍNDICE 1 	250	250	250	300	250	300
	150	200	200	200	200	250
	200	200	200	250	250	250
	200	250	200	250	250	250
1º NÍVEL ÍNDICE 2 	350	350	350	400	350	400
1º NÍVEL ÍNDICE 3e4 	350	400	400	400	400	400
2º NÍVEL ÍNDICE 3 	350	400	400	400	400	450
	200	200	200	250	200	250
	-	-	200	250	250	250
	-	-	400	450	400	450
	-	-	200	250	200	250
	-	-	500	550	500	550
	-	-	200	250	200	250

LADO A

LADO B 

DIVERSOS
TABELA DE PARAFUSOS - POSTE DE MADEIRA

TIPO PARAFUSO	9 METROS			10 METROS			11 METROS			12 METROS		
	150	300	600	150	300	600		300	600		300	600
1º NÍVEL ÍNDICE 1 	300	350	400	300	350	400	-	350	400	-	350	400
	250	250	300	250	250	300	-	250	300	-	250	300
2º NÍVEL 	250	250	300	250	300	300	-	300	300	-	300	300
	250	300	350	250	300	350	-	300	350	-	300	350
1º NÍVEL ÍNDICE 3e4 	400	400	450	400	450	450	-	450	450	-	450	450
1º NÍVEL ÍNDICE 3e4 	450	450	500	450	450	500	-	450	500	-	450	500
2º NÍVEL ÍNDICE 3 	-	-	-	450	450	500	-	500	500	-	500	500
	-	-	-	250	300	300	-	300	300	-	300	300
	-	-	-	250	300	300	-	300	300	-	300	350
	-	-	-	-	300	350	-	300	350	-	300	350
	-	-	-	-	500	500	-	500	500	-	500	500
	-	-	-	-	300	300	-	300	300	-	300	300
	-	-	-	-	300	300	-	300	300	-	300	350
	-	-	-	-	600	650	-	600	650	-	650	650
	-	-	-	-	300	300	-	300	300	-	300	300