



Superintendência de Gestão de Ativos da Distribuição - AD

Relatório

## **Instalações Básicas de Redes e Linhas de Distribuição 34,5 kV com Alto Desempenho**

Gerência de Engenharia, Automação e Sistemas da Distribuição – AD/ES  
Belo Horizonte – Novembro de 2020

---

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	3
2.	OBJETIVO.....	3
3.	CRITÉRIOS DE APLICAÇÃO.....	3
4.	REFERÊNCIAS .....	4
5.	PARTICIPAÇÃO.....	5
6.	APROVAÇÃO.....	5
7.	ANEXO A - ESTRUTURAS .....	6
8.	ANEXO B – DETALHE DOS MATERIAIS.....	18

## 1. INTRODUÇÃO

Foi recebida a solicitação de avaliar e padronizar estruturas para redes e linhas de distribuição 34,5 kV com alto desempenho.

Para realização desta tarefa verificou-se:

- Estudo e análise da ND-2.13 - Instalações Básicas de Redes de Distribuição Aéreas Rurais 34,5 kV.
- Estudo das linhas de distribuição da Cemig e de outras concessionárias.
- Desempenho das linhas e redes de 34,5 kV.
- Uso de postes de concreto.
- Uso de cruzetas metálicas ou de fibra.

Este relatório foi emitido inicialmente em dezembro/2019.

Esta revisão visa complementar e detalhar informações das instalações da rede/linha 34,5 kV de alto desempenho.

- Altura cabo solo mínima de 7 metros.
- Estruturas de transição de RDU para RDR e RDP para RDR, inseridas no “Anexo A”.
- Faixa de segurança.

## 2. OBJETIVO

Estabelecer estruturas para a elaboração de projeto e construção e montagem de redes e linhas de distribuição 34,5 kV com alto desempenho frente a descargas atmosféricas indiretas (NBI superior a 300 kV).

Em relação as redes convencionais, o desempenho das novas redes será melhor, pois além da elevação do NBI da rede, a ocorrência de desligamentos devido a presença de pequenos animais, galhos de árvores e ventos será reduzida devido a maior distância entre as fases.

## 3. CRITÉRIOS DE APLICAÇÃO

As redes e linhas de distribuição 34,5 kV com alto desempenho devem ser aplicadas nos novos projetos, principalmente onde se exige uma taxa de falha reduzida.

Desempenho estimado: 1,5 falha / 100 km por ano.

### Linhas

Interligação entre:

- Subestação de 138-34,5 kV e subestações de 34,5-13,8 kV e/ou postos de transformação 34,5-13,8 kV.
- Posto de transformação elevador de 13,8-34,5 kV e posto de transformação abaixador de 34,5-13,8 kV.

### Redes

Caracterizam-se por alimentar cargas e consumidores.

### Critérios Gerais

- Os postes devem ser de concreto ou compósito (fibra de vidro), a altura mínima dos postes deve ser de 12 m. Em áreas de difícil acesso podem ser previstos postes de fibra seccionáveis.

- As cruzetas de 4000 e 6000 mm devem ser de aço.
- Para a instalação de equipamentos as cruzetas de 2800 mm devem ser, preferencialmente, de fibra de vidro.
- Todas as estruturas devem ter aterramento com no mínimo três hastes.
- Nas estruturas com para-raios deve se buscar uma resistência de aterramento de até 80 ohms. Para maiores detalhes consultar o capítulo 11 da ND-2.2.
- Neutro - utilizar o cabo de aço aluminizado 3N5.
- Estrutura de ancoragem HT – Utilizada para rede/linha com cabo CAA 4/0 AWG. Os para-raios podem ser instalados nesta estrutura.
- Estrutura de passagem HTP – Utilizada para os cabos CAA 4/0 AWG e 336,4 MCM, sem ângulo horizontal e arrancamento e vão máximo de 160 metros. Poste DT mínimo 13/600 daN.
- Estrutura de ancoragem HTE – Utilizada para rede/linha com cabo CAA 336,4 MCM. Os para-raios podem ser instalados nesta estrutura.
- Estrutura de ancoragem HTE-2N – Utilizada para instalação de chave faca, na rede/linha com cabos CAA 4/0 AWG e 336,4 MCM.
- Estrutura N4-4N – Utilizada para instalação de Religador. Deve ser instalada entre estruturas de ancoragem com vãos máximos de 80 metros, com cabo CA ou cabo CAA com tração de cabo CA. Poste Concreto circular 13/600 daN, com base concretada.
- Altura cabo solo mínima de 7 metros (neutro no ponto da flecha), de forma a reduzir a possibilidade de falhas causadas por queimadas e toque de árvores.
- Conforme descrito na ND-2.13, a largura mínima da faixa de segurança para o 34,5 kV é de 20 metros. Porém para locais com plantações de eucalipto, conforme “Comunicado EM-CE 00030/2019”, deve ser adotada a faixa mínima de 40 metros.
- Em áreas urbanas as redes/linhas de 34,5 kV devem ser projetadas e construídas tendo como base as normas, ND-3.1 e ND-2.10.

#### 4. REFERÊNCIAS

##### Normas Técnicas Brasileiras

- ABNT NBR 15688 – Redes de Distribuição Aérea de Energia Elétrica com Condutores Nus

##### Normas de Distribuição

- ND - 2.2 - Instalações Básicas de Redes de Distribuição Aéreas Rurais – 2016
- ND - 2.10 - Instalações Básicas Linhas e Redes de Distribuição Compactas de 24,2 e 36,2 kV – 2014
- ND - 2.13 - Instalações Básicas de Redes de Distribuição Aéreas Rurais 34,5 kV - 2004
- ND - 3.1 - Projetos de Redes de Distribuição Aéreas Urbanas – 2014
- ND - 3.2 - Projetos de Redes de Distribuição Aéreas Rurais – 1985

##### Comunicado

- EM/CE – 00030/2019 - Faixas de Servidão em Plantações de Eucalipto

Documentos integrantes da nova modalidade de rede/linha de distribuição disponíveis no GEDEX (gedex.cemig.com.br)

- AD/ES-28 – Cruzeta Metálica 4000 e 6000 mm
- Cemig-778 – Cruzeta Polimérica Seção Retangular (Cruzeta de fibra)
- Cemig-779 – Cruzeta Polimérica Seção Circular
- ED/CE-054 – Condutores de Aço Aluminizados

## 5. PARTICIPAÇÃO

### 5.1 Desenvolvimento

Alécio Melo Oliveira	AD/ES
Alexandre D. R. da Fonseca	AD/ES
Fábio Lelis dos Santos	AD/ES
Luis Fernando Dias	AD/ES
Nilson Heitor de Souza	EM/EM
Ricardo Araújo dos Santos	AD/ES
William Alves de Souza	AD/ES

### 5.2 Colaboração

Altair Leôncio de Melo	EA/EA
Leonardo Maia Eleutério	EA/EO
Mário Cesar Campos Loyola	EA/EA
Maurissone Ferreira Guimaraes	AD/ES
Paulo Sérgio Silva	AD/ES
Pedro de Alcantara e Silva Neto	EM/NT
Pablo Senna Oliveira	AD/ES
Roberto Carlos de Souza	AD/ES

## 6. APROVAÇÃO

AMO – 44.869

FLS – 57.026

RAS – 47.380

PSO – 55.214

MAAL – 44.579

ELABORADO

VERIFICADO

APROVADO

Alécio Melo Oliveira

Pablo Senna Oliveira

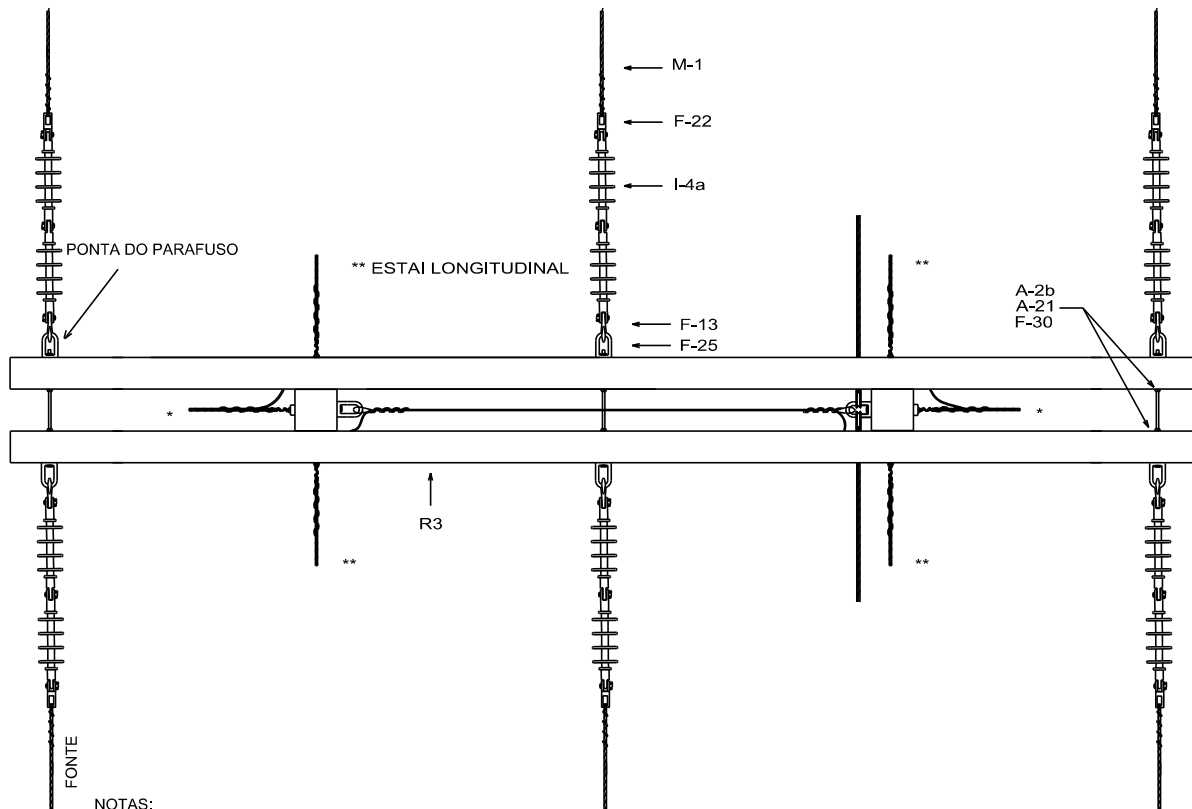
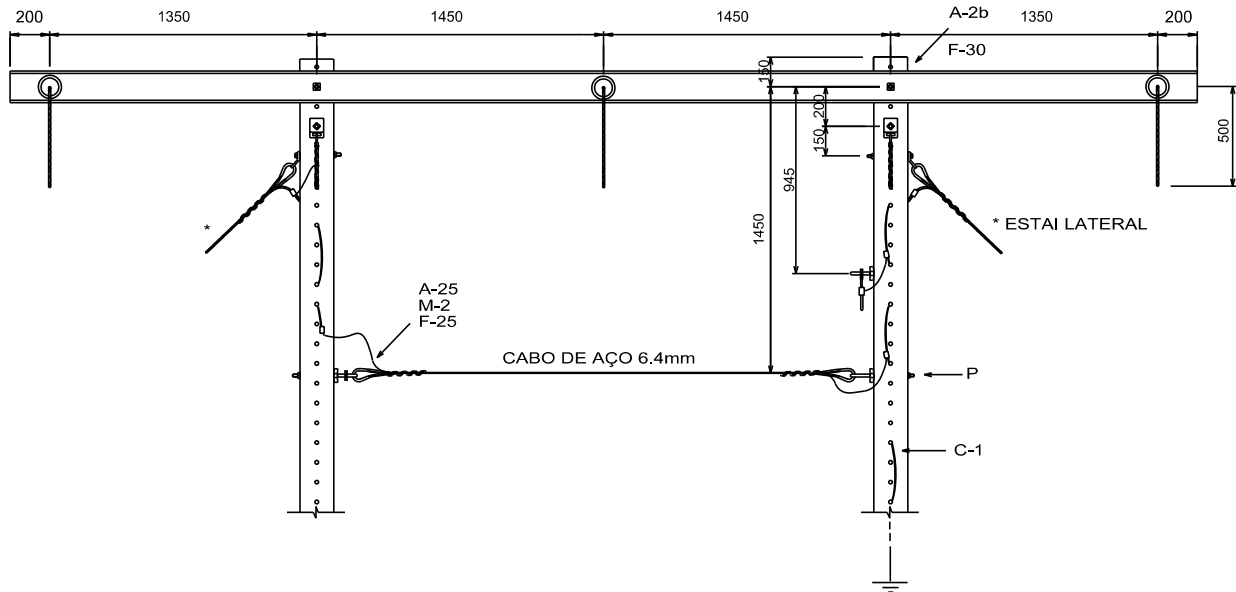
Marcos Antônio Arruda Lopes

Fábio Lelis dos Santos

Ricardo Araújo dos Santos

## 7. ANEXO A - ESTRUTURAS

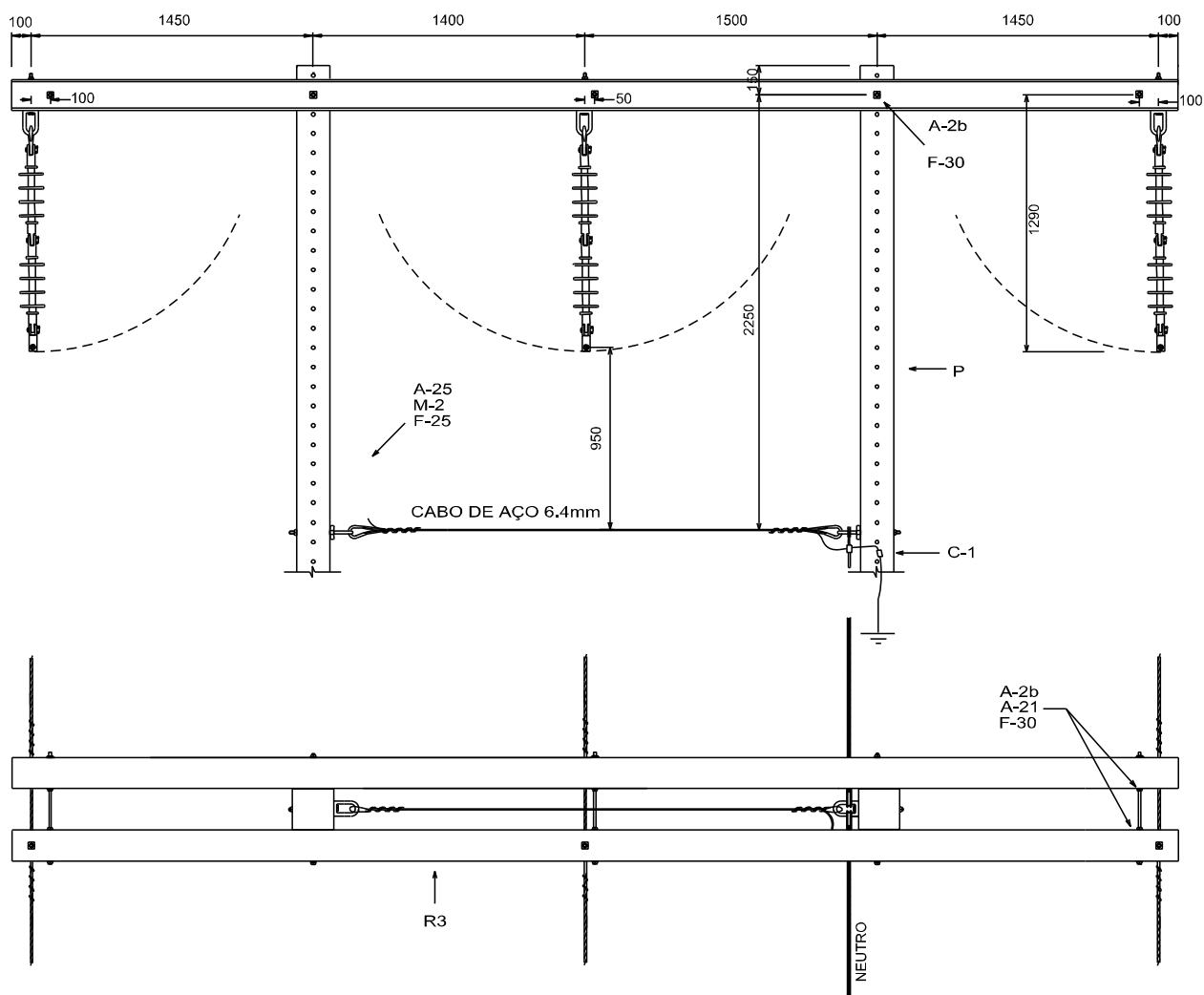
### 7.1 Estrutura de Ancoragem HT – NBI 340 kV



**NOTAS:**

- 1 - INTERLIGAR ESTAIS E CONECTÁ-LOS AO CABO TERRA.
- 2 - A CHAPA DE ÂNCORA DEVE RECEBER UMA PORCA DE CADA LADO.
- 3 - O LADO DE MENOR RESISTÊNCIA DO POSTE DEVE FICAR VOLTADO PARA O SENTIDO DA REDE.
- 4 - PARA VÃOS ACIMA DE 300m, ALTERAR A DISTÂNCIA DO CONDUCTOR NEUTRO AO CONDUCTOR FASE DE 950mm PARA 1450mm. A ALTURA DE FIXAÇÃO DOS ESTAIS FICARÁ INALTERADA

## 7.2 Estrutura de Passagem HTP – NBI 340 kV

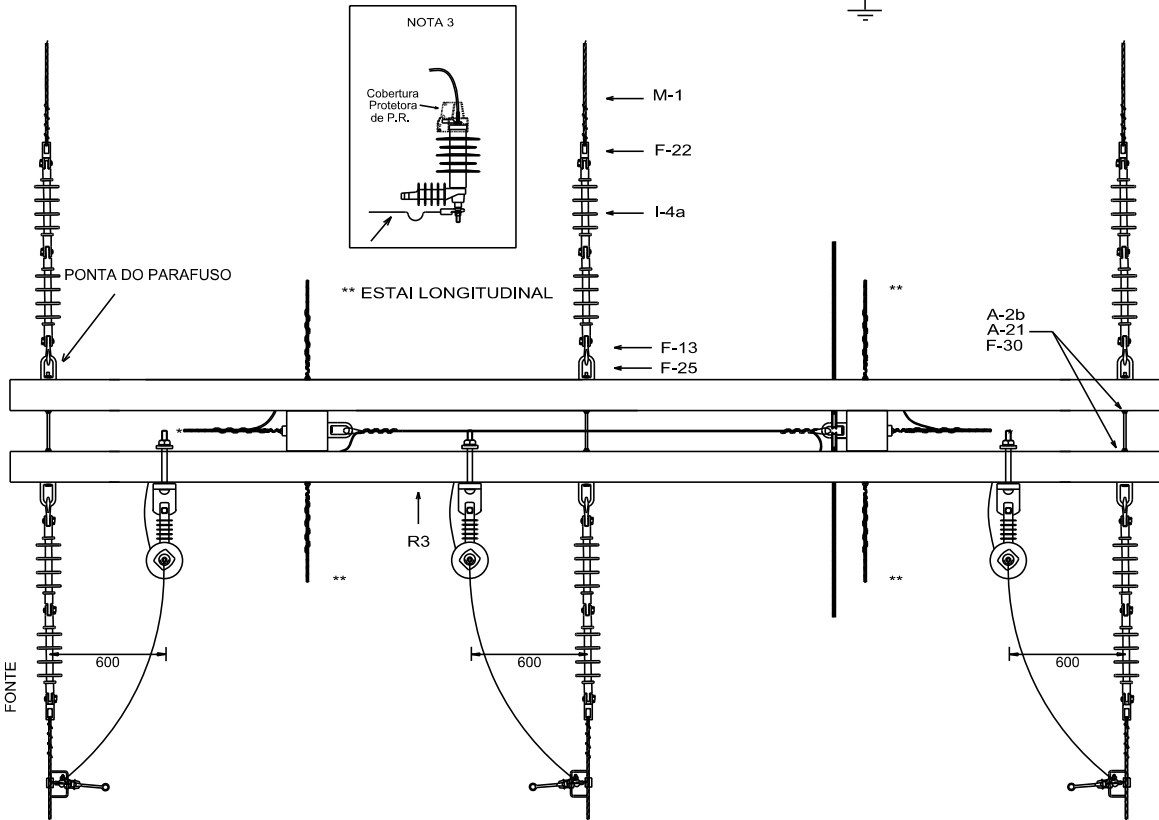
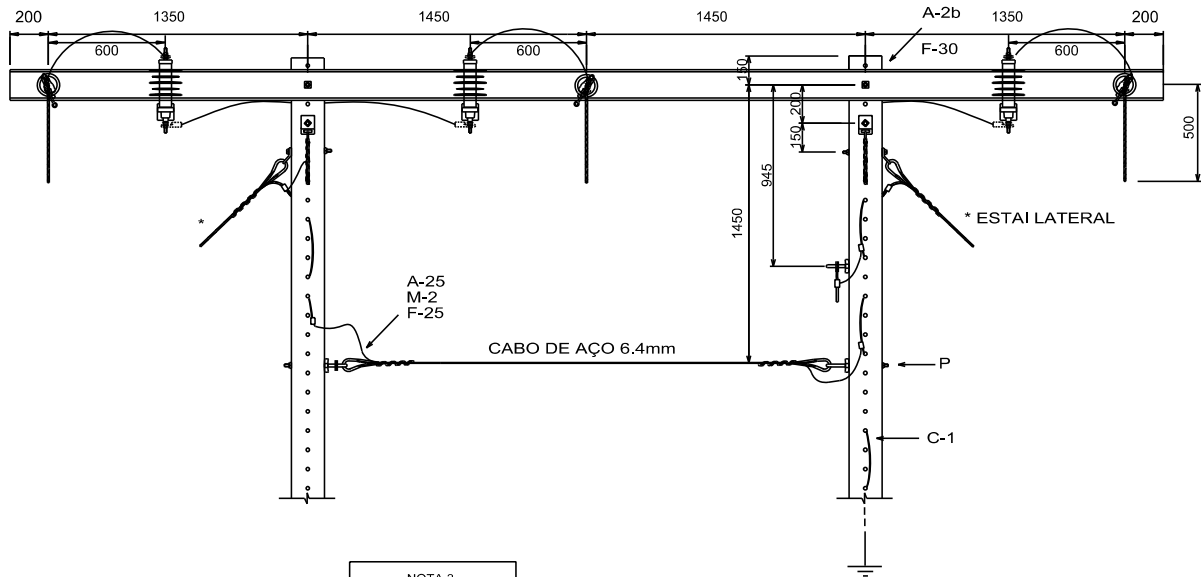


NOTA:

- 1 - O LADO DE MENOR RESISTÊNCIA DO POSTE DEVE FICAR VOLTADO PARA O SENTIDO DA REDE.
- 2 - ENGASTAR POSTES 2300 mm.
- 3 - ESTRUTURA SEM ÂNGULO HORIZONTAL E SEM ARRANCAMENTO.

LISTA DE MATERIAL					
ITEM	QUANT DT	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT DT	DESCRIÇÃO
M-1	2	ALÇA PREFORMADA DE DISTRIBUIÇÃO	F-25	2	OLHAL
A-2b	21	ARRUELA QUADRADA DE 38	F-30	7	PARAF. CAB. QUADRADA M16 x TA
R-3	2	CRUZETA METÁLICA DE 6000	A-21	9	PORCA QUADRADA DE AÇO M16
I-4a	6	ISOLADOR ANCORAGEM POLIMÉRICO 35 kV	P	2	POSTE MÍNIMO 13 - 600
M-2	2	ALÇA PREFORMADA PARA ESTAI 6,4 mm	A-25	4	SAPATILHA
F-17	3	HASTE PARA ATERRAMENTO 2400mm	C-1	3	CABO DE AÇO 6.4mm
	3	MANILHA TRANSMISSÃO		3	
	3	GRAMPO DE SUSPENSÃO		3	
	3	PARAFUSO OLHAL 16 X 200mm			

### 7.3 Estrutura de Ancoragem HT – Instalação de Para-raios

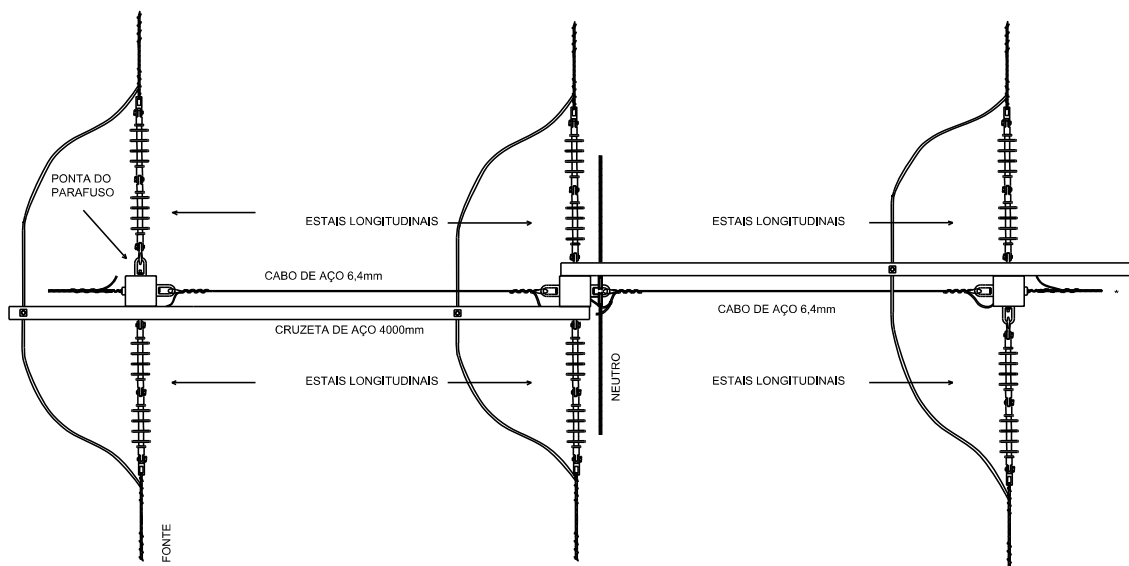
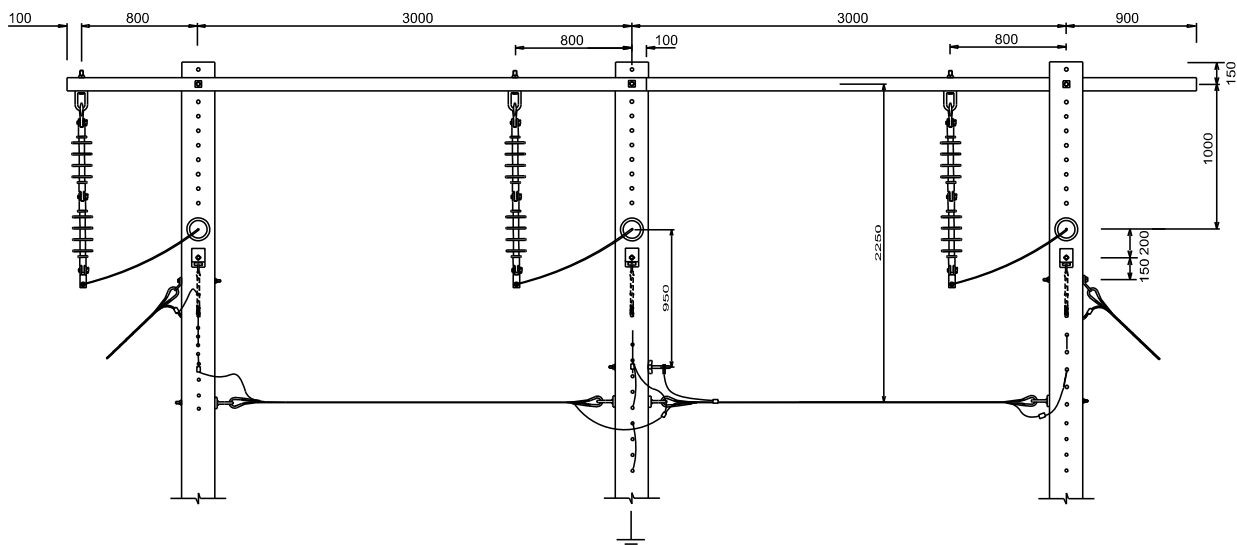


**NOTAS:**

- 1 - INTERLIGAR ESTAIS E CONECTÁ-LOS AO CABO TERRA.
- 2 - USAR QUANTAS HASTES DE ATERRAMENTO FOREM NECESSÁRIAS PARA CONSEGUIR RESISTÊNCIA MÁXIMA DE 80 OHMS.
- 3 - INSTALAR O CABO DE ATERRAMENTO COM UMA PEQUENA FLECHA, FAZENDO UM EFEITO MOLLA NO SENTIDO CONTRÁRIO AO PARA-RAIOS.



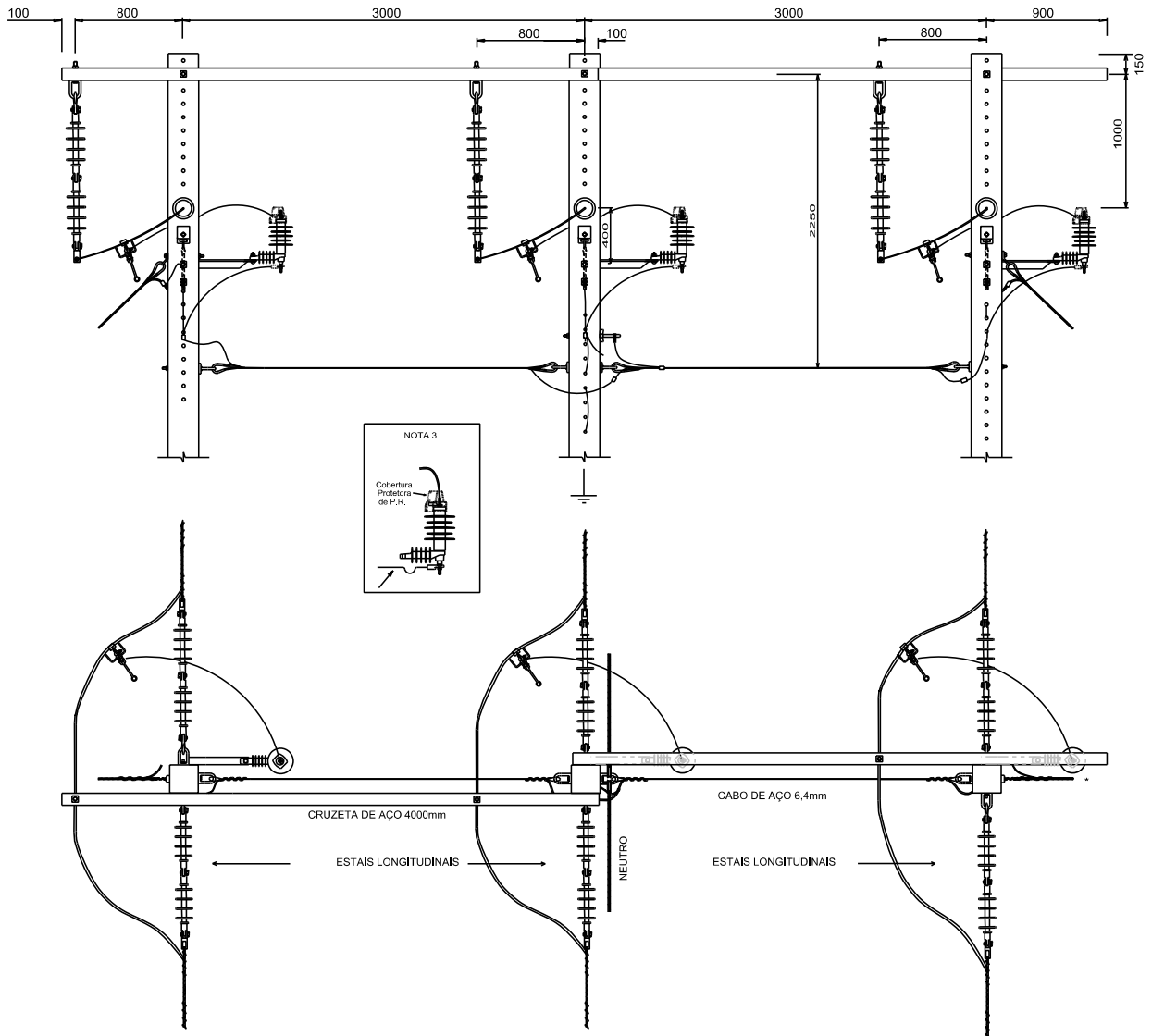
### 7.4 Estrutura de Ancoragem HTE – NBI 340 kV



NOTAS:

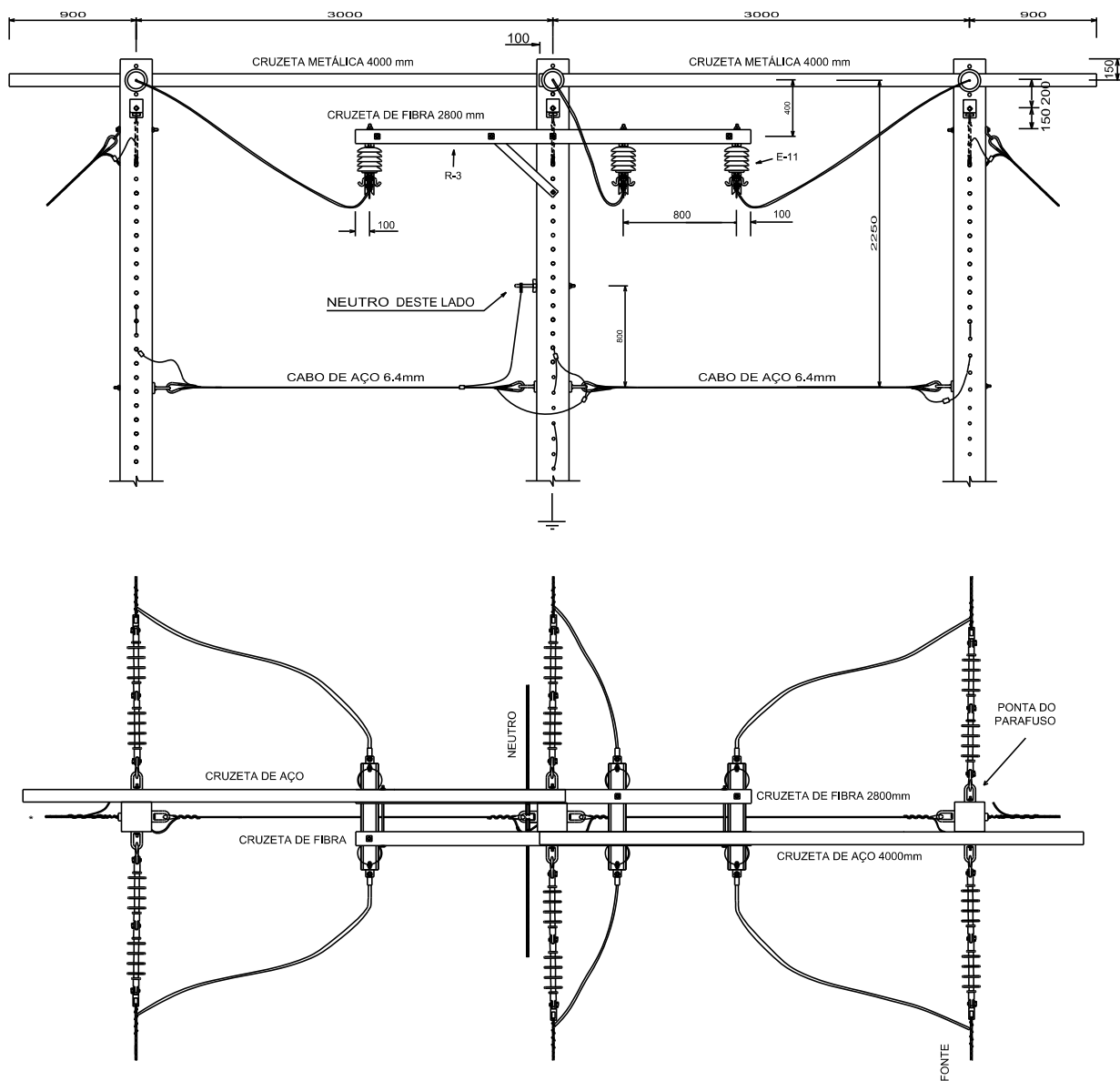
- 1 - INTERLIGAR ESTAIS E CONECTÁ-LOS AO CABO TERRA.
- 2 - A CHAPA DE ÂNCORA DEVE RECEBER UMA PORCA DE CADA LADO.
- 3 - O LADO DE MENOR RESISTÊNCIA DO POSTE DEVE FICAR VOLTADO PARA O SENTIDO DA REDE.
- 4 - POSTE MÍNIMO 12-300 dAN.
- 5 - PARA VÃOS ACIMA DE 300m, ALTERAR A DISTÂNCIA DO CONDUTOR NEUTRO DE 950mm PARA 1450mm. A ALTURA DE FIXAÇÃO DOS ESTAIS FICARÁ INALTERADA.

### 7.5 Estrutura de Ancoragem HTE – Instalação de Para-raios



- NOTAS:
- 1 - INTERLIGAR ESTAIS E CONECTÁ-LOS AO CABO TERRA.
  - 2 - USAR QUANTAS HASTES DE ATERRAMENTO FOREM NECESSÁRIAS PARA CONSEGUIR RESISTÊNCIA MÁXIMA DE 80 OHMS.
  - 3 - INSTALAR O CABO DE ATERRAMENTO COM UMA PEQUENA FLECHA, FAZENDO UM EFEITO MOLLA NO SENTIDO CONTRÁRIO AO PARA-RAIOS.

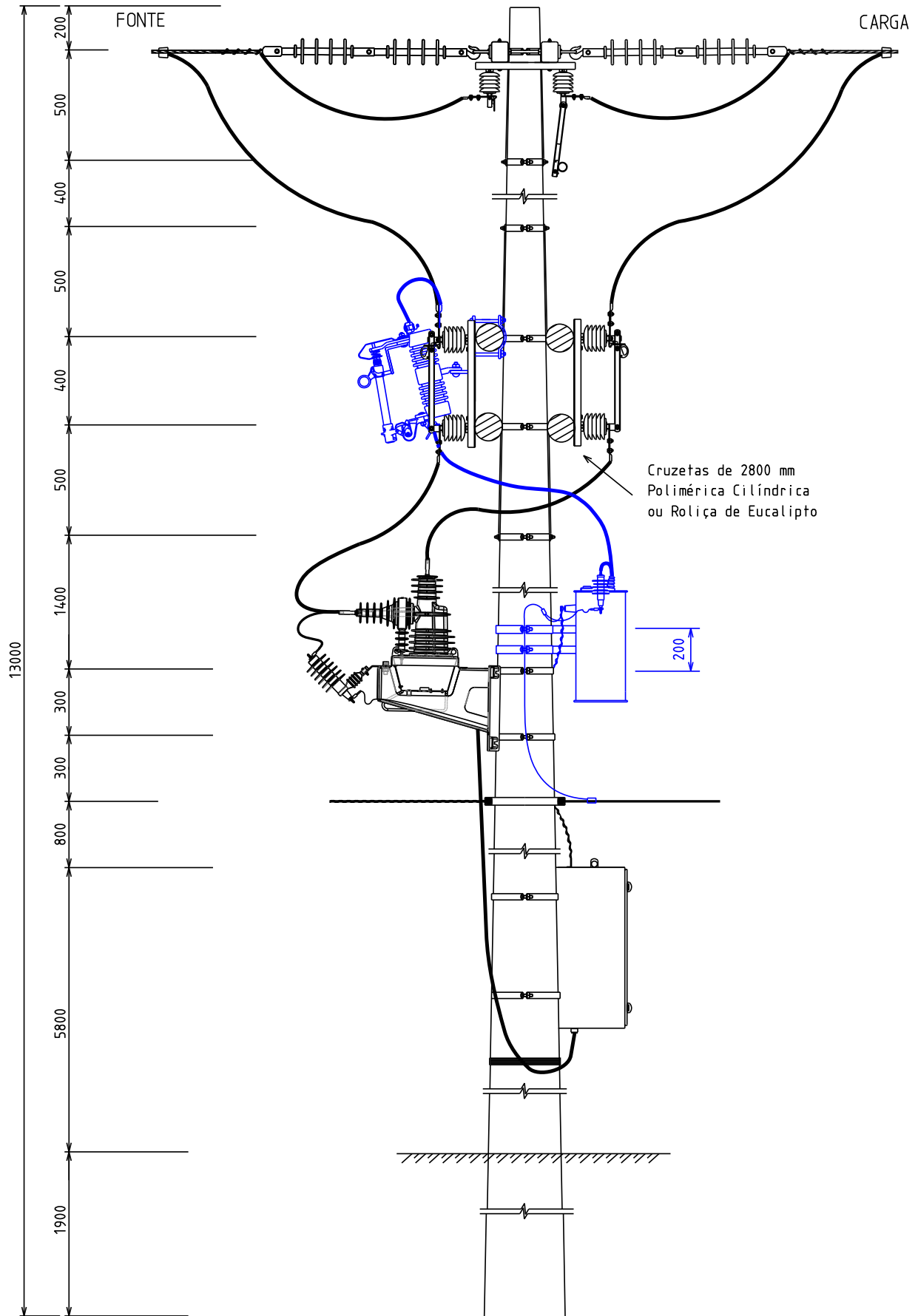
## 7.6 Estrutura de Ancoragem HTE-2N – Instalação de Chave Faca



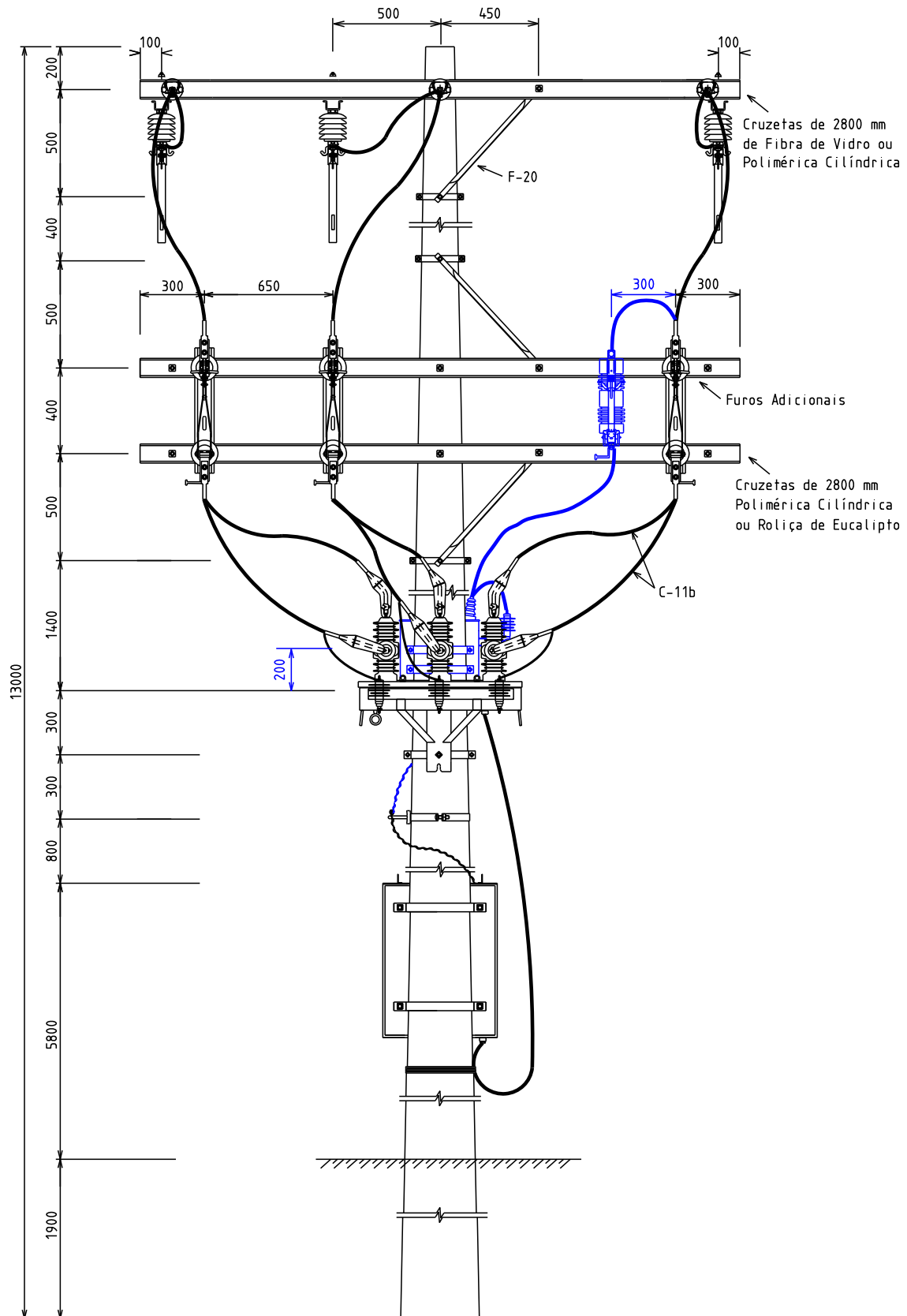
**NOTAS:**

- 1 - INTERLIGAR ESTAIS E CONECTÁ-LOS AO CABO TERRA.
- 2 - A CHAPA DE ÂNCORA DEVE RECEBER UMA PORÇA DE CADA LADO.
- 3 - O LADO DE MENOR RESISTÊNCIA DO POSTE DEVE FICAR VOLTADO PARA O SENTIDO DA REDE.
- 4 - POSTE MÍNIMO 12-300 dAN.

**7.7 Estrutura N4-4N – Instalação de Religador Vista Lateral**

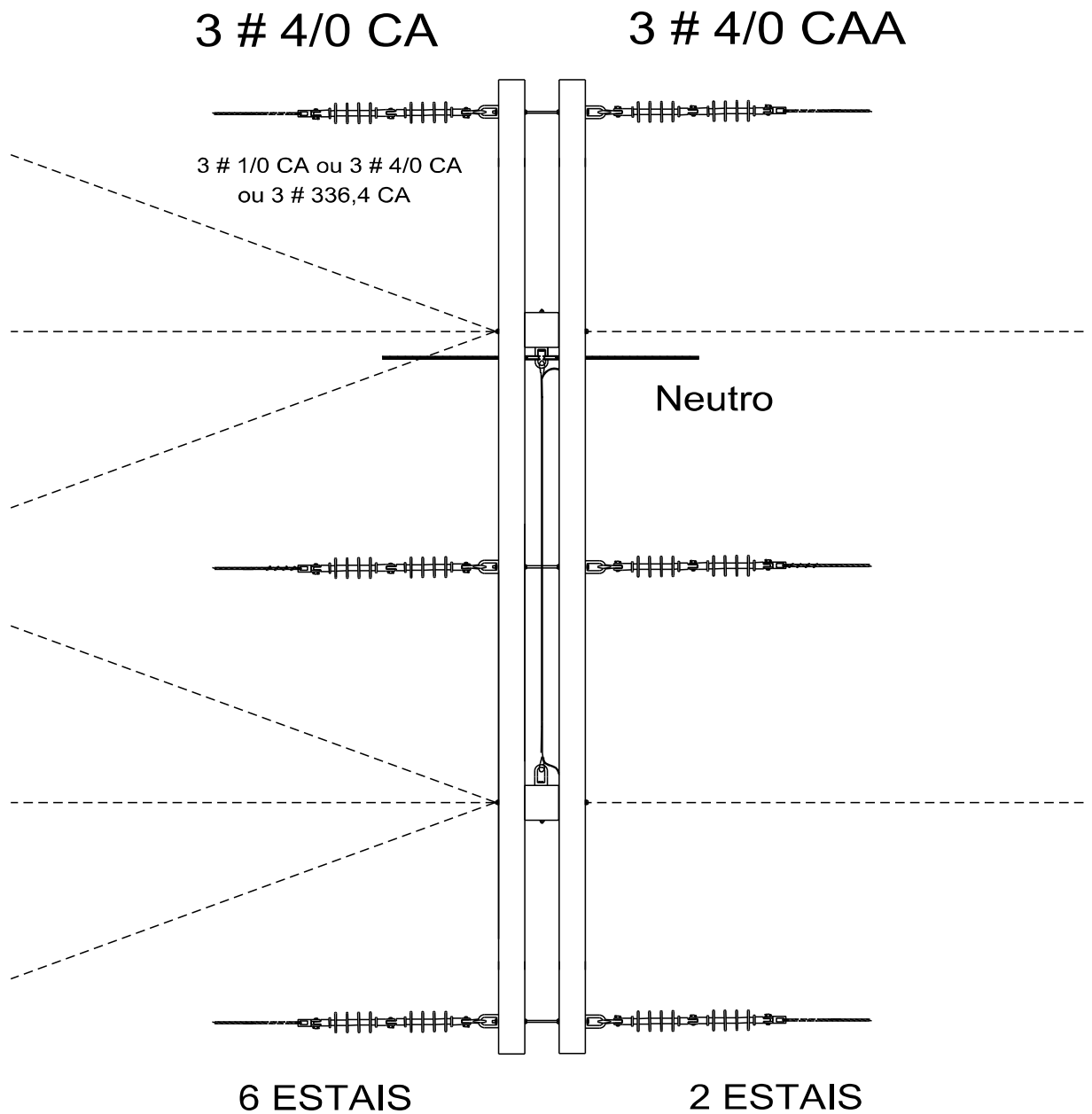


### 7.8 Estrutura N4-4N – Instalação de Religador Vista Frontal



Obs: Os desenhos das cruzetas, Cemig-778 (Fibra) e Cemig-779 foram alterados em dezembro/2019, inclusão de 2 furos. As cruzetas fornecidas por um novo contrato, para esta montagem não irão precisar de furação adicional.

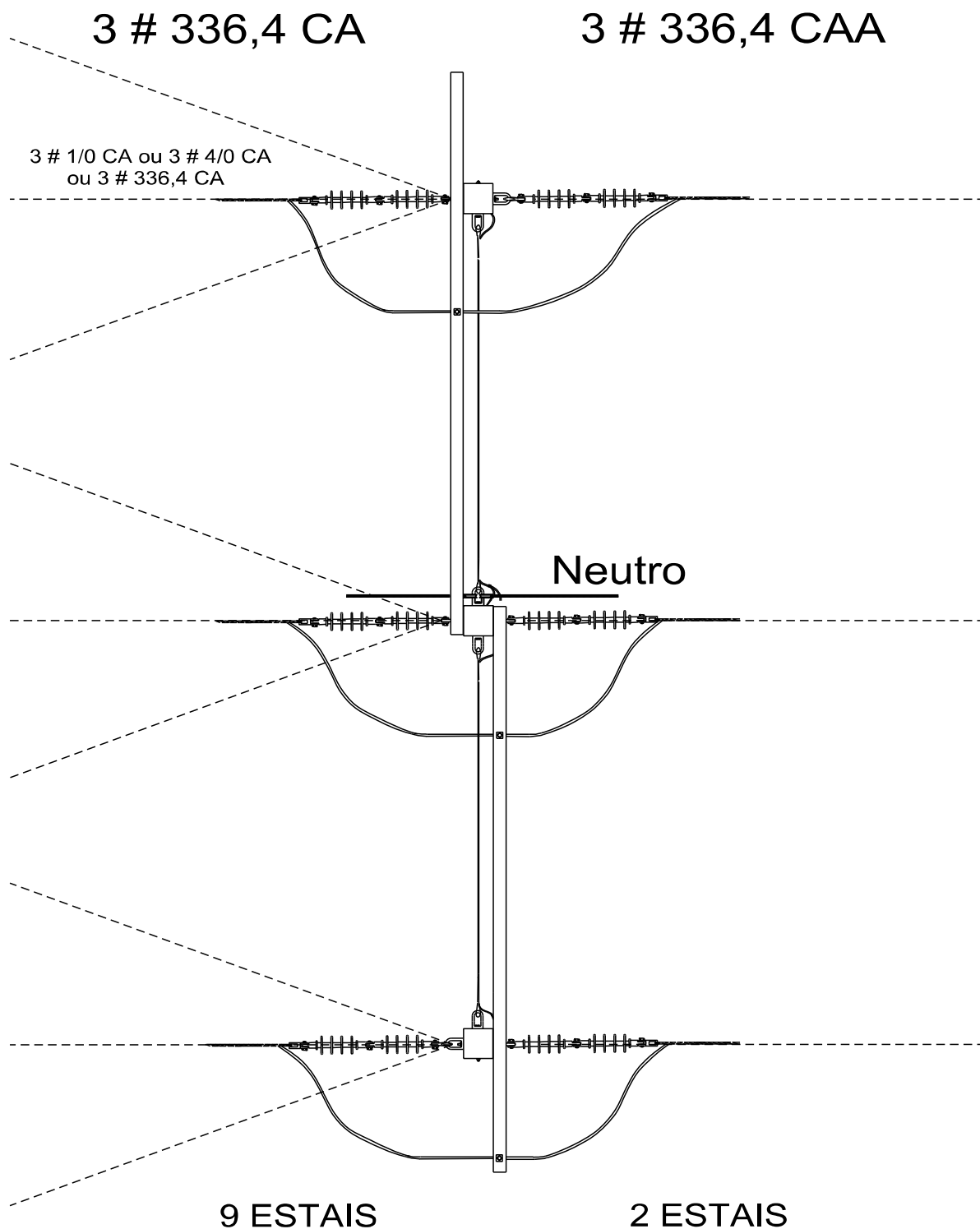
**7.9 Estrutura HT – Transição RDU para RDR**



**Notas:**

- 1 - O lado de MAIOR resistência do poste deve ficar voltado para o sentido da rede.
- 2 - Postes 600 daN, engastamento Normal.

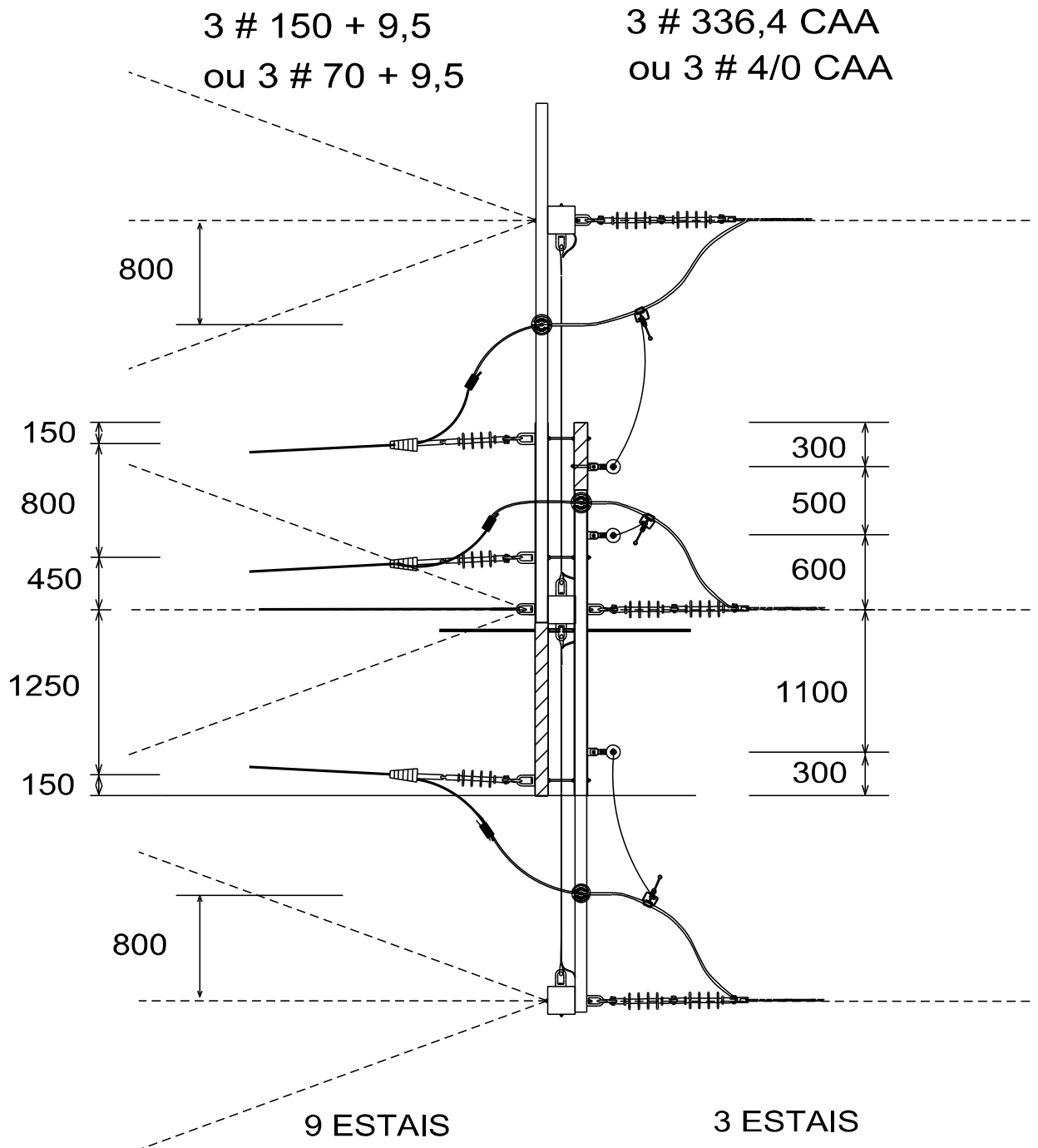
**7.1 Estrutura HTE – Transição RDU para RDR**



**Notas:**

- 1 - O lado de MAIOR resistência do poste deve ficar voltado para o sentido da rede.
- 2 - Postes 600 daN, engastamento Normal.

**7.1 Estrutura HTE - CEN3 – Transição RDP para RDR (Vista Superior)**



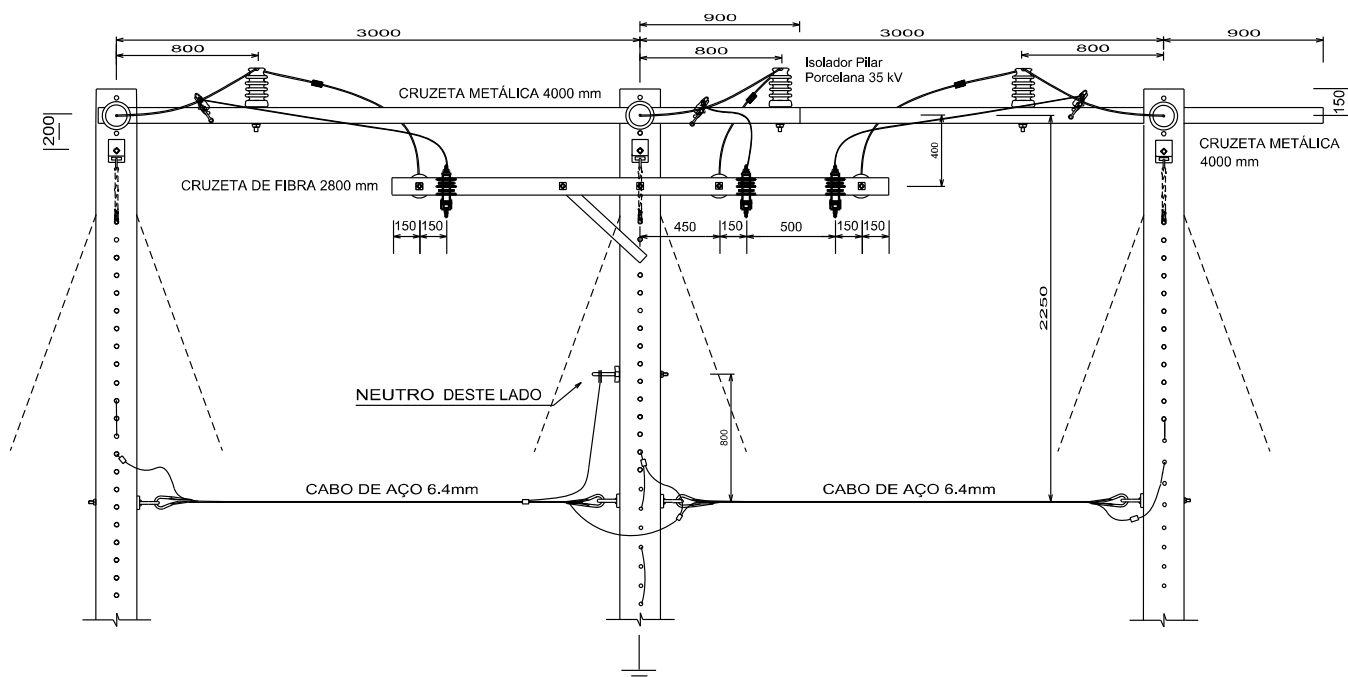
**Notas:**

- 1 - O lado de MAIOR resistência do poste deve ficar voltado para o sentido da rede.
- 2 - Postes 600 daN, engastamento Normal.
- 3 - Cruzetas de fibra de 2800 mm no segundo nível





## 7.1 Estrutura HTE - CEN3 – Transição RDP para RDR (Vista Frontal)



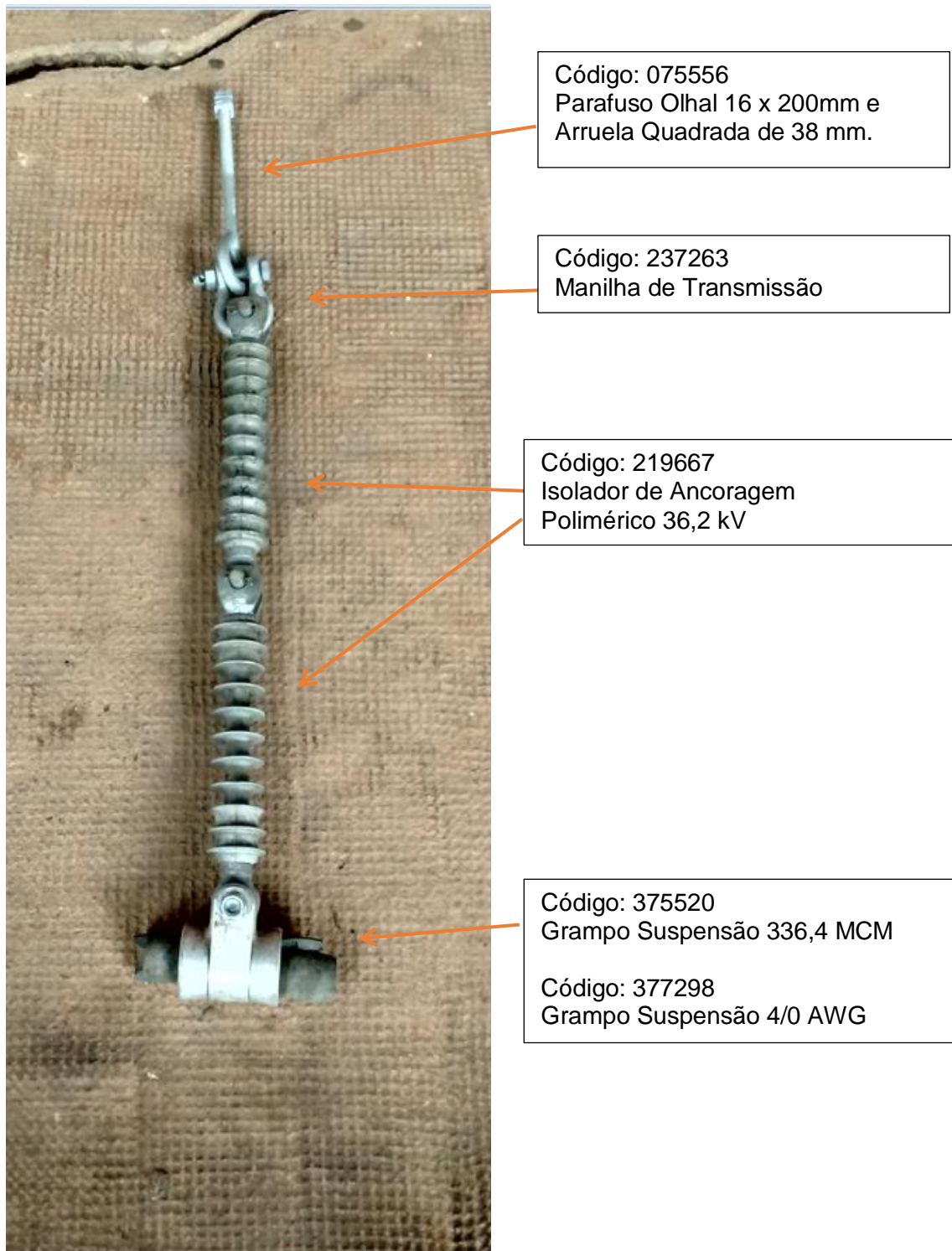
### Notas:

1. Para possibilitar a instalação do isolador de porcelana pilar 35 kV (código 376194) da fase central, uma cruzeta de aço de 4000 mm foi “invertida” em relação a montagem da estrutura HTE apresentada anteriormente.
2. Utilizar quantas hastes de aterramento forem necessárias para conseguir resistência mínima de 80 ohms.
3. Foram mantidos os dois isoladores de ancoragem poliméricos por fase do lado do cabo CAA.

## 8. ANEXO B – DETALHE DOS MATERIAIS

### 8.1 Fixação da Cadeia de Isoladores em Cruzetas

- Para prender os *jumpers*, estruturas em tangência sem ângulos horizontais e sem arranchamento e 36,2 kV.



## 8.2 Cruzetas Metálicas 4000 e 6000 mm

**ITEM 1**

**ITEM 2**

**DETALHE DA TAMPA**

**CORTE A-A**

**CORTE B-B**

**DETALHE DA TAMPA DAS PONTAS SOLDADA PARA CRUZETA DE AÇO PATINÁVEL**

**DETALHE DA TAMPA DAS PONTAS EM PVC PARA CRUZETA DE AÇO CARBONO ZINCADA**

**DETALHE DA TAMPA DOS FUROS EM PVC**

**ESCOLHA PARA O ENSAIO DE RESISTÊNCIA À FLEXÃO**

ITEM	QTD	UNID	ACABAMENTO	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	NOTAS
1	4000±10		<ul style="list-style-type: none"> <li>PARA CRUZETA EM AÇO PATINÁVEL: SEM REVESTIMENTO.</li> <li>PARA CRUZETA EM AÇO CARBONO ZINCADA: A 100% ZINCO POR IMERSÃO QUENTE NA EXTREMIDADE INTERNA E EXTERNA.</li> <li>SUPERFÍCIE LISA.</li> <li>SENTIDA DE REBARBAS E QUINAS VIVAS.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>RESISTÊNCIA À VISÃO.</li> <li>IDENTIFICAÇÃO.</li> <li>ACABAMENTO.</li> <li>CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS.</li> <li>ACORDO/COMENTÁRIO.</li> <li>VERIFICAÇÃO DIRECIONAL.</li> <li>RESISTÊNCIA MECÂNICA.</li> <li>RESISTÊNCIA MECÂNICA (Z CARBONO) FLEXÃO.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1- IDENTIFICAÇÃO LÉVEL, E NÍVEL LÉVEL: LIGAR E COLAR O NÍVEL DE FABRILANTE.</li> <li>2- MASSAS APROXIMADAS:</li> <li>- ITEM 1: 49 kg</li> <li>- ITEM 2: 66 kg</li> <li>3- TUBA: 60,30% DE RESÍDUOS DE BOMBA, APLICAR APENAS PARA CRUZETAS METÁLICAS ZINCADAS.</li> <li>4-0 FECHAMENTO DAS PONTAS DA CRUZETA EM AÇO PATINÁVEL PODE SER SOLDADO OU ATORNILADO DE MATERIAL POLIÉTERO RESISTENTE À RADIAÇÃO UV.</li> <li>5-0 FECHAMENTO DAS PONTAS DA CRUZETA EM AÇO CARBONO ZINCADA DEVE SER FEITO ATORNILOS DE TAMPA DE MATERIAL POLIÉTERO RESISTENTE À RADIAÇÃO UV.</li> <li>6- A CRUZETA METÁLICA DEVE SER ENVIADA COM OS FIOS E PONTAS TAPADAS.</li> <li>7- DEMAS REQUISITOS: VER 02.111-AD/ES-28A, ABNT NBR 8159 E ABNT NBR 8158.</li> </ul>
2	6000±10		<ul style="list-style-type: none"> <li>TAMPA DA CRUZETA EM AÇO CARBONO ZINCADA.</li> <li>MATERIAL POLIÉTERO RESISTENTE À RADIAÇÃO UV.</li> <li>RESISTENTE À TRAVOLETA.</li> <li>OU AÇO CARBONO ZINCADO COM ATORNILOS DE AÇO CARBONO ZINCADO COM ATORNILOS DE AÇO CARBONO ZINCADO.</li> <li>COMPAT 1010 A 1020.</li> <li>100% DOS FIOS DE MATERIAL POLIÉTERO RESISTENTE À RADIAÇÃO UV.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>RESISTÊNCIA À VISÃO.</li> <li>IDENTIFICAÇÃO.</li> <li>ACABAMENTO.</li> <li>CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS.</li> <li>ACORDO/COMENTÁRIO.</li> <li>VERIFICAÇÃO DIRECIONAL.</li> <li>RESISTÊNCIA MECÂNICA.</li> <li>RESISTÊNCIA MECÂNICA (Z CARBONO) FLEXÃO.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1- RESISTÊNCIA À TORÇÃO.</li> <li>2- RESISTÊNCIA À TORÇÃO.</li> <li>3- RESISTÊNCIA À TORÇÃO.</li> <li>4- RESISTÊNCIA À TORÇÃO.</li> <li>5- RESISTÊNCIA À TORÇÃO.</li> <li>6- RESISTÊNCIA À TORÇÃO.</li> <li>7- RESISTÊNCIA À TORÇÃO.</li> <li>8- RESISTÊNCIA À TORÇÃO.</li> <li>9- RESISTÊNCIA À TORÇÃO.</li> <li>10- RESISTÊNCIA À TORÇÃO.</li> <li>11- RESISTÊNCIA À TORÇÃO.</li> <li>12- RESISTÊNCIA À TORÇÃO.</li> <li>13- RESISTÊNCIA À TORÇÃO.</li> <li>14- RESISTÊNCIA À TORÇÃO.</li> <li>15- RESISTÊNCIA À TORÇÃO.</li> </ul>

DISTRIBUIÇÃO AUTOMÁTICA DE CÓPIAS	
QTD	1
TOTAL	1

PÚBLICO	
DATA	15/02/2019
FEITO	GELEX
COR.	MS 055517
APROV.	UF 05581
ALTERAÇÕES	
DATA	15/02/2019
FEITO	UF 05581
COR.	MS 055517
APROV.	UF 05581

Companhia Energética de Minas Gerais	
Gestão de Engenharia e Sistema de Distribuição	
PROJ.	ADP - 43020
DES.	FTD 449553
CONF.	MS 055517
DATA	15/02/2019
DATA	15/02/2019
PROJ.	ADP - 43020
DES.	FTD 449553
CONF.	MS 055517
DATA	15/02/2019
DATA	15/02/2019

CEMIG	
Gestão de Engenharia e Sistema de Distribuição	
PROJ.	ADP - 43020
DES.	FTD 449553
CONF.	MS 055517
DATA	15/02/2019
DATA	15/02/2019

CLASSIFICAÇÃO TÉCNICA	
PROJ.	ADP - 43020
DES.	FTD 449553
CONF.	MS 055517
DATA	15/02/2019
DATA	15/02/2019

02.111-AD/ES-28 a	
CRUZETA METÁLICA	
4000 E 6000 mm	
PROJ.	ADP - 43020
DES.	FTD 449553
CONF.	MS 055517
DATA	15/02/2019
DATA	15/02/2019

FORMA	
1/1	

### 8.3 Cruzeta Polimérica Retangular (Fibra)

**ITEM 1**

**ITEM 2**

PROJ. IMFDB

DES. BLASO

VERIF. IMFDB / ANC

REF. CONEM

DISTRIBUIÇÃO

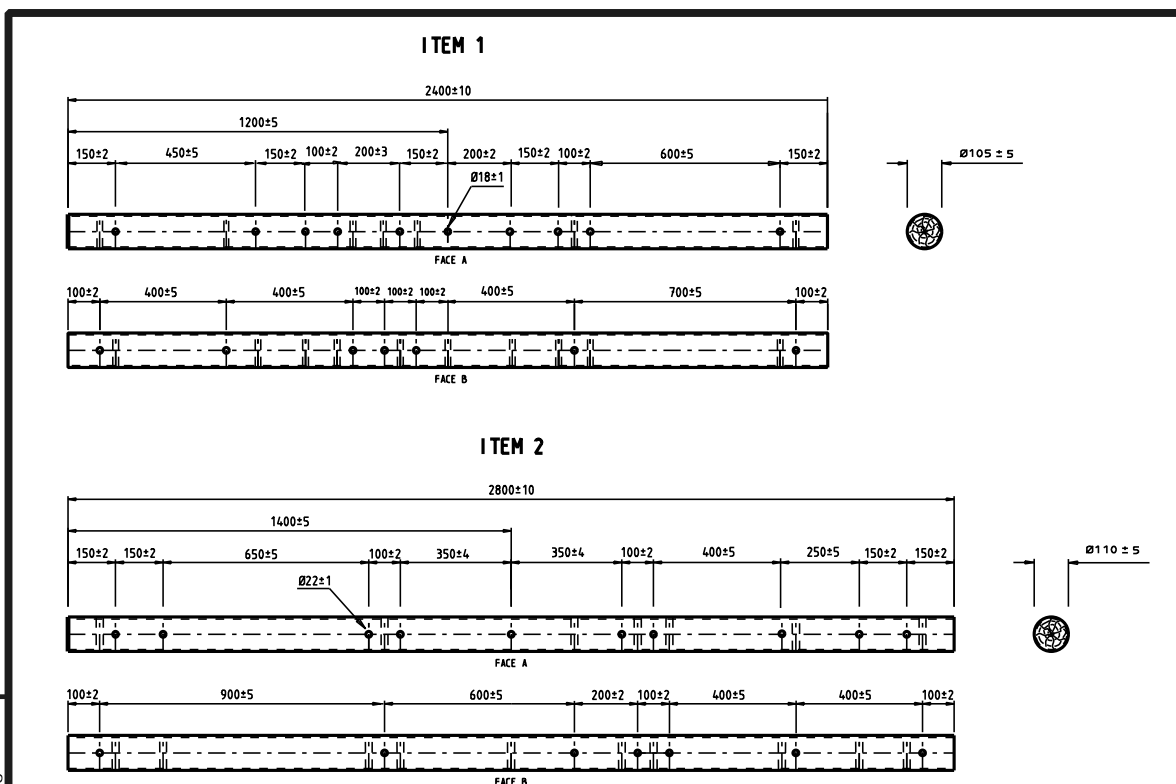
ND-2.6

SI/QF - 054 / 2019

INFORMAÇÕES E SUGESTÕES A ESTE DOCUMENTO: CONTATAR A SECRETARIA DO CONEM.		PEQUENAS VARIACIONES DE FORMA NAS PARTES NÃO COTADAS SÃO ADMISSÍVEIS, DESDE QUE MANTIDAS AS CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS.	
MATERIAL	ACABAMENTO	ENSAIOS DE RECEBIMENTO CONFORME 02.118-CEMIG-777	
-CORPO: FIBRA DE VIDRO OU FIBRA DE VIDRO COMPOSTA IMPREGNADA COM RESINA POLIÉSTER. -NÚCLEO: RECHEADO COM ESPUMA DE POLIURETANO (OPCIONAL)	-ACABAMENTO SUPERFICIAL: COR CINZA NOTAÇÃO MUNSELL 5.0 BG 7 0/0 OU N6.5, OU COR PRETA NOTAÇÃO MUNSELL N1.0, COM PROTEÇÃO CONTRA ULTRA VIOLETA. -SUPERFÍCIES LISAS ISENTAS DE DEFEITOS DE PINTURA, INCRUSTAÇÕES SALIÊNCIAS, BOLHAS OU REBARBAS.	ROTINA	TIPO
		1-INSPEÇÃO VISUAL - IDENTIFICAÇÃO -ACONDICIONAMENTO -ACABAMENTO 2-VERIFICAÇÃO DIMENSIONAL 3-RESISTÊNCIA À FLEXÃO 4-RESISTÊNCIA À TORÇÃO 5-ENSAIO DE TORQUE NOS PARAFUSOS DE FIXAÇÃO 6-RESISTÊNCIA À PROPAGAÇÃO DA CHAMA	1-RESISTÊNCIA AO TRILHAMENTO ELÉTRICO 2-FLAMABILIDADE 3-ABSORÇÃO DE ÁGUA 4-ENSAIO MECÂNICO DE LONGA DURAÇÃO 5-ENSAIOS MECÂNICOS DO COMPOSTO - ANTES E APÓS ENVELHECIMENTO EM CÂMARA DE UV (INTEMPERISMO ARTIFICIAL) 6-TENSÃO SUPORTÁVEL À FREQUÊNCIA INDUSTRIAL SOB CHUVA
		NOTAS	
		1-IDENTIFICAÇÃO LEGÍVEL E INDELÉVEL -NOME E/OU MARCA DO FABRICANTE -MÊS E ANO DE FABRICAÇÃO -DIMENSÕES EM MILÍMETROS -RESISTÊNCIA NOMINAL 2-AS CRUZETAS DEVERÃO SER FORNECIDAS FECHADAS NAS EXTREMIDADES. 3-ITEM 1: L = 2,40 m 6-ITEM 2: L = 2,80 m 4-ITEM 1: M = 22Kg (MÁXIMA) ITEM 2: M = 24Kg (MÁXIMA) 5-DEMAIS REQUISITOS: CONFORME ET 02.118-CEMIG-777.	

	e	/ /	<b>CEMIG</b> COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS	SUBSTITUIÇÃO: 02.111 - ED/CE - 038
	d	/ /	COMITÊ DE NORMALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS - CONEM	02.111 - TD/AT - 067
	c	/ /	COORDENAÇÃO CONEM	
	b	WFMF 11/12/19	<b>CRUZETA POLIMÉRICA SEÇÃO RETANGULAR</b>	<b>02.118 CEMIG 778 b</b>
	a	G E D O C		
	REVISÕES		01/04/16	CLASSIFICAÇÃO DA INFORMAÇÃO PÚBLICO - A 2 ARCQ

### 8.4 Cruzeta Polimérica Seção Circular



DISTRIBUIÇÃO	ND-2.6				
	REF. CONEM	SI/OF - 055 / 2019			
MATERIAL		ACABAMENTO			
-CORPO DE EUCALIPTO PRESERVADO CONFORME 02.118-CEMIG-763 -REVESTIMENTO COM FIBRA DE VIDRO PELO PROCESSO DE FILAMENTO CONTÍNUO - FILAMENT WINDING PROCESS		-ACABAMENTO SUPERFICIAL: COR CINZA NOTAÇÃO MUNSELL 5.0 BG 7 0/0 OU N6.5, OU COR PRETA NOTAÇÃO MUNSELL N1.0, COM PROTEÇÃO CONTRA ULTRAVIOLETA. -SUPERFÍCIES LISAS ISENTAS DE DEFEITOS DE PINTURA, INCRUSTAÇÕES SALIÊNCIAS, BOLHAS OU REBARBAS.			
ENSAIOS CONFORME 02.118-CEMIG-777 E 02.118-CEMIG-763					
VERIF. / ADRF	NSF / NSF	ROTINA			
DES. / FLS	FLS	TIPO			
1-INSPEÇÃO VISUAL - IDENTIFICAÇÃO - ACONDICIONAMENTO - ACABAMENTO 2-VERIFICAÇÃO DIMENSIONAL 3-RESISTÊNCIA À FLEXÃO 4-RESISTÊNCIA À TORÇÃO 5-ENSAIO DE TORQUE NOS PARAFUSOS DE FIXAÇÃO 6-RESISTÊNCIA À PROPAGAÇÃO DA CHAMA		1-RESISTÊNCIA AO TRILHAMENTO ELÉTRICO 2-FLAMABILIDADE 3-ABSORÇÃO DE ÁGUA 4-ENSAIO MECÂNICO DE LONGA DURAÇÃO 5-ENSAIOS MECÂNICOS DO COMPOSTO - ANTES E APÓS ENVELHECIMENTO EM CÂMARA DE UV (INTEMPERISMO ARTIFICIAL) 6-TENSÃO SUPOSTÁVEL À FREQUÊNCIA INDUSTRIAL SOB CHUVA			
		NOTAS			
		1-IDENTIFICAÇÃO LEGÍVEL E INDELÉVEL - NOME E/OU MARCA DO FABRICANTE - MÊS E ANO DE FABRICAÇÃO - DIMENSÕES EM MILÍMETROS - RESISTÊNCIA NOMINAL 2-AS CRUZETAS DEVEM SER FORNECIDAS FECHADAS E ESTANQUES. 3-ITEM 1: L = 2,40 m ITEM 2: L = 2,80 m 4-ITEM 1: M = 22Kg (MÁXIMA) ITEM 2: M = 24Kg (MÁXIMA) 5-DIMENSÕES EM MILÍMETROS 6-DEMAIS REQUISITOS: CONFORME ET 02.118-CEMIG-777 E 02.118-CEMIG-763			
PROJ. NSF	e	/ /	<b>CEMIG</b> COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS COMITÊ DE NORMALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS - CONEM  CRUZETA POLIMÉRICA SEÇÃO CIRCULAR	SUBSTITUI:  02.118 CEMIG 779 c	
	d	/ /			
	c	WFMF 11/12/19			COORDENAÇÃO CONEM
	b	CRFM 18/10/17			CRFM
	a	G E D O C			
REVISÕES		01/04/16			