
 <b>Público</b>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -
		Travessias

## Sumário

1.	OBJETIVO .....	2
2.	ÂMBITO DE APLICAÇÃO .....	2
3.	DEFINIÇÕES .....	2
4.	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	2
5.	RESPONSABILIDADES.....	3
6.	REGRAS BÁSICAS .....	3
6.1	Considerações gerais .....	3
6.2	Fixações .....	4
6.3	Conexões .....	5
6.4	Ligações .....	6
6.5	Amarração / Encabeçamento.....	6
6.6	Estruturas N3FT .....	7
6.7	Estrutura N3FTn – Neutro na cruzeta .....	10
6.8	Estrutura N4FT .....	13
6.9	Estrutura N4FTn – Neutro na cruzeta .....	16
6.10	Estrutura HT3FT.....	19
6.11	Estrutura HT3FTn – Neutro na cruzeta.....	22
6.12	Estrutura HT4FT.....	25
6.13	Estrutura HT4FTn – Neutro na cruzeta.....	28
6.14	Estrutura HTE.....	31
6.15	Estrutura HT3FTCE(2) .....	33
6.16	Estrutura N1EspT.....	36
6.17	Estrutura de travessia com chaves faca derivando de rede nua – EHTCF .....	37
6.18	Estrutura de travessia com chaves faca derivando de rede compacta – CEHTCF .....	40
6.19	Travessia subterrânea .....	43
6.20	Sinalização aérea.....	47
6.20.1	Sinalização diurna de travessia sobre vales profundos.....	47
6.20.2	Sinalização diurna de travessia sobre rodovias, ferrovias e dutos.....	48
6.20.3	Sinalização diurna de travessia sobre hidrovias.....	48
7.	REGISTRO DE ALTERAÇÕES.....	49

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	12/04/2022	1 de 49

 <b>CPFL</b> <b>ENERGIA</b> <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -
	Travessias	

## 1. OBJETIVO

Padronizar as estruturas de travessias de rede de distribuição primária aérea com condutores nus, em áreas urbanas e rurais, nas classes de tensão 15 kV e 25 kV das distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

## 2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

### 2.1 Empresa

Distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

### 2.2 Área

Engenharia, Operações de Campo, Obras e Manutenção, Gestão de Ativos e Suprimentos.

## 3. DEFINIÇÕES


### 3.1 Unidade compatível (UnC) para fixação das estruturas

São conjuntos de materiais necessários para a fixação das estruturas nos postes da rede de distribuição. Estes materiais variam de acordo com o tipo de estrutura e carga nominal do poste.

## 4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

ABNT NBR 15688	Redes de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus
ABNT NBR 7276	Sinalização de advertência em linhas aéreas de transmissão de energia elétrica – Procedimento
Especificação Técnica CPFL 945	Conector Terminal a Compressão de Alumínio com 2 Furos
Especificação Técnico CPFL 1378	Terminação Unipolar para Cabo Isolado 15 kV e 25 Kv
Especificação Técnica 11365	Conector Terminal a Compressão por Parafuso Padrão de Instalação CPFL 2868 Rede Compacta – Grampo de Ancoragem Polimérico Padrão de Instalação CPFL 3586 Rede Primária Condutores Nus 15 kV e 25 kV – Conexões
Padrão de Instalação CPFL 4955	Estaiamento de Postes
Padrão de Instalação CPFL 10640	Rede Primária Condutores Nus 15 kV e 25 kV – Estruturas Básicas – Montagem
Padrão Técnico CPFL 13065	Esfera de Sinalização
Padrão de Instalação CPFL 15994	Rede Primária Nua 15 e 25kV - Entrada de Cliente – Montagem
Padrão de Instalação CPFL 4268	Rede Primária Compacta 15 kV e 25 kV – Para-raios – Montagem
Orientação Técnica CPFL 18336	Critérios para Definição de Fixações em Postes

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	12/04/2022	2 de 49

 <b>CPFL</b> <b>ENERGIA</b> <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -
		Travessias

## 5. RESPONSABILIDADES

A área de Engenharia de Normas e Padrões das distribuidoras do Grupo CPFL é a responsável pela publicação deste documento.

## 6. REGRAS BÁSICAS

### 6.1 Considerações gerais

Essa padronização prevê a utilização de condutores de alumínio com alma de aço (CAA).

Para maiores detalhes em emendas e conexões, deve ser consultado o Padrão de Instalação CPFL 3586.

Os desenhos das instalações apresentados são básicos. Eventualmente o projeto poderá ser alterado para atender a detalhes de casos particulares. Neste caso, deverá ser consultada a REDN – Engenharia de Normas e Padrões.

As cruzetas dos postes de travessias devem ser de aço, com exceção da Travessia Subterrânea Sob Linhas de Transmissão, onde as cruzetas poderão ser de fibra de vidro, sendo esta estrutura sempre um ponto mecânico.

Os postes que suportam o lance de travessia devem ser de concreto. Sempre que possível, estes postes deverão ser mecanicamente independentes do resto da linha. A bitola mínima admitida para as fases e neutro é de 1/0 AWG. Para redes monofásicas, deverá ser utilizado cabo de, no mínimo, 04 AWG.

Não deve ser instalado nenhum equipamento ou estrutura nos postes de travessias, preferencialmente, exceto se ocorrer a situação descrita na nota 1 do item 6.19.


É necessário o contato com a Concessionária do local onde será realizada a travessia para que a obra não vá de encontro às suas Normas.

Nas redes de distribuição rurais 15 kV, construídas com poste de concreto, devem ser instalados isoladores pilar polimérico classe de tensão 15/25 kV.

Quando em travessias sob linhas de transmissão, deverão ser instaladas chaves seccionadoras antes e depois do vão, não necessariamente no primeiro poste, utilizando-se o melhor ponto analisado pelo técnico de levantamento.

É obrigatória a instalação de esferas de sinalização em todas as travessias, sendo estas esferas instaladas a 1 metro de distância dos postes. As esferas de sinalização são instaladas nas redes de distribuição com o objetivo de identificar travessias em locais para manutenção noturna. Deverá ser realizado conforme item 6.20.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	012/04/2022	3 de 49

 <b>CPFL</b> <b>ENERGIA</b> <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -
		Travessias


## 6.2 Fixações

Estruturas N3FT, N3FTn, N4FT e N4FTn						
Carga nominal do poste (daN)	400	600	1000	1200	1500	2000
UnC	26170	26171	26172	26180	26220	26221
Cinta de aço (mm)	170	190	230	250	280	350
	180	200	240	270	290	360
Parafuso espaçador (mm)	350	350	350	400	450	500

Estruturas HT3FT, HT3FTn, HT4FT e HT4FTn					
Carga nominal do poste (daN)	600	1000	1200	1500	2000
UnC	26174	26175	26176	26222	26223
Cinta de aço (mm)	190	230	250	280	350
	190	230	250	280	350
Parafuso espaçador (mm)	350	350	400	450	500

Estruturas HTE					
Carga nominal do poste (daN)	600	1000	1200	1500	2000
UnC	26181	26182	26183	26224	26225
Cinta de aço (mm)	200	240	270	290	350
	200	250	270	290	350

Estruturas de Travessia Subterrânea					
Carga nominal do poste (daN)	600	1000	1200	1500	2000
UnC	97433	97434	97435	26226	26227
Cinta de aço (mm)	230	270	290	320	360
	240	280	300	320	380

 <b>Público</b>	<b>Tipo de Documento:</b>	Padrão de Instalação
	<b>Área de Aplicação:</b>	Engenharia de Normas e Padrões
	<b>Título do Documento:</b>	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -
		Travessias

### 6.3 Conexões


Estruturas N3FT, N4FT, HT3FT, HT4FT e HTE					
Fonte – Carga	Conector	UnC	Fonte – Carga	Conector	UnC
A477 – A477	CN9	26190	A336 – A336	CN2	26197
A477 – A336	CN8	26191	A336 – A4/0	CN3	26198
A477 – A4/0	CN8	26191	A336 – A1/0	CN17	26199
A477 – A1/0	CN7	26192	A336 – A02/04	CN17	26199
A477 – A S 02/04	CN7	26192	A336 – E70	CN4	26200
A477 – E70	CN7	26192	A336 – E185	CN2	26197
A477 – E185	CN8	26191	A1/0 – A1/0	CN10	26201
A4/0 – A4/0	CN17	26193	A1/0 – A S 02/04	CN10	26201
A4/0 – A1/0	CN6	26194	A1/0 – E70	CN10	26201
A4/0 – A S 02/04	CN6	26194	A1/0 – E185	CN4	26202
A4/0 – A S 04	CN10	26195			
A4/0 – E70	CN6	26194			
A4/0 – E185	CN3	26196			

Estruturas N3FTB e N4FTB		
Fonte – Carga	Conector	UnC
A S 02 – A S 02	CN13	26207
A S 04 – A S 04	CN12	26208

Estruturas N3FTn, N4FTn, HT3FTn e HT4FTn					
Fonte – Carga	Conector	UnC	Fonte – Carga	Conector	UnC
A477 – A477	CN9	26190	A336 – A336	CN2	26197
A477 – A336	CN8	26191	A336 – A4/0	CN3	26198
A477 – A4/0	CN8	26191	A336 – A1/0	CN17	26199
A477 – A1/0	CN7	26192	A336 – A02/04	CN17	26199
A477 – A S 02/04	CN7	26192	A336 – E70	CN4	26200
A477 – E70	CN7	26192	A336 – E185	CN2	26197
A477 – E185	CN8	26191	A1/0 – A1/0	CN10	26201
A4/0 – A4/0	CN17	26193	A1/0 – A S 02/04	CN10	26201
A4/0 – A1/0	CN6	26194	A1/0 – E70	CN10	26201
A4/0 – A S 02/04	CN6	26194	A1/0 – E185	CN4	26202
A4/0 – A S 04	CN10	26195			
A4/0 – E70	CN6	26194			
A4/0 – E185	CN3	26196			

**Nota:** Para as conexões com o neutro, orçar conectores avulsos, utilizando as UnCs dos mesmos.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	12/04/2022	5 de 49

 <b>CPFL</b> <b>ENERGIA</b> <i>Público</i>	<b>Tipo de Documento:</b> Padrão de Instalação
	<b>Área de Aplicação:</b> Engenharia de Normas e Padrões
	<b>Título do Documento:</b> Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV - Travessias

Ligação dos Para Raios da Fixação das Terminações Rede Subterrânea		
Rede Primária	Conector	UnC
A ou S04-02	CN12	6513
A ou S1/0	CN14	6514
A ou S336	CN5	6509
A ou S4/0	CN10	6494
A ou S477	CN7	6510

#### 6.4 Ligações

15 kV					
Fonte – Carga	UnC	Fonte – Carga	UnC	Fonte – Carga	UnC
A477 – A477	22578	A336 – A336 (E185)	22582	A4/0 – A4/0 (E150)	22709
A477 – A336 (E185)	22577	A336 – A4/0 (E150)	22706	A4/0 – A02 1/0 (E70)	22708
A477 – A4/0 (E150)	22703	A336 – A02 1/0 (E70)	22705	A4/0 – A S 04	22707
A477 – A02 1/0 (E70)	22702	A336 – A04	22704	A02 1/0 – A02 1/0 (E70)	22710
A477 – A S 04	22701	A S 04 – A S 04	22712	A02 1/0 – A S 04	22711
25 kV					
Fonte – Carga	UnC	Fonte – Carga	UnC	Fonte – Carga	UnC
A477 – A477	22593	A336 – A336 (E185)	22597	A4/0 – A4/0 (E150)	22697
A477 – A336 (E185)	22592	A336 – A4/0 (E150)	22694	A4/0 – A02 1/0 (E70)	22696
A477 – A4/0 (E150)	22691	A336 – A02 1/0 (E70)	22693	A4/0 – A S 04	22695
A477 – A02 1/0 (E70)	22690	A336 – A04	22692	A02 1/0 – A02 1/0 (E70)	22699
A477 – A S 04	22689	A S 04 – A S 04	22700	A02 1/0 – A S 04	22698


Para conexões com rede compacta, orçar 3 coberturas para conector cunha.

#### 6.5 Amarração / Encabeçamento

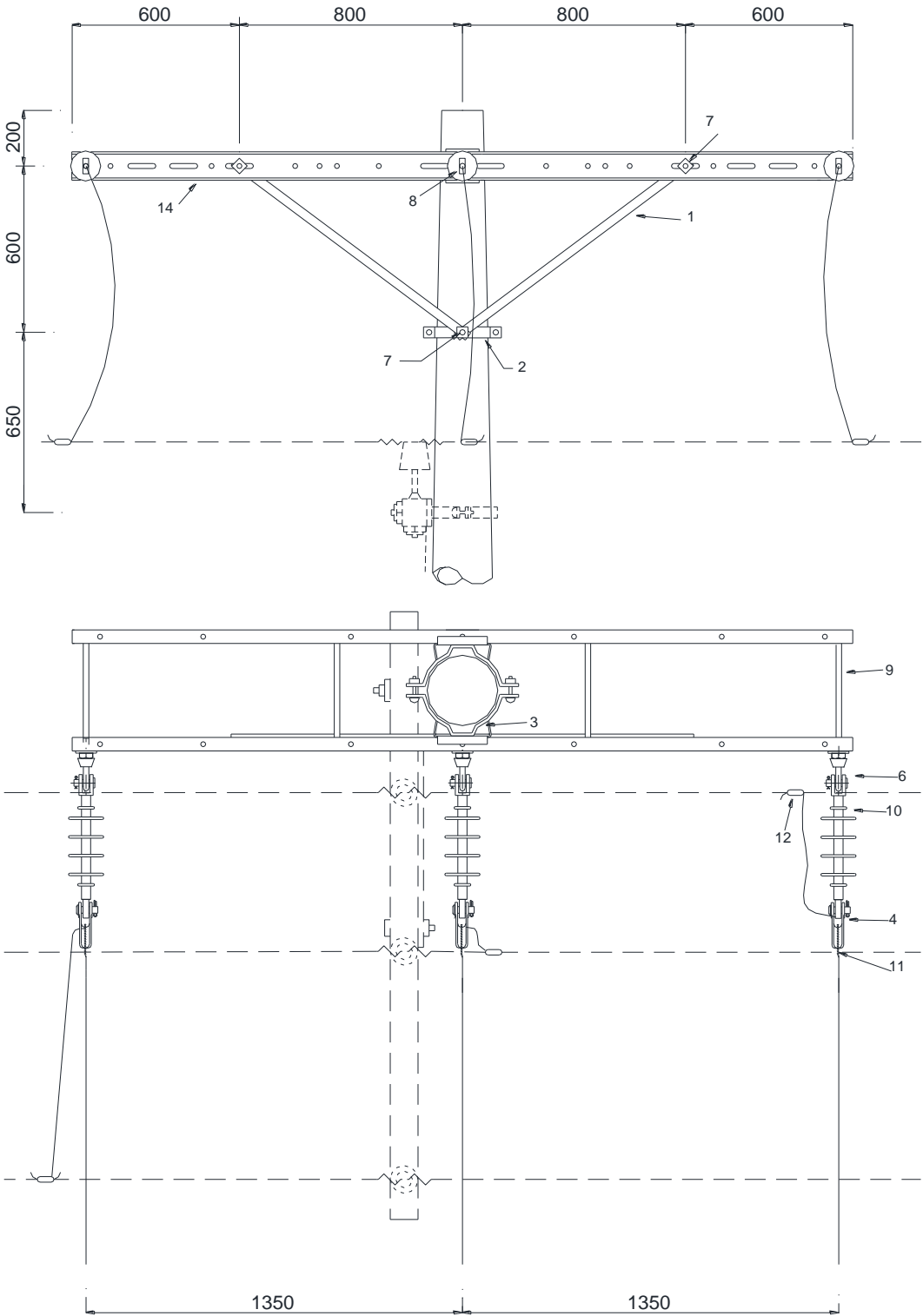
Para amarração e encabeçamento em Rede Primária Condutores Nus 15 kV e 25 kV, consultar o Padrão de Instalação CPFL 10640.

Para as estruturas N3FTn, N4FTn, HT3FTn, HT4FTn e HT3FTCE(2), orçar amarração/encabeçamento a parte.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	10/12/04/2022	6 de 49


 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -
	Travessias	

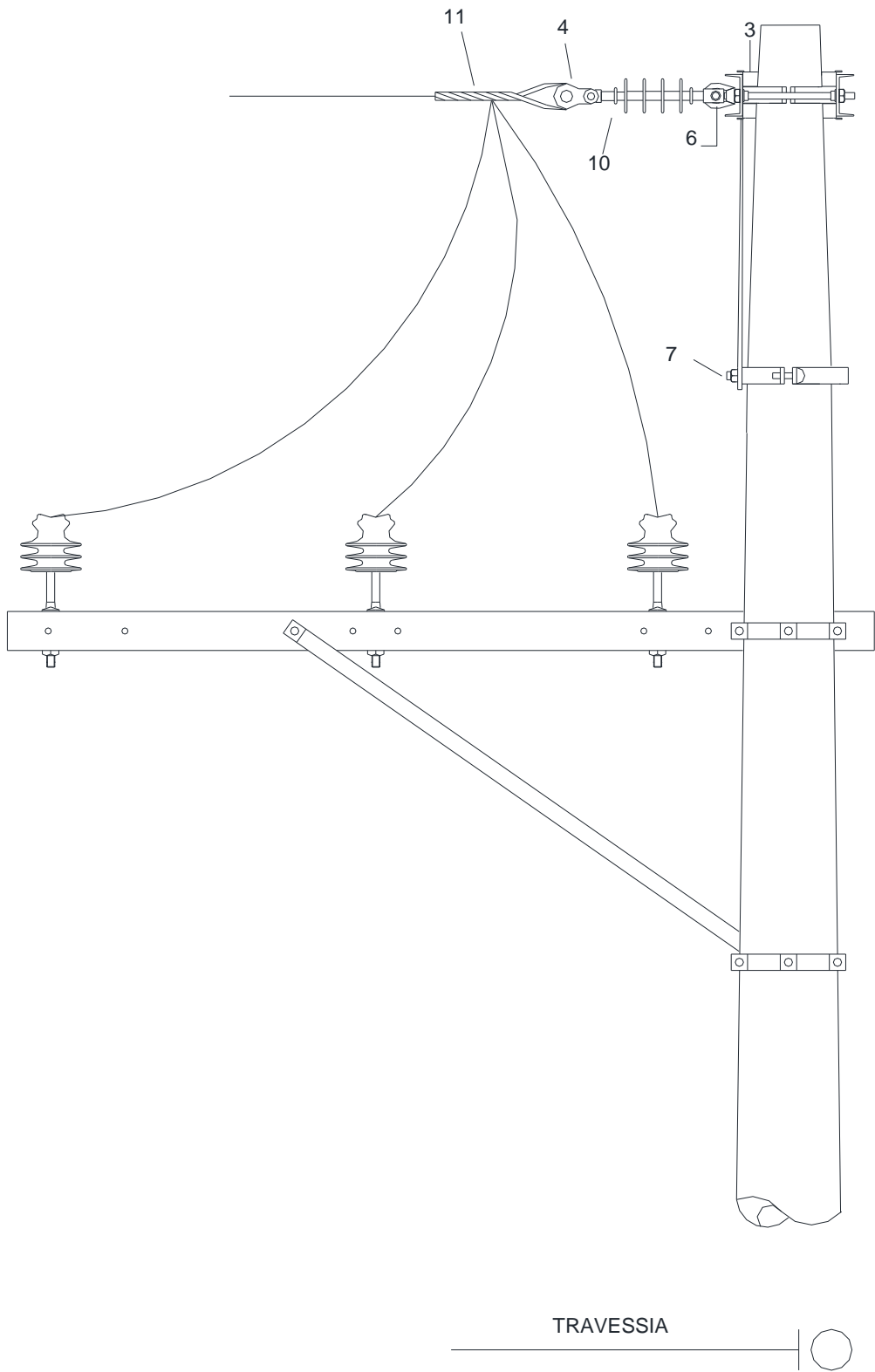
6.6 Estruturas N3FT



**Nota:** Para estruturas bifásicas, instalar apenas as fases das extremidades.


N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	012/04/2022	7 de 49

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -
	Travessias	



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	12/04/2022	8 de 49



 <b>CPFL</b> <b>ENERGIA</b> <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -
		Travessias

**Lista de Materiais:**


Estruturas N3FT e N3FTB – 15/25 kV Trifásica – UnC 83553 / Bifásica – UnC 83653				
Item	Qtd.		Descrição	GED
	3F	2F		
1	2	2	Mão francesa plana furo oblongo 1053 mm	2928
3	2	2	Sela cruzeta aço-galvanizado 116 mm x 110 mm	1366
6	3	2	Porca aço forjado olhal M16X2	1338
7	3	3	Parafuso cabeça abaulada 16X45 mm	1312
8	2	2	Parafuso cabeça abaulada 16X70 mm	1312
10	3	2	Isolador ancoragem polimérico 25 kV	2904
14	2	2	Cruzeta de aço 2800 mm perfil U	4251

Fixação (Vide item 6.2)				
2	2		Cinta-poste aço carbono poste circular adequada	931
9	4		Parafuso sem cabeça M16Xmm 4 porcas adequado	1319

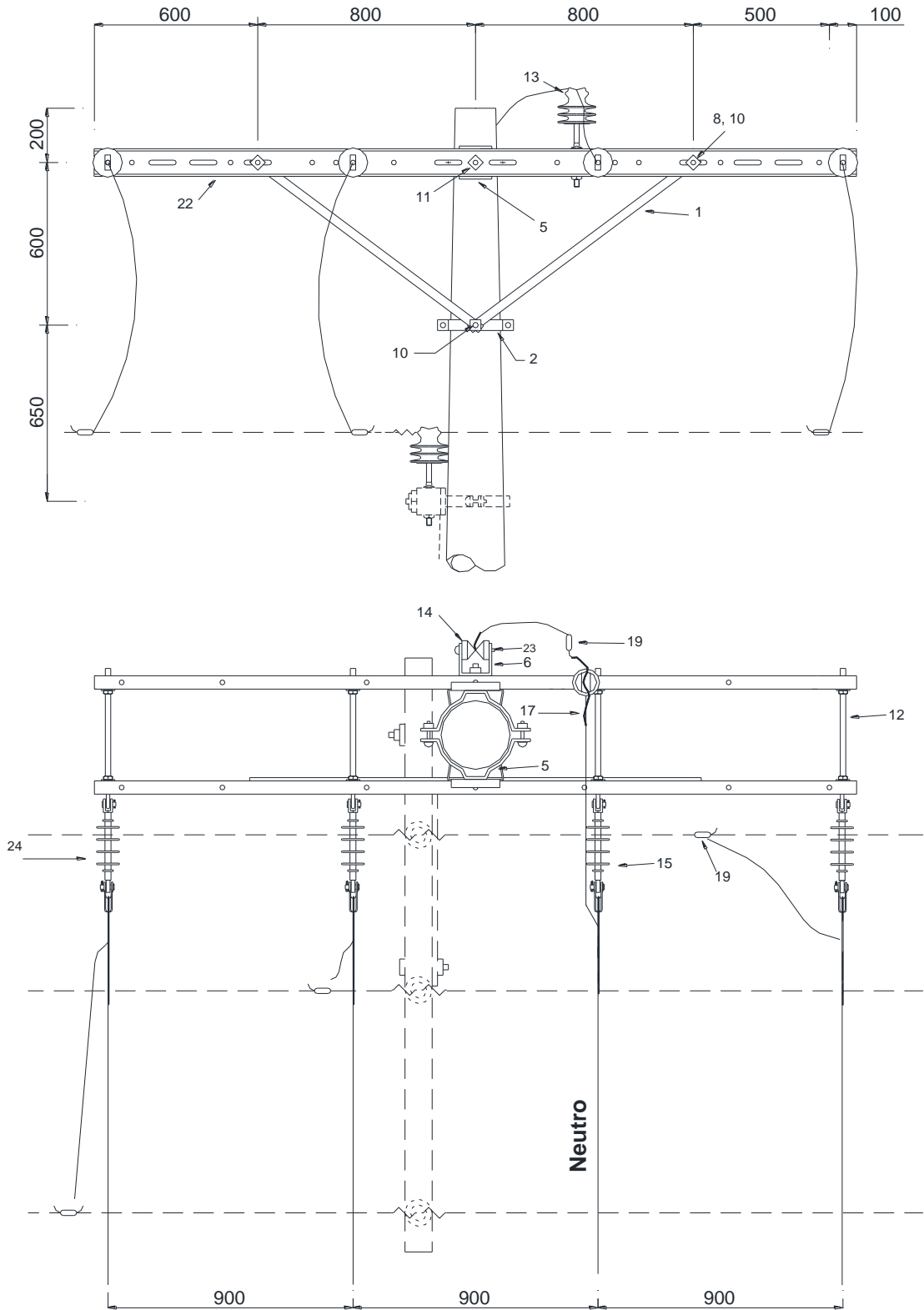
Amarração (Vide item 6.4)				
4	3		Manilha sapatilha 04 AWG A477 MCM	1297
11	3		Alça pré-formada distribuição	3200

Conexão (Vide item 6.3)				
12	3		Conector cunha alumínio adequado	2830


N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	12/04/2022	9 de 49

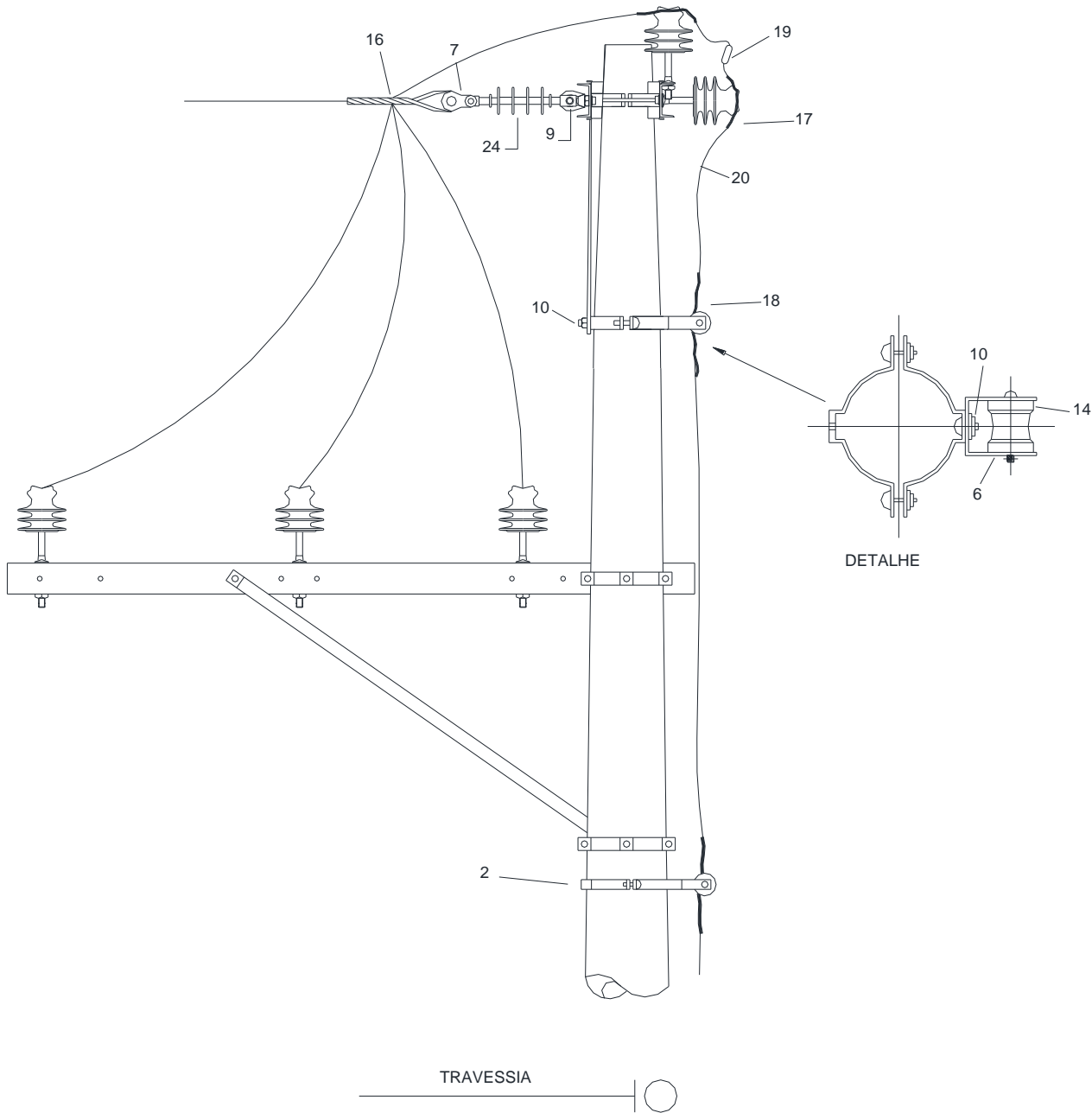
 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -
	Travessias	

6.7 Estrutura N3FTn – Neutro na cruzeta




N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	012/04/2022	10 de 49

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -
	Travessias	



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	12/04/2022	11 de 49

 <b>CPFL</b> <b>ENERGIA</b> <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -
		Travessias

**Lista de Materiais:**

Estrutura N3FTn – 15/25 kV Trifásica – UnC 83555 / Bifásica – UnC 83655			
Item	Qtd	Descrição	GED
1	2	Mão francesa plana furo oblongo 1053 mm	2928
5	2	Sela cruzeta aço-galvanizado 116 mmX110 mm	1366
9	4	Porca aço forjado olhal M16X2	1338
10	3	Parafuso cabeça abaulada 16X45 mm	1312
11	2	Parafuso cabeça abaulada 16X70 mm	1312
13	1	Isolador pilar polimérico 15/25 kV p/cruzeta	14590
15	1	Isolador ancoragem polimérico 15 kV	2904
22	2	Cruzeta de aço 2800 mm perfil U	4251
24	3	Isolador ancoragem polimérico 25 kV	2904

Fixação (Vide item 6.2)			
2	2	Cinta-poste aço-carbono poste circular	931
12	4	Parafuso s/cabeça M16Xmm 4 porcas adequado	1319


Amarração (Vide item 6.4)			
7	4	Manilha sapatilha 04 AWG A477 MCM	1297
16	4	Alça pré-formada distribuição	3200
17	2	Laço topo c/coxim isolado 60 mm	3206

Conexão (Vide item 6.3)			
19	4	Conector cunha alumínio	2830

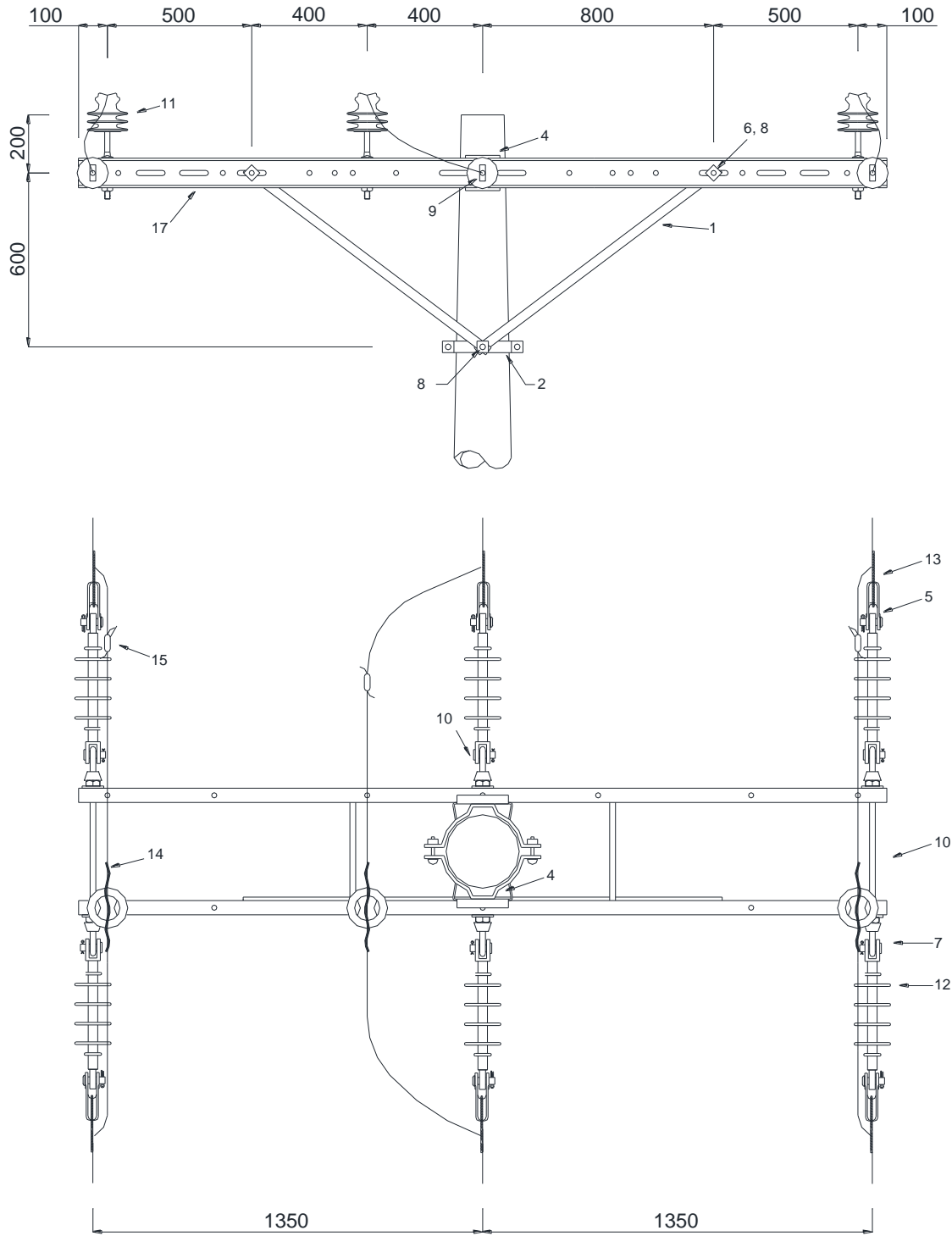
Armação Secundária (UnC 10078) – Orçar quantas necessárias			
6	1	Armação secundária aço 1 estribo c/haste	908
14	1	Isolador roldana porcelana/vidro	1007

Fixação da Armação Secundária (Orçar Avulso)			
2	1	Cinta-poste aço-carbono poste circular	931
10	1	Parafuso cabeça abaulada 16X45 mm	1312
18	1	Laço pré-formado roldana c/coxim	3205

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	12/04/2022	12 de 49


 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -
	Travessias	

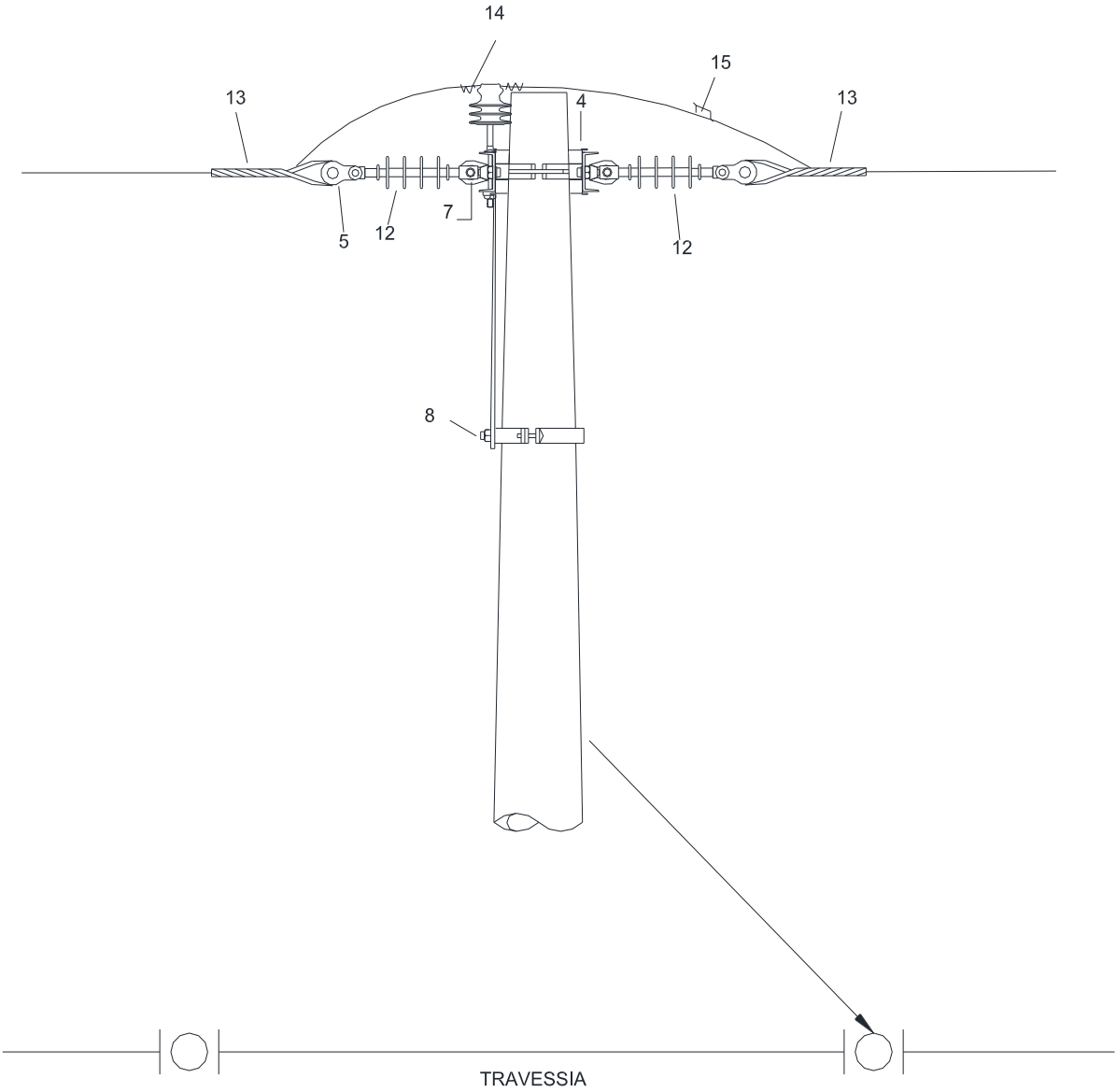
6.8 Estrutura N4FT




**Nota:** Para estruturas bifásicas, instalar apenas as fases das extremidades.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	12/04/2022	13 de 49

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -
	Travessias	



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	12/04/2022	14 de 49

 <b>CPFL</b> <b>ENERGIA</b> <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -
		Travessias

**Lista de Materiais:**


Estrutura N4FT 15/25 kV				
Trifásica – UnC 83565 / Bifásica – UnC 83665				
Item	Qtd		Descrição	GED
	3F	2F		
1	2	2	Mão francesa plana furo oblongo 1053 mm	2928
4	2	2	Sela cruzeta aço-galvanizado 116 mm x 110 mm	1366
7	6	4	Porca aço forjado olhal M16 x 2	1338
8	3	3	Parafuso cabeça abaulada 16 x 45 mm	1312
9	2	2	Parafuso cabeça abaulada 16 x 70 mm	1312
11	3	2	Isolador pilar polimérico 15/25 kV p/ cruzeta	14590
12	6	4	Isolador ancoragem polimérico 25 kV	2904
17	2	2	Cruzeta de aço 2800 mm perfil U	4251

Fixação (Vide item 6.2)				
2	2		Cinta-poste aço-carbono poste circular adequada	931
10	4		Parafuso s/cabeça M16 x mm 4 porcas adequado	1319

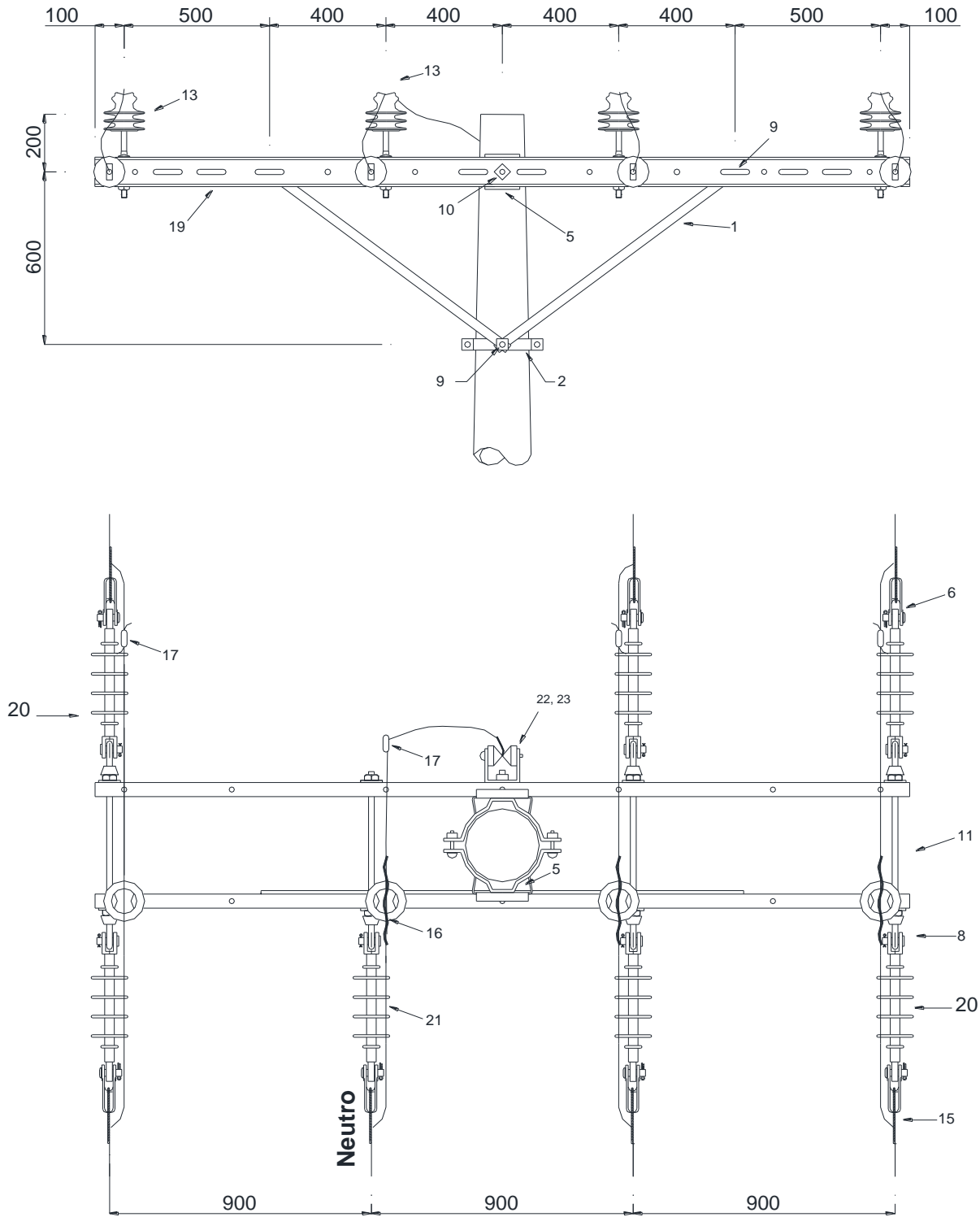
Amarração (Vide item 6.4)				
5	6	4	Manilha sapatilha 04 AWG A477 MCM	1297
13	6	4	Alça pré-formada distribuição	3200
14	3	2	Laço topo isolador 75-80 mm	3206

Conexão (Vide item 6.3)				
15	3	2	Conector cunha alumínio	2830

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	12/04/2022	15 de 49


 <b>Público</b>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV - Travessias

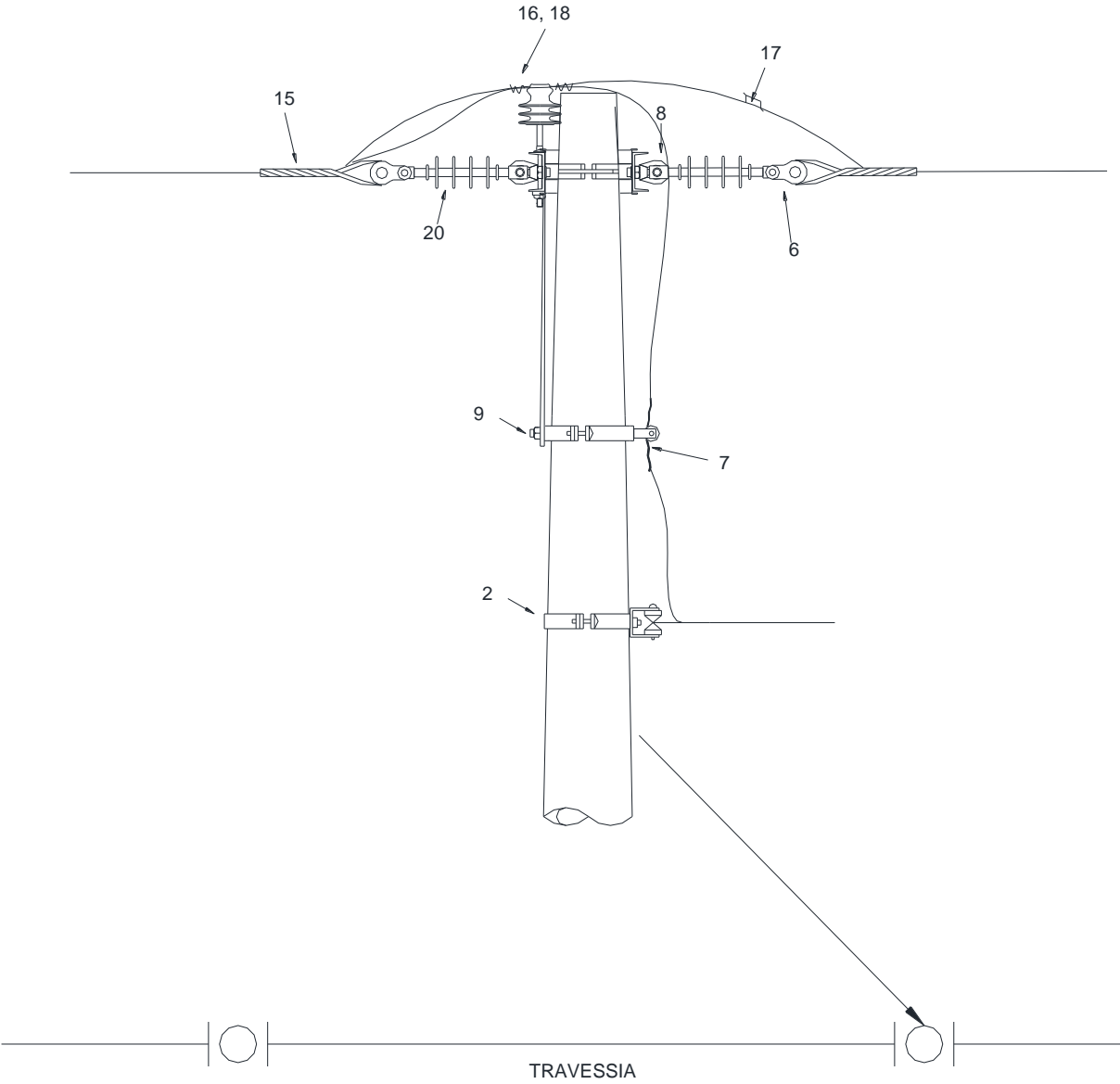
6.9 Estrutura N4FTn – Neutro na cruzeta




N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	12/04/2022	16 de 49



 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -
	Travessias	



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	12/04/2022	17 de 49

 <b>Público</b>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -
		Travessias

**Lista de Materiais:**

N4FTn (UnC 83567) 15/25 kV			
Item	Qtd	Descrição	GED
1	2	Mao francesa plana furo oblongo 1053 mm	2928
5	2	Sela cruzeta aço-galvanizado 116 mm X110 mm	1366
8	7	Porca aço forjado olhal M16X2	1338
9	3	Parafuso cabeça abaulada 16X45 mm	1312
10	2	Parafuso cabeça abaulada 16X70 mm	1312
13	4	Isolador pilar polimérico 15/25 kV p/ cruzeta	14590
19	2	Cruzeta aço 2800 mm perfil U	4251
20	6	Isolador ancoragem polimérico 25 kV	2904
21	1	Isolador ancoragem polimérico 15 kV	2904

Fixação (Vide item 6.2)			
2	2	Cinta-poste aço-carbono poste circular	931
11	4	Parafuso s/cabeça M16Xmm 4 porcas adequado	1319


Amarração (Vide item 6.4)			
6	8	Manilha sapatilha 04 AWG A477 MCM	1297
15	8	Alça pré-formada distribuição	3200
16	1	Laço topo c/coxim isolado 60 mm	3206
	3	Laço topo isolador 75-80 mm	

Conexão (Vide item 6.3)			
17	4	Conector cunha alumínio	2830

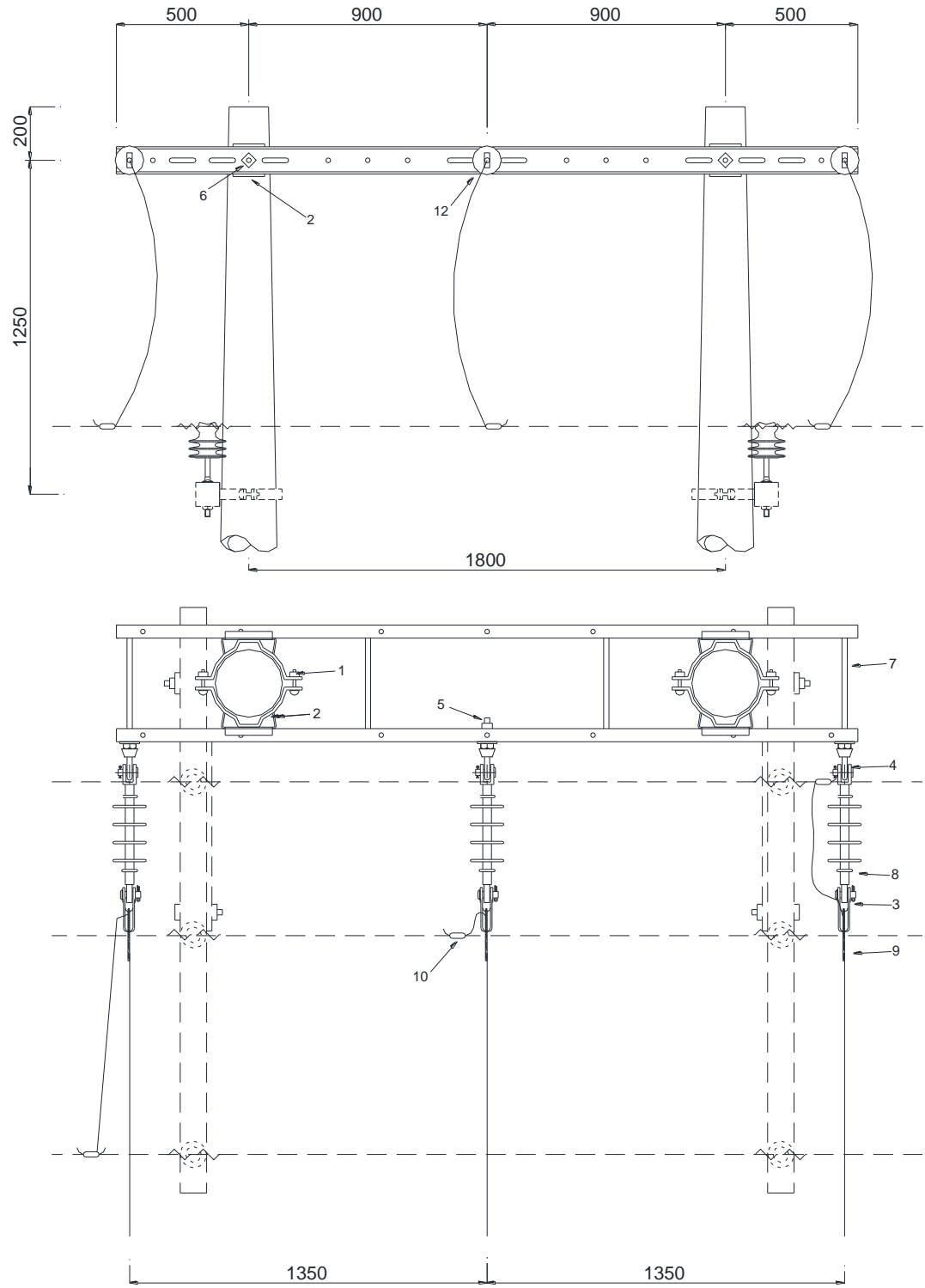
Armação Secundária (UnC 10078) – Orçar quantas necessárias			
22	1	Armação secundária aço 1 estribo c/haste	908
23	1	Isolador roldana porcelana/vidro	1007

Fixação da Armação Secundária (Orçar Avulso)			
2	1	Cinta-poste aço-carbono poste circular	931
7	1	Laço pré-formado roldana com coxim	3205
9	1	Parafuso cabeça abaulada 16X45 mm	1312


N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	12/04/2022	18 de 49

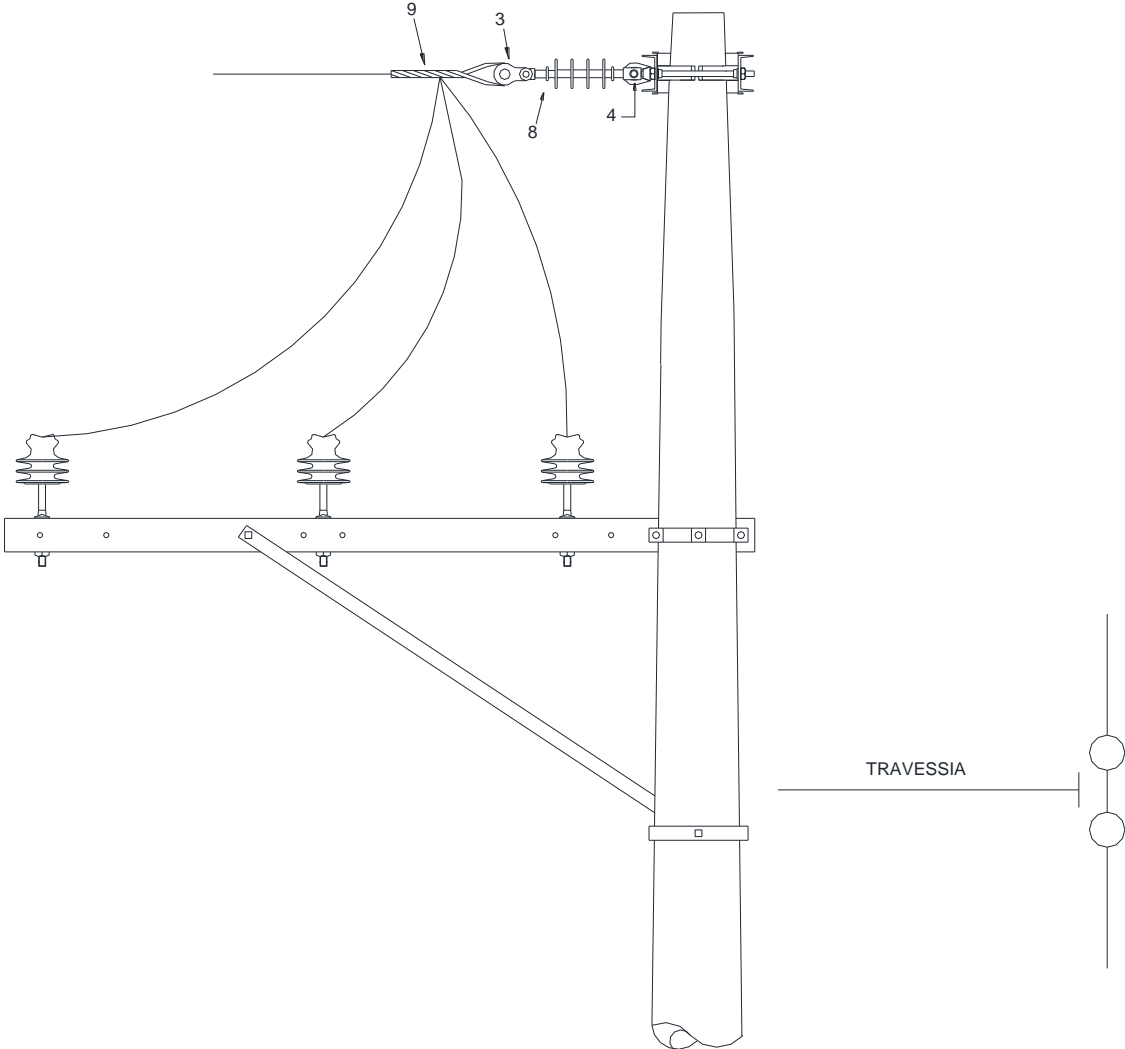
 <i>Público</i>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação	
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões	
	Título do Documento: Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV - Travessias	

6.10Estrutura HT3FT




N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	012/04/2022	19 de 49

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -
	Travessias	



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	012/04/2022	20 de 49

 <b>CPFL</b> <b>ENERGIA</b> <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV - Travessias

**Lista de Materiais:**


HT3FT (UnC 83572) 15/25 kV			
Item	Qtd	Descrição	GED
2	4	Sela cruzeta aço-galvanizado 116mmX110 mm	1366
4	3	Porca aço forjado olhal M16X2	1338
5	1	Parafuso cabeça abaulada 16X45 mm	1312
6	4	Parafuso cabeça abaulada 16X70 mm	1312
8	3	Isolador ancoragem polimérico 25 kV	2904
12	2	Cruzeta de aço 2800 mm perfil U	4251

Fixação (Vide item 6.2)			
1	2	Cinta-poste aço-carbono poste circular adequada	931
7	4	Parafuso s/cabeça M16Xmm 4 porcas adequado	1319

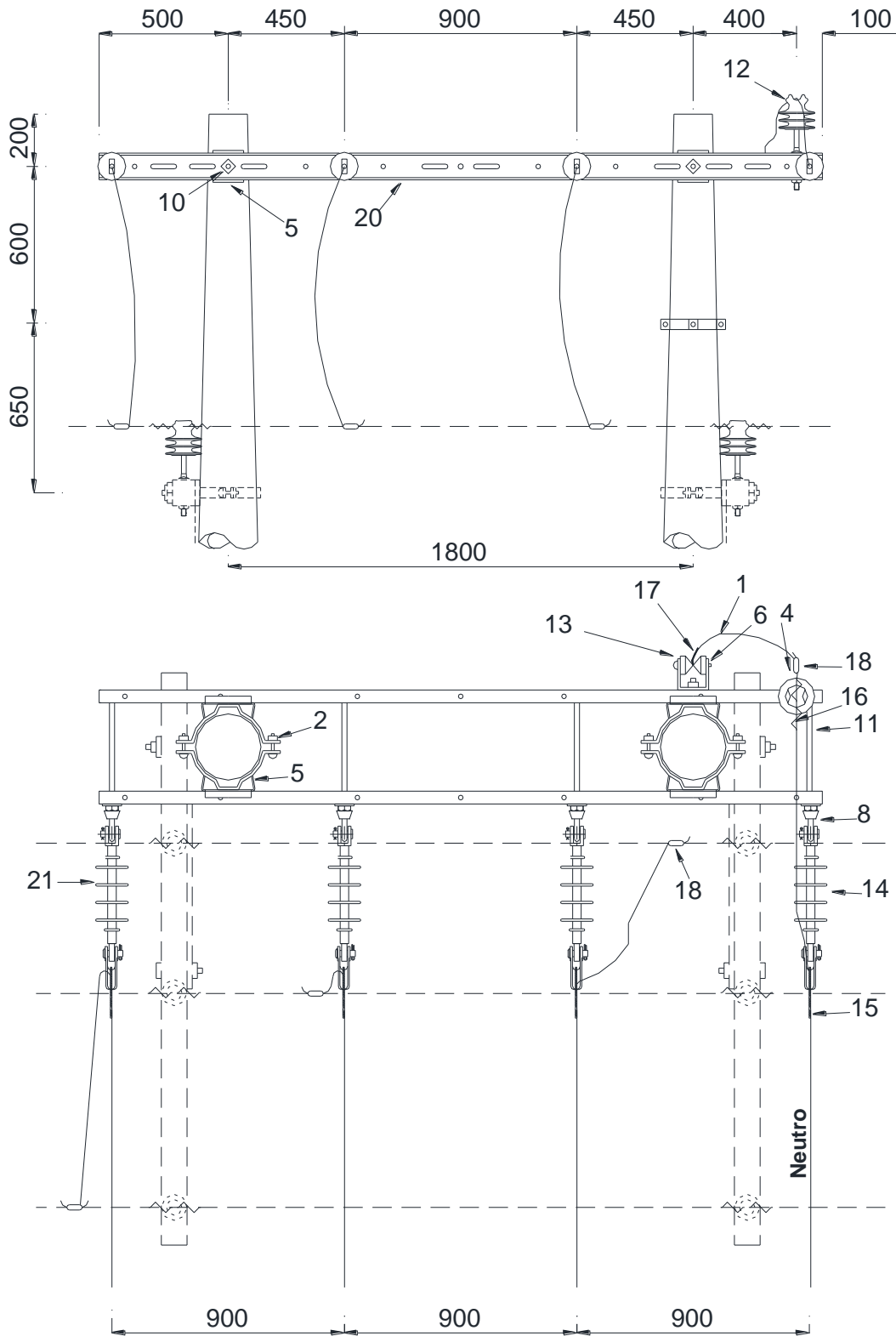
Amarração (Vide item 6.4)			
3	3	Manilha sapatilha 04 AWG A477 MCM	1297
9	3	Alça pré-formada distribuição	3200

Conexão (Vide item 6.3)			
10	3	Conector cunha alumínio	2830


N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	12/04/2022	21 de 49

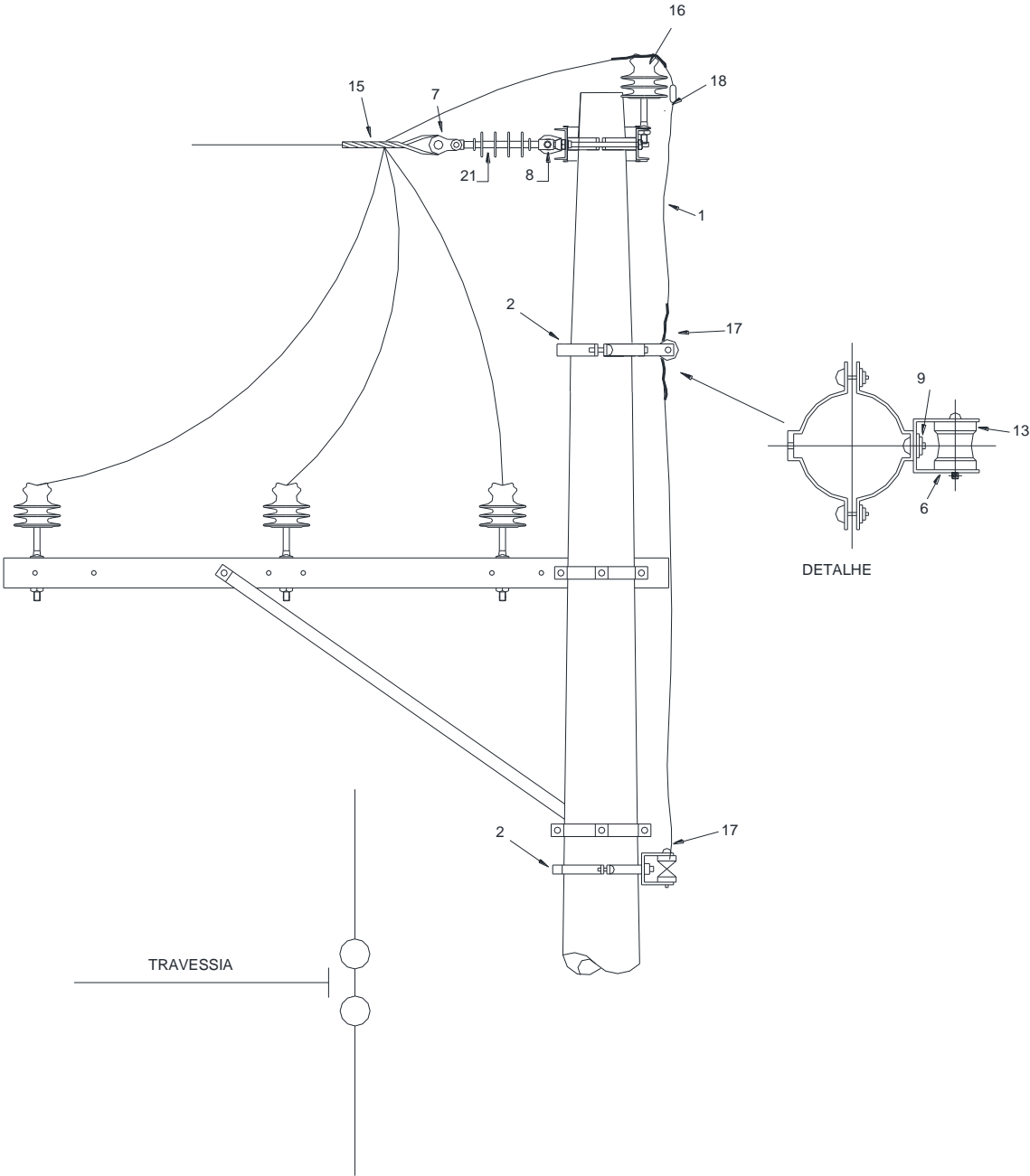
 <b>Público</b>	<b>Tipo de Documento:</b>	<b>Padrão de Instalação</b>
	<b>Área de Aplicação:</b>	<b>Engenharia de Normas e Padrões</b>
	<b>Título do Documento:</b>	<b>Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -</b>
	<b>Travessias</b>	

6.11Estrutura HT3FTn – Neutro na cruzeta




<b>N.Documento:</b>	<b>Categoria:</b>	<b>Versão:</b>	<b>Aprovado por:</b>	<b>Data Publicação:</b>	<b>Página:</b>
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	012/04/2022	22 de 49

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -
	Travessias	



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	12/04/2022	23 de 49

 <b>Público</b>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -
		Travessias

**Lista de Materiais:**

HT3FTn (UnC 97420) 15/25 kV			
Item	Qtd	Descrição	GED
5	4	Sela cruzeta aço-galvanizado 116 mm x 110 mm	1366
8	4	Porca aço forjado olhal M16 x 2	1338
10	4	Parafuso cabeça abaulada 16 x 70 mm	1312
12	1	Isolador pilar polimérico 15/25 kV p/ cruzeta	14590
14	1	Isolador ancoragem polimérico 15 kV	2904
20	2	Cruzeta de aço 2800 mm perfil U	4251
21	3	Isolador ancoragem polimérico 25 kV	2904

Fixação (Vide item 6.2)			
2	2	Cinta-poste aço-carbono poste circular	931
11	4	Parafuso s/cabeça M16 x mm 4 porcas adequado	1319

Amarração (Vide item 6.4)			
7	4	Manilha sapatilha 04 AWG A477 MCM	1297
15	4	Alça pré-formada distribuição	3200
16	1	Laço topo c/coxim isolado 60 mm	3206


Conexão (Vide item 6.3)			
18	4	Conector cunha alumínio	2830

Armação Secundária (UnC 10078) – Orçar quantas necessárias			
6	1	Armação secundária aço 1 estribo c/haste	908
13	1	Isolador roldana porcelana/vidro	1007

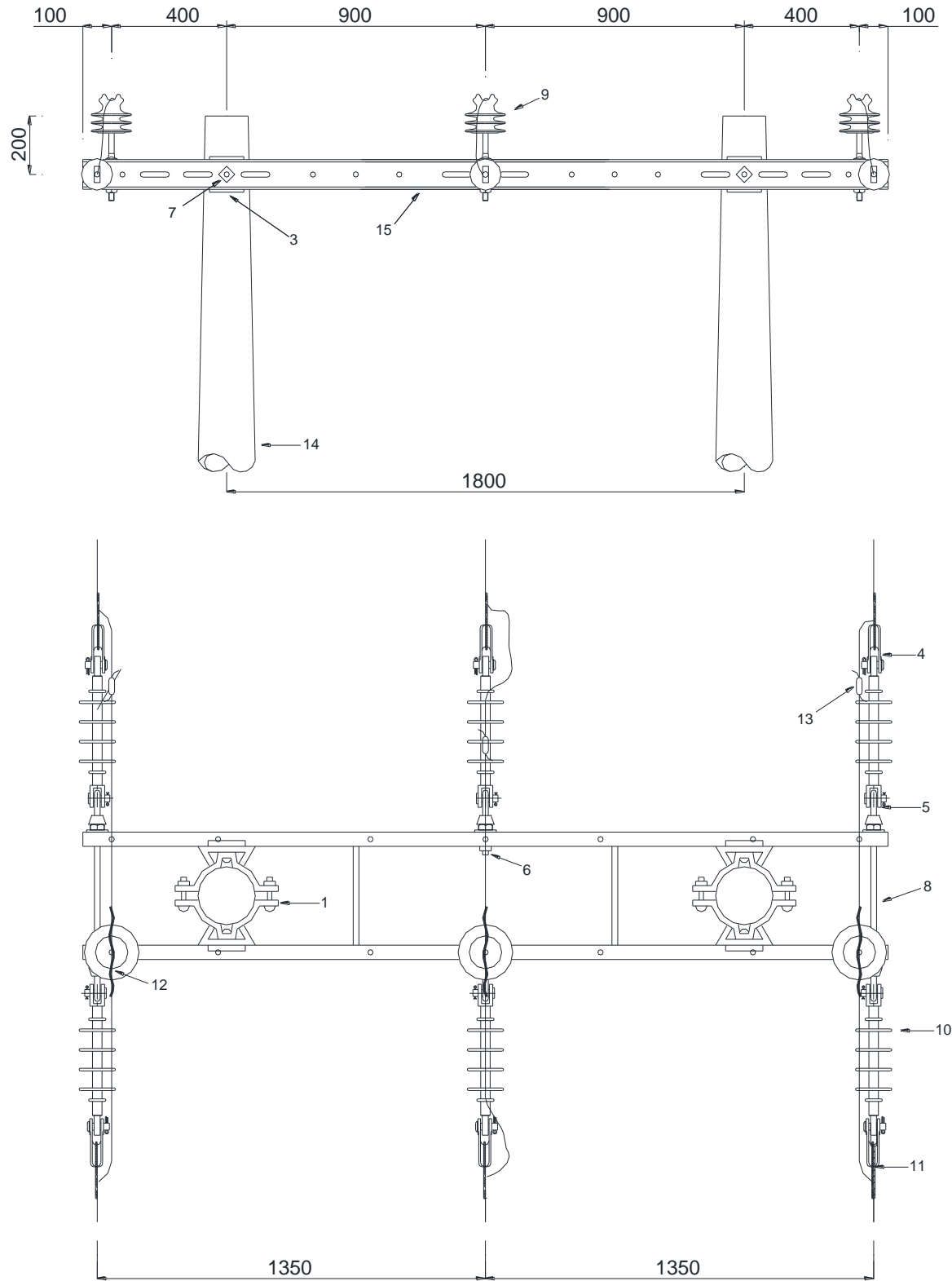
Fixação da Armação Secundária (Orçar Avulso)			
2	1	Cinta-poste aço-carbono poste circular	931
9	1	Parafuso cabeça abaulada 16 x 45 mm	1312
17	1	Laço pré-formado roldana c/coxim	3205

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	012/04/2022	24 de 49




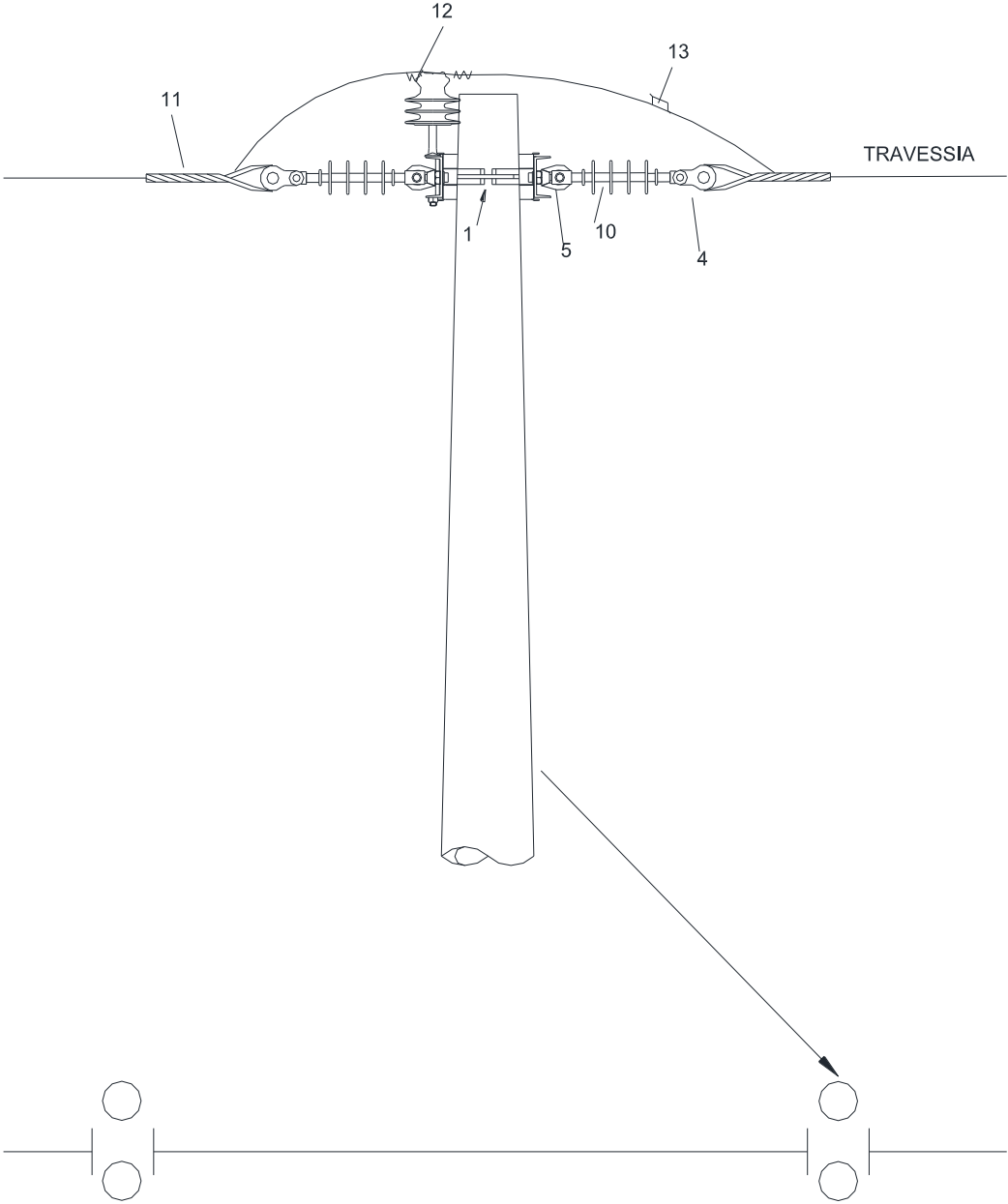
 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -
	Travessias	

6.12Estrutura HT4FT




N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	012/04/2022	25 de 49

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -
	Travessias	



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	12/04/2022	26 de 49

 <b>Público</b>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -
		Travessias

**Lista de Materiais:**


HT4FT (UnC 97422) 15/25 kV			
Item	Qtd	Descrição	GED
3	4	Sela cruzeta aço-galvanizado 116 mm x 110 mm	1366
5	6	Porca aço forjado olhal M16 x 2	1338
6	2	Parafuso cabeça abaulada 16 x 45 mm	1312
7	4	Parafuso cabeça abaulada 16 x 70 mm	1312
9	3	Isolador pilar polimérico 15/25 kV p/ cruzeta	14590
10	6	Isolador ancoragem polimérico 25 kV	2904
15	2	Cruzeta de aço 2800 mm perfil U	4251

Fixação (Vide item 6.2)			
1	2	Cinta-poste aço-carbono poste circular	931
8	4	Parafuso s/cabeça M16 x mm 4 porcas adequado	1319

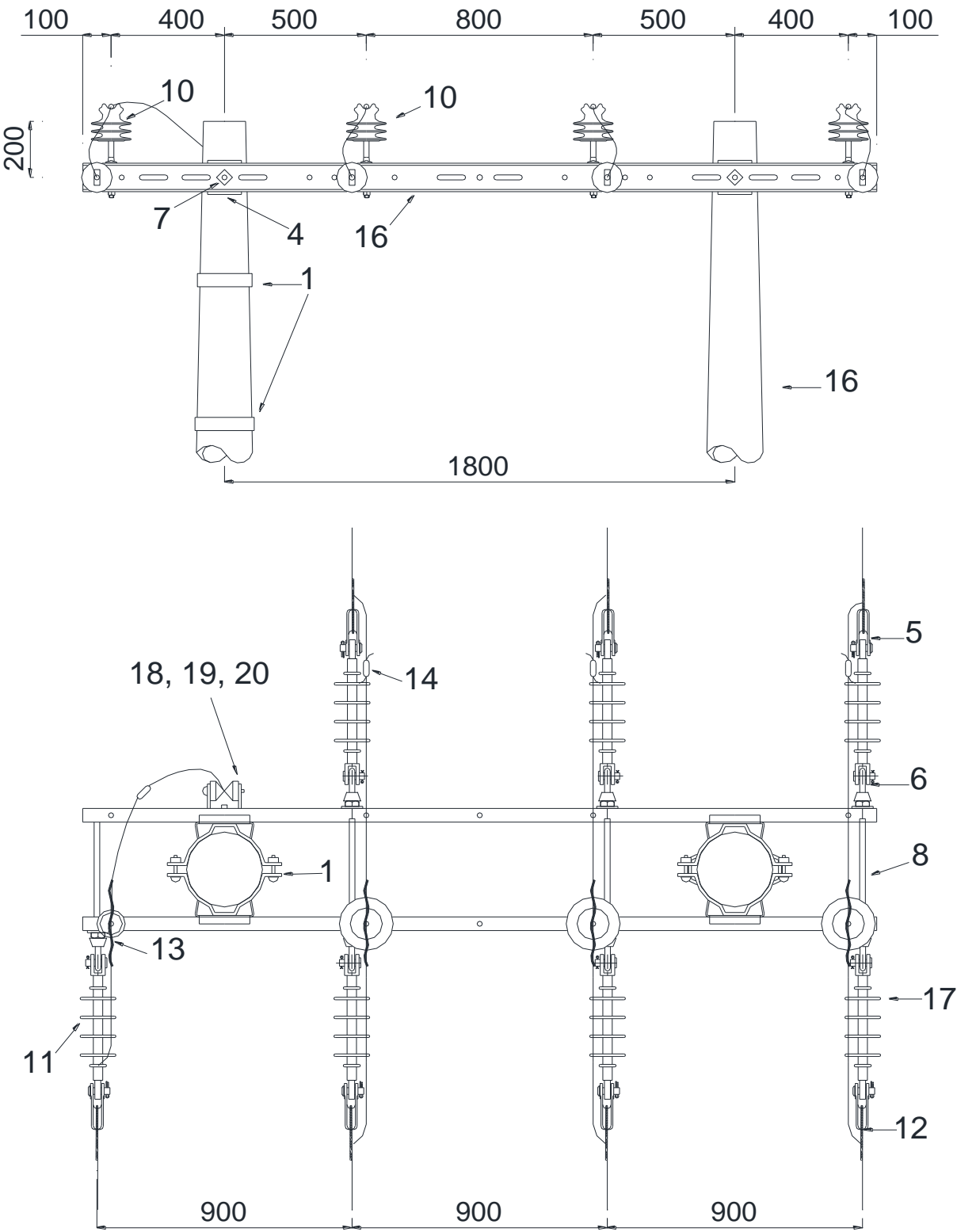
Amarração (Vide item 6.4)			
11	6	Alça pré-formada distribuição	3200
12	3	Laço topo com coxim isolado 60 mm	3206
4	6	Manilha sapatilha 04 AWG A477 MCM	1297

Conexão (Vide item 6.3)			
13	3	Conector cunha alumínio	2830


N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	12/04/2022	27 de 49

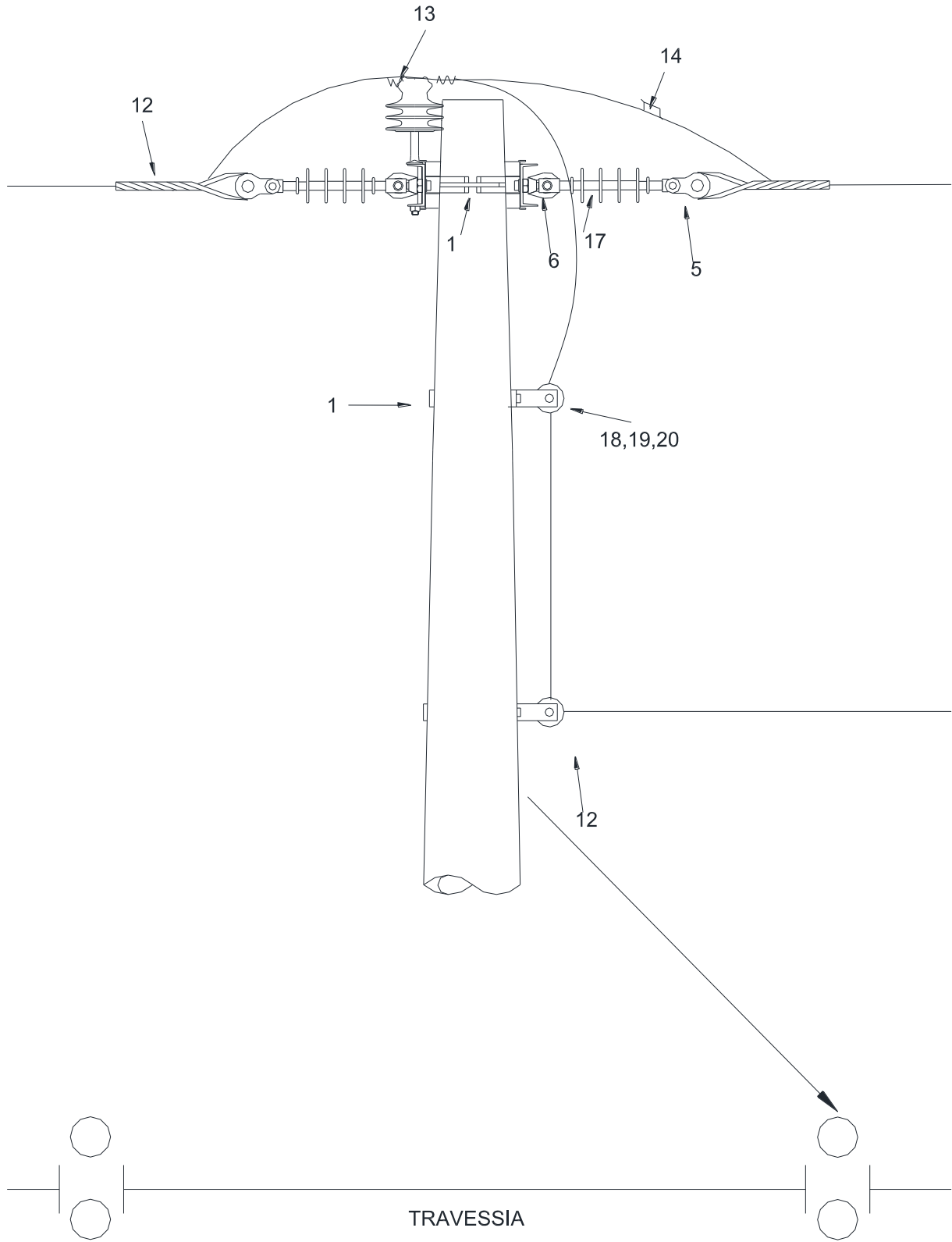
 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -
	Travessias	

6.13Estrutura HT4FTn – Neutro na cruzeta




N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	12/04/2022	28 de 49

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -
	Travessias	



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	12/04/2022	29 de 49

 <b>Público</b>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -
		Travessias

**Lista de materiais:**

HT4FTn (UnC 97424) 15/25 kV			
Item	Qtd	Descrição	GED
4	4	Sela cruzeta aço-galvanizado 116 mm x 110 mm	1366
6	7	Porca Aço Forjado Olhal M16 x 2	1338
7	4	Parafuso cabeça abaulada 16 x 70 mm	1312
10	4	Isolador pilar polimérico 15/25 kV p/cruzeta	14590
11	1	Isolador ancoragem polimérico 15 kV	2904
16	2	Cruzeta de aço 2800 mm perfil U	4251
17	6	Isolador ancoragem polimérico 25 kV	2904

Fixação (Vide item 6.2)			
1	2	Cinta-poste aço-carbono poste Circular	931
8	4	Parafuso s/cabeça M16 x mm 4 porcas adequado	1319


Amarração (Vide item 6.4)			
5	7	Manilha sapatilha 04 AWG A477 MCM	1297
12	8	Alça pré-formada distribuição	3200
13	4	Laço topo c/coxim isolado 60 mm	3206

Conexão (Vide item 6.3)			
14	4	Conector cunha alumínio	2830

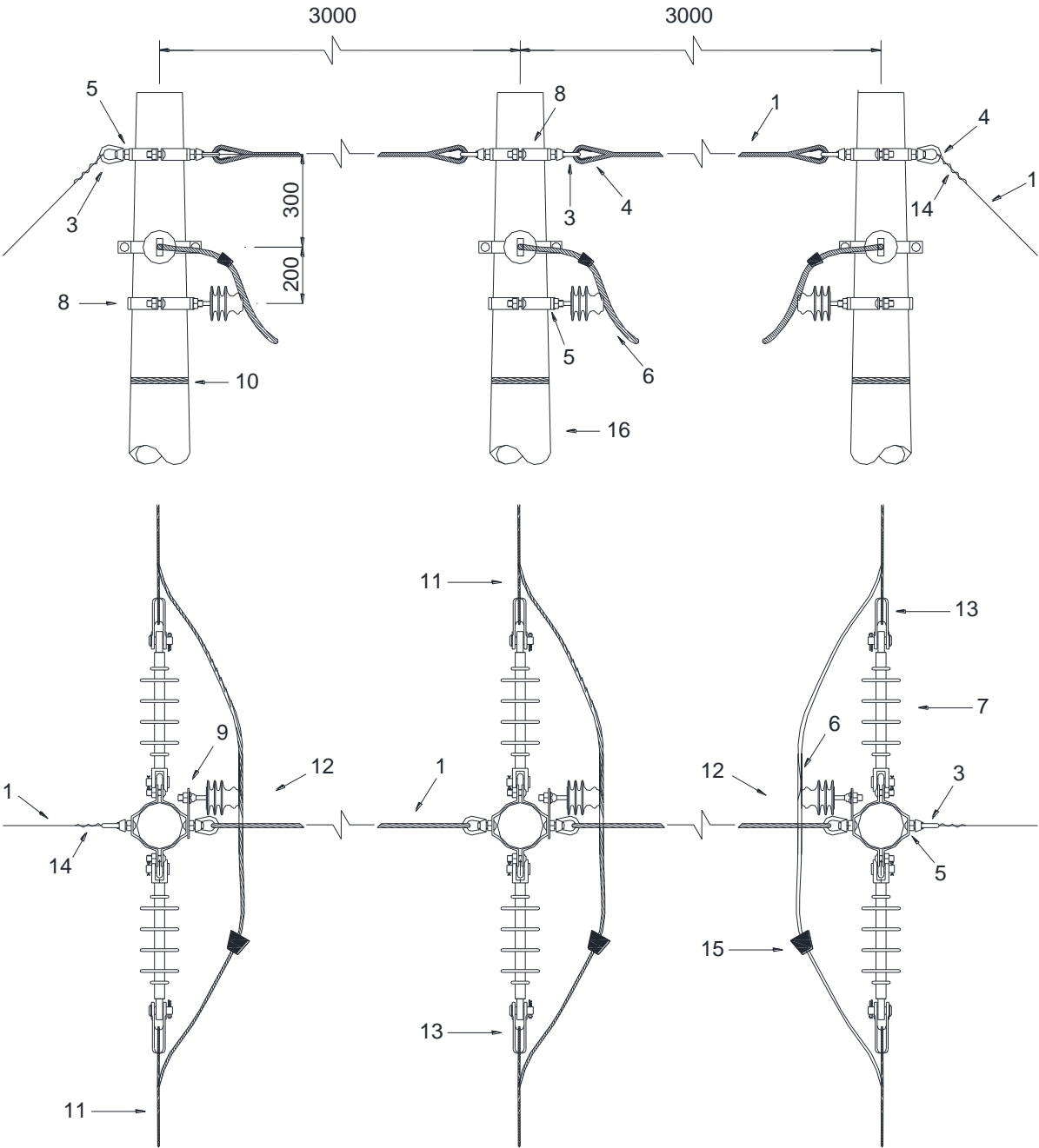
Armação Secundária (UnC 10078) – Orçar quantas necessárias			
18	1	Armação secundária aço 1 estribo c/haste	908
19	1	Isolador roldana porcelana/vidro	1007

Fixação da Armação Secundária (Orçar Avulso)			
1	1	Cinta-poste aço-carbono poste circular	931
15	1	Parafuso cabeça abaulada 16X45 mm	1312
20	1	Laço pré-formado roldana c/coxim	3205


N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	12/04/2022	30 de 49

 <i>Público</i>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação	
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões	
	Título do Documento: Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV - Travessias	

6.14Estrutura HTE



N.Documento: 5050	Categoria: Instrução	Versão: 1.14	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUENO	Data Publicação: 012/04/2022	Página: 31 de 49
----------------------	-------------------------	-----------------	---	---------------------------------	---------------------

 <b>CPFL</b> <b>ENERGIA</b> <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -
		Travessias

**Lista de Materiais:**

HTET (UnC 97526) 15/25 kV			
Item	Qtd	Descrição	GED
5	3	Parafuso cabeça abaulada 16 x 45 mm	1312
6	3	Isolador pilar polimérico 15/25 kV p/ ferragem	14590
7	6	Isolador ancoragem polimérico 25 kV	2904
9	3	Chapa aço p/ fixação isolador pino	4235
10	6	Porca aço forjado olhal M16 x 2	1338

Fixação (Vide item 6.2)			
8	6	Cinta-poste aço-carbono poste circular	931


Amarração (Vide item 6.4)			
11	6	Alça pré-formada distribuição	3200
12	3	Laço topo com coxim isolado 60 mm	3206
13	6	Manilha sapatilha 04 AWG A477 MCM	1297

Conexão (Vide item 6.3)			
15	3	Conector cunha alumínio	2830

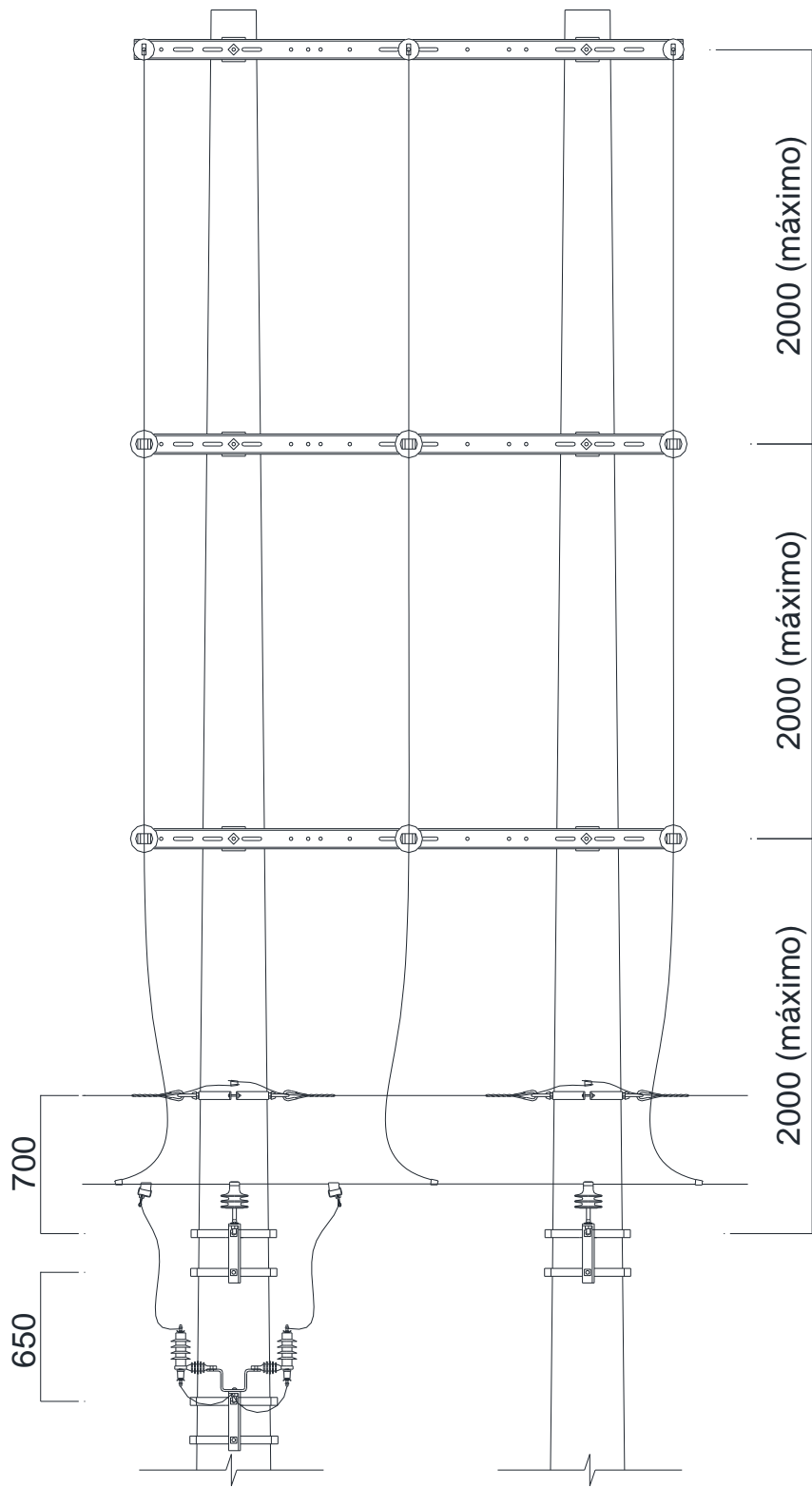
**Obs.:** Para realizar o estaiamento desta estrutura, consultar o Padrão de Instalação CPFL 4955.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	12/04/2022	32 de 49




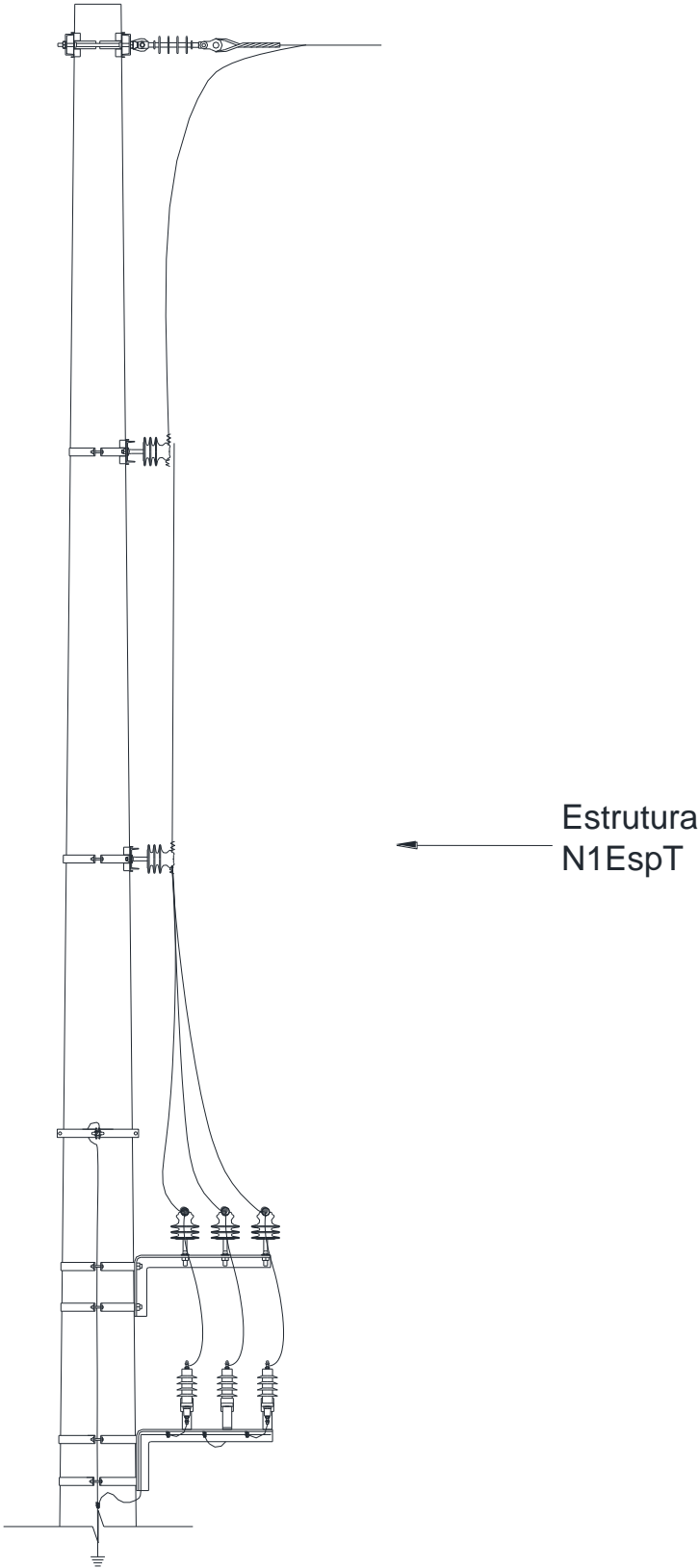
 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -
	Travessias	

6.15Estrutura HT3FTCE(2)




N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	12/04/2022	33 de 49

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -
	Travessias	



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	12/04/2022	34 de 49

 <b>Público</b>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -
		Travessias

Para a estrutura superior, realizar conforme estrutura HT3FT, item 6.10 deste documento.

Para estrutura de para-raios, orçar conforme estrutura E3PR, de acordo com o Padrão de Instalação CPFL 4268.

HTEsp (UnC 56332) 15/25 kV			
Item	Qtd.	Descrição	GED
1	1	Cruzeta de aço 2800 mm	4251
2	3	Isolador pilar polimérico 15/25 kV	14590
3	6	Fio de alumínio coberto de amarração	17401
4	2	Parafuso cabeça abaulada M16x70 mm	1312
5	2	Sela cruzeta aço-galvanizado 116 mm x 110 mm	1366

Fixação (Vide item 6.2)			
6	2	Cinta poste aço carbono	931


A fixação deverá ser orçada de acordo com as alturas escolhidas pelo projetista, obedecendo aos critérios da Orientação Técnica CPFL 18336.

Estrutura CE1HAnc (15 kV – 17067 / 25 kV – 17167)			
Item	Qtd.	Descrição	GED
7	1	Suporte Horizontal	2930
9	3	Isolador pilar polimérico 15/25 kV p/ ferragem	14590
10	6	Fio de alumínio coberto para amarração (m)	17401
11	2	Alça Pré-formada para Estai	3201
12	2	Sapatilha	1363
13	2	Porca Olhal	1338

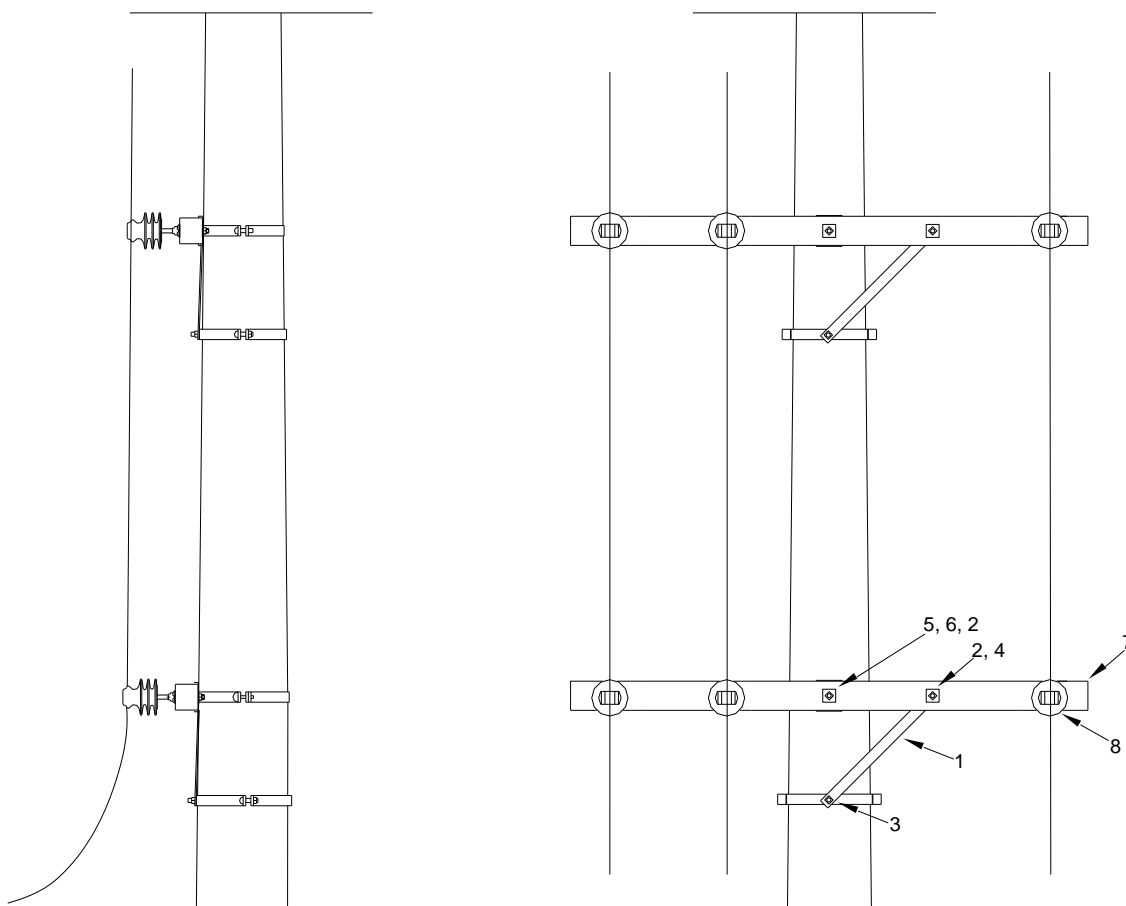
Conexão (Vide item 6.3)			
18	Nec.	Conector cunha alumínio	2830

**Obs.:** Para amarração, orçar grampo de ancoragem avulso, vide Padrão de Instalação 2868.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	12/04/2022	35 de 49

 <b>Público</b>	<b>Tipo de Documento:</b>	Padrão de Instalação
	<b>Área de Aplicação:</b>	Engenharia de Normas e Padrões
	<b>Título do Documento:</b>	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -
		Travessias


### 6.16 Estrutura N1EspT



Estrutura N1EspT 15/25 kV (UnC 87450) – N1EspTG 15/25 kV (UnC 97450)			
Item	Qtd.	Descrição	GED
1	1	Mão francesa plana furo oblongo 619 mm	2928
2	1	Arruela aço quadrada 50 x 3 mm furo 18 mm	1210
3	1	Parafuso cabeça abaulada 16X45 mm	1312
4	1	Parafuso cabeça quadrada 16X150 mm	1315
5	1	Parafuso cabeça abaulada 16X150 mm	1312
6	1	Sela cruzeta aço-galvanizado 94 mm x 110 mm	1366
7	1	Cruzeta 2000 x 90 x 90 mm	10503
8	3	Isolador pilar 15/25 kV com garra	17232
		Isolador pilar polimérico 15/25 kV	14590
9	6	Fio de alumínio coberto de amarração	17401

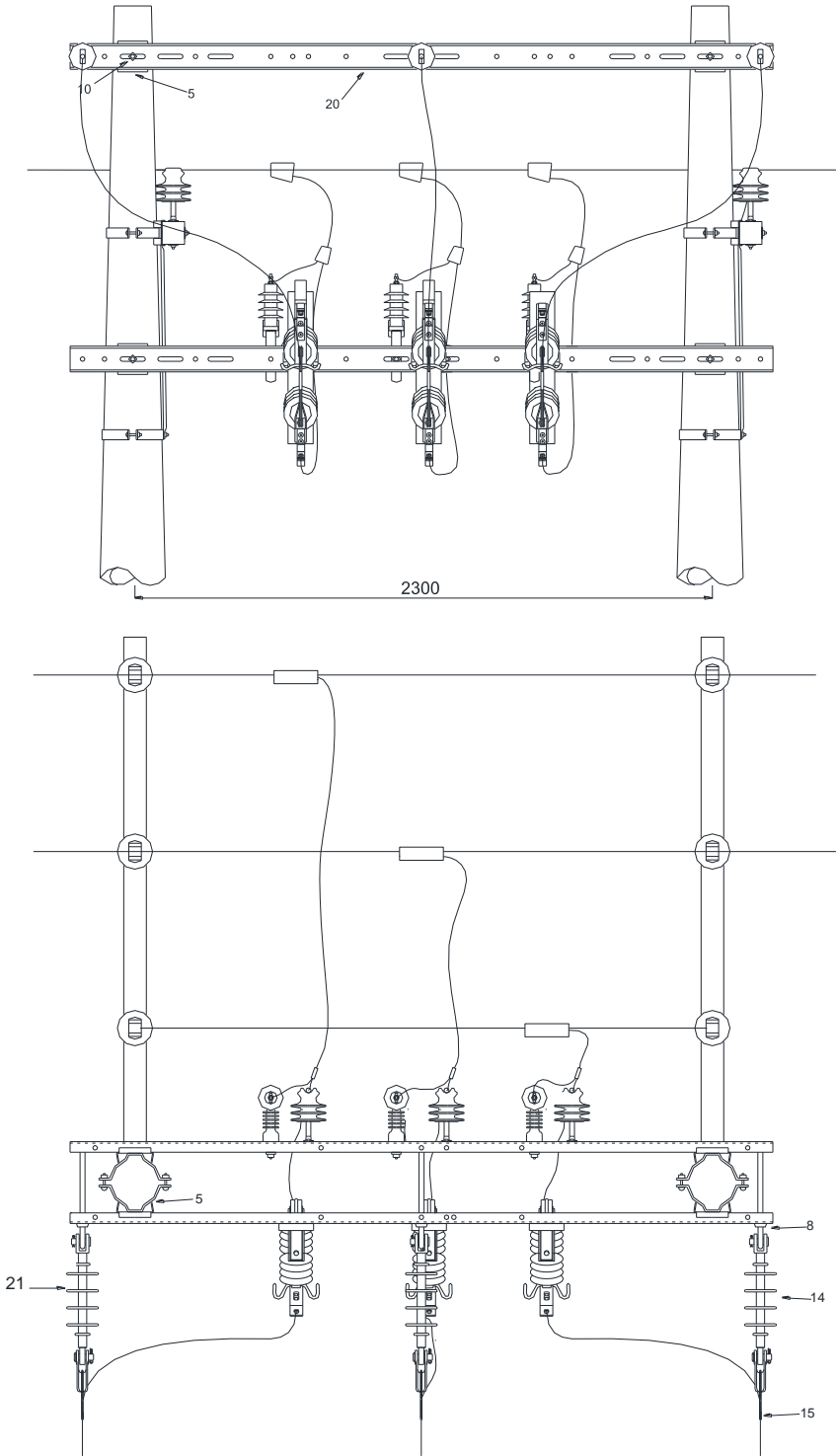
As cintas para fixação deverão ser orçadas conforme documento 18336, de acordo com a necessidade do projeto.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	012/04/2022	36 de 49


 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -
	Travessias	

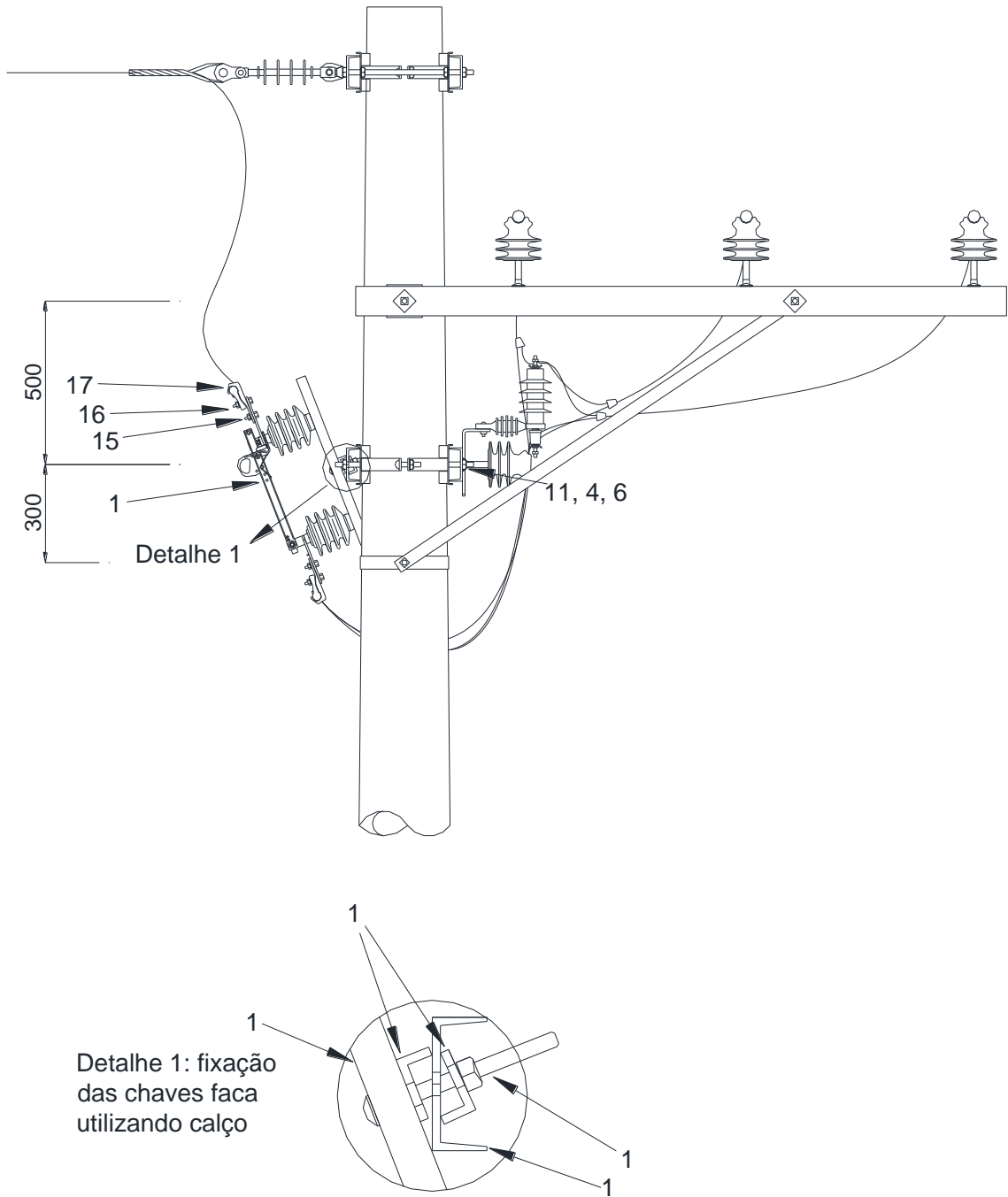
**6.17Estrutura de travessia com chaves faca derivando de rede nua – EHTCF**

Esta estrutura não comporta a instalação de estai âncora. A estrutura HT3FT de nível 0 deverá ser orçada conforme item 6.10 deste documento.




N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	12/04/2022	37 de 49

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -
	Travessias	



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	12/04/2022	38 de 49

 <b>CPFL</b> <b>ENERGIA</b> <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -
		Travessias

**Lista de Materiais:**


EHTCF-1P – 15 kV – UnC 61031 EHTCF-2p – 25 kV – UnC 61032			
Item	Qtd.	Descrição	GED
1	3	Chave seccionadora de faca unipolar classe 15 kV – 630 A	3950
		Chave seccionadora de faca unipolar classe 25 kV – 630 A	4280
2	6	Calço para chave faca	18483
3	2	Cruzeta de aço 2800 mm perfil U	4251
4	4	Sela cruzeta aço-galvanizado 116 mm x 110 mm	1366
5	4	Parafuso cabeça abaulada 16 x 70 mm	1312
6	3	Suporte L para chaves fusível e para-raios	1370
7	3	Isolador pilar polimérico 15/25 kV	14590
9	6	Fio de alumínio coberto de amarração	17401

PR-1 (UnC 1015) ou PR-2 (UnC 2760)			
10	3	Para-raios polimérico de distribuição de 15 kV	3224
		Para-raios polimérico de distribuição de 25 kV	

Fixação (Orçar conforme documento técnico CPFL 18336)			
11	6	Cinta-poste aço-carbono poste circular	931

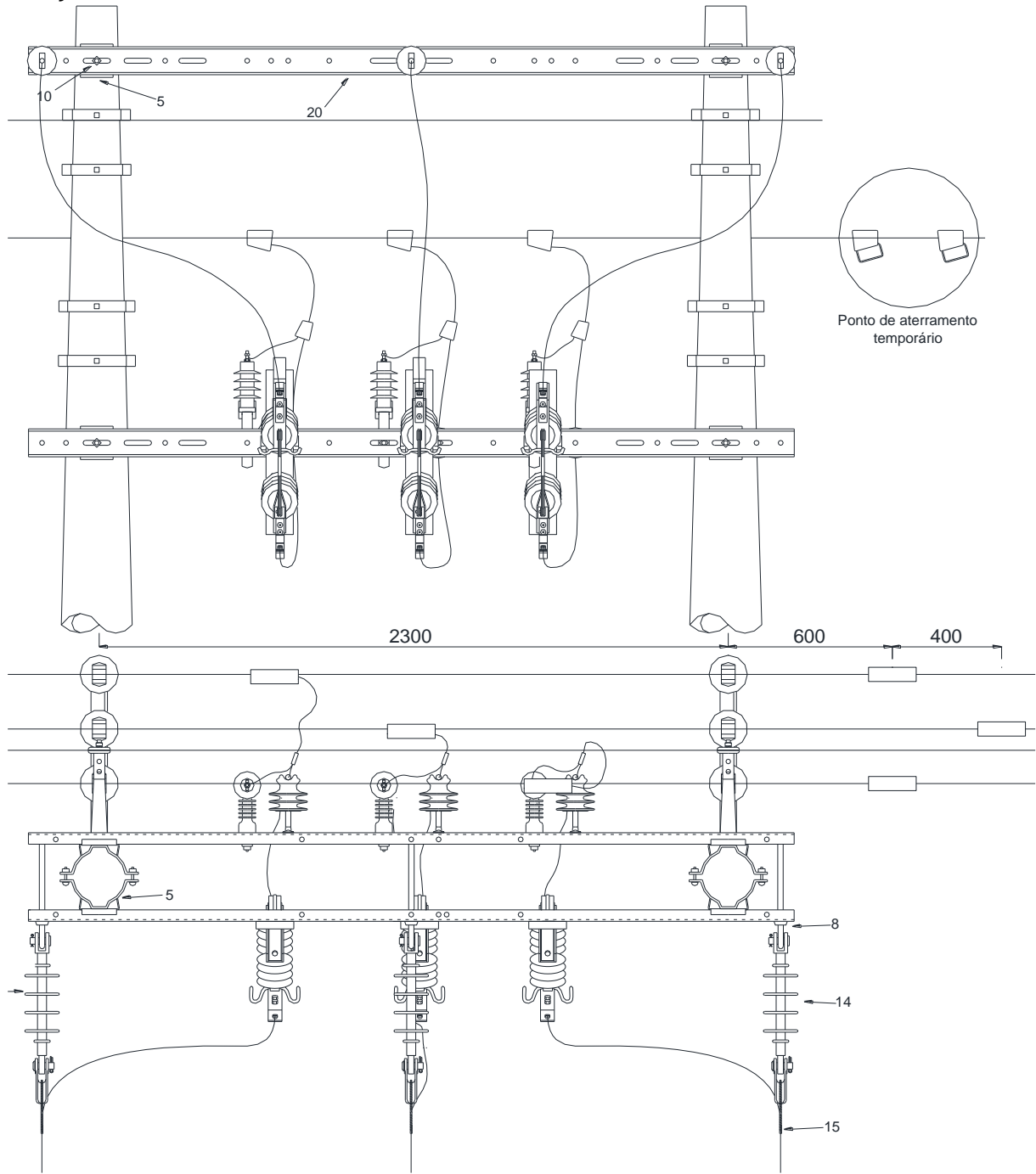
Conexão (Vide item 6.4)			
12	6	Parafuso cabeça sextavada – M12 x 45 mm	3798
13	6	Parafuso cabeça sextavada – M12 x 60 mm	
14	6	Conector terminal a compressão por parafuso	11365
15	3	Conector tipo cunha alumínio	2830
16	12,5	Cabo coberto de alumínio	920

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	012/04/2022	39 de 49

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -
	Travessias	


**6.18Estrutura de travessia com chaves faca derivando de rede compacta – CEHTCF**

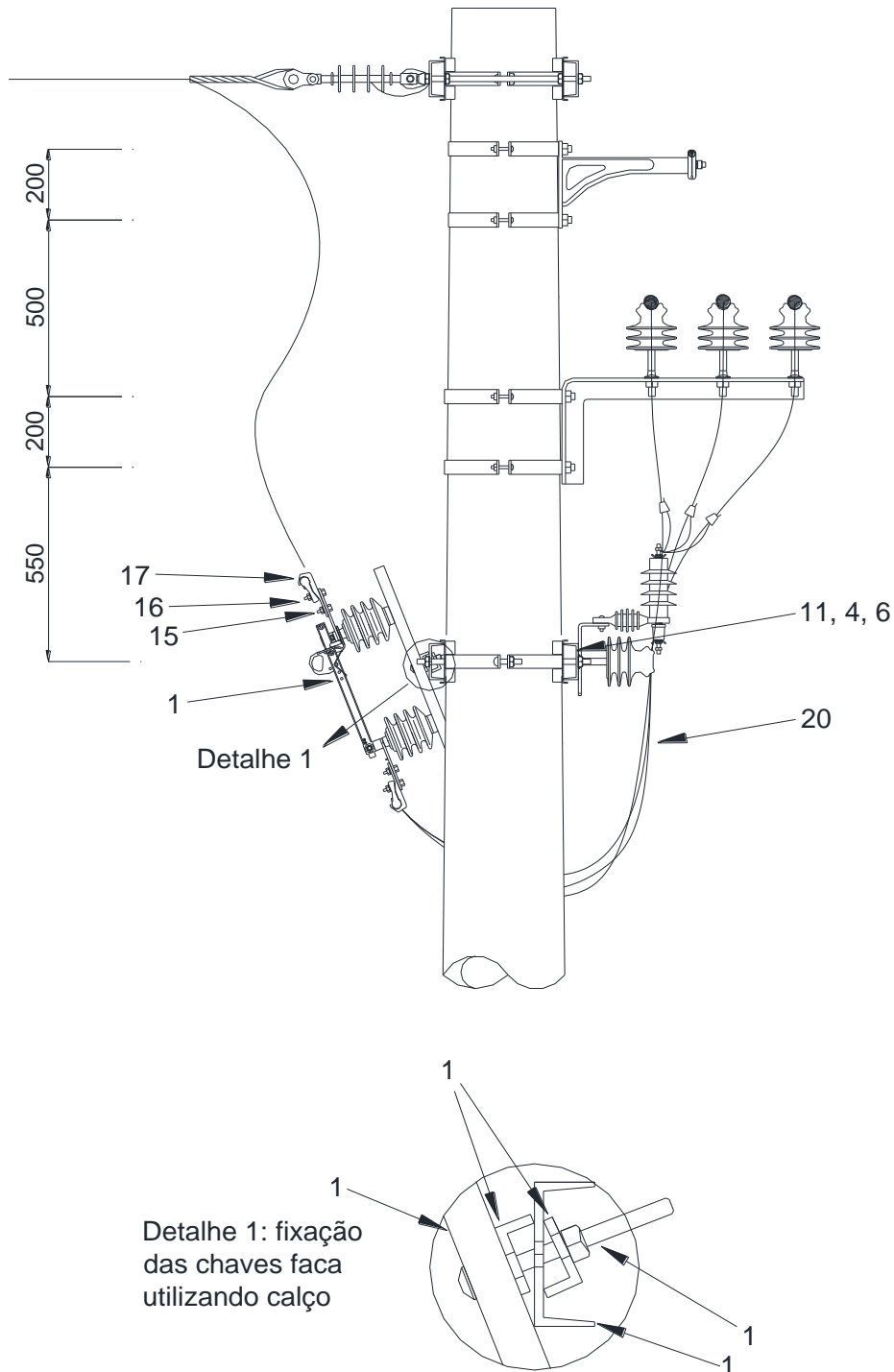
Esta estrutura não comporta a instalação de estai âncora. A estrutura HT3FT de nível 0 deverá ser orçada conforme item 6.10 deste documento.




N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	012/04/2022	40 de 49



 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -
	Travessias	



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	012/04/2022	41 de 49

 <b>CPFL</b> <b>ENERGIA</b> <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -
		Travessias

**Lista de Materiais:**

CEHTCF-1P – 15 kV – UnC 61041 CEHTCF-2p – 25 kV – UnC 61042			
Item	Qtd.	Descrição	GED
1	3	Chave seccionadora de faca unipolar classe 15 kV – 630 A	3950
		Chave seccionadora de faca unipolar classe 25 kV – 630 A	4280
2	3	Suporte inclinado para chave faca e by-pass 15 kV – 630 A	1368
		Suporte inclinado para chave faca e by-pass 25 kV – 630 A	12003
3	6	Calço para chave faca	18483
4	2	Cruzeta de aço 2800 mm perfil U	4251
5	4	Sela cruzeta aço-galvanizado 116 mm x 110 mm	1366
6	4	Parafuso cabeça abaulada 16 x 70 mm	1312
7	3	Suporte L para-raios	1370
8	3	Isolador pilar polimérico 15/25 kV	14590
9	6	Fio de alumínio coberto de amarração	17401

PR-1 (UnC 1015) ou PR-2 (UnC 2760)			
10	3	Para-raios polimérico de distribuição de 15 kV	3224
		Para-raios polimérico de distribuição de 25 kV	

Fixação (Vide item 6.2)			
11	2	Cinta-poste aço-carbono poste circular	931
12	4	Parafuso s/cabeça M16 x mm 4 porcas adequado	1319

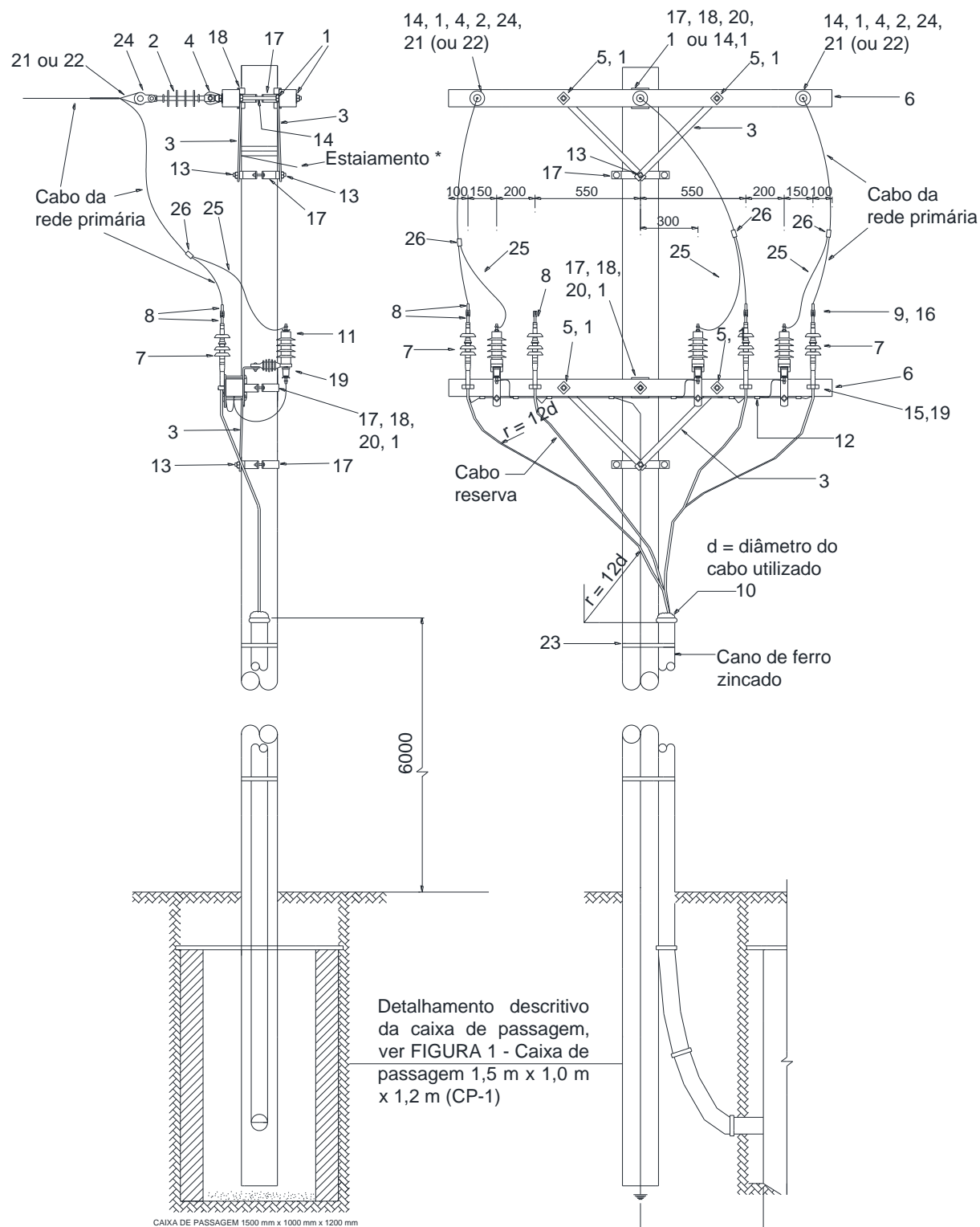
Conexão (Vide item 6.3)			
15	6	Parafuso cabeça sextavada – M12 x 45 mm	3798
16	6	Parafuso cabeça sextavada – M12 x 60 mm	
17	6	Conector terminal a compressão por parafuso	11365
18	3	Conector tipo cunha alumínio	2830
19	3	Estribo para jumper	11180
20	12,5	Cabo coberto de alumínio	920

Deverão ser orçadas coberturas para conector cunha nas conexões entre cabos cobertos, conforme UnC 2822.

Deverá ser orçado ponto de aterramento temporário, conforme estrutura CEPAT, Padrão de Instalação CPFL 11847, para esta estrutura.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	012/04/2022	42 de 49

## 6.19 Travessia subterrânea




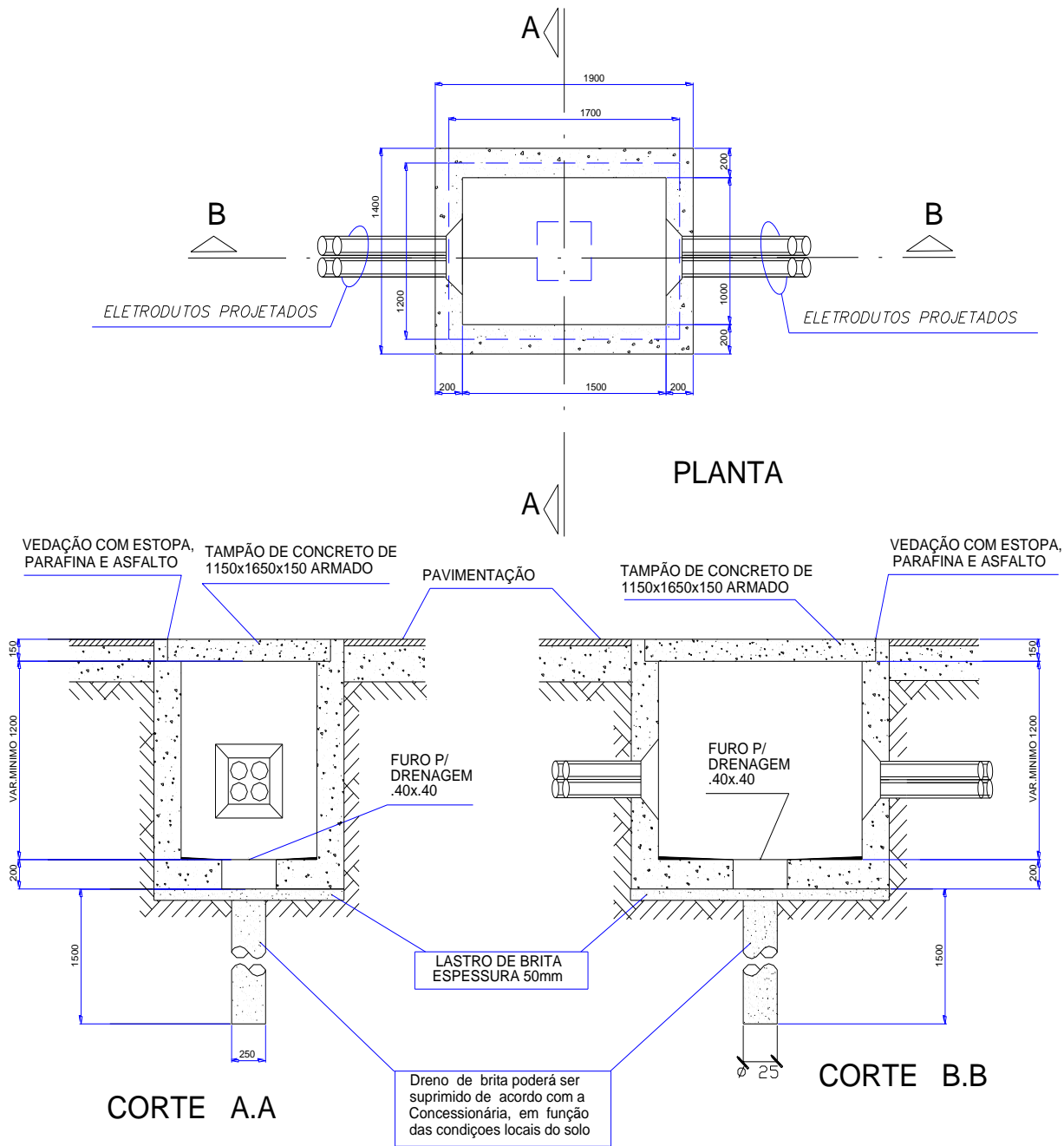

 Público	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -
	Travessias	

Figura 1: Caixa de passagem 1,5 m x 1,0 m x 1,20 m (CP-1)



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	012/04/2022	44 de 49

 <b>CPFL</b> <b>ENERGIA</b> <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -
		Travessias

Estrutura para as terminações (UnC 97432) 15/25 kV			
Item	Qtd.	Descrição	GED
1	3	Arruela aço quadrada 50 x 3 mm furo 18 mm	1210
3	2	Mão francesa plana furo oblongo 619 mm	2928
5	2	Parafuso cabeça quadrada M16 x 150 mm	1315
6	1	Cruzeta de madeira 2000 mm	2900
9	3	Parafuso de cabeça sextavada M12 x 45 mm	3798
9	3	Parafuso de cabeça sextavada M12 x 60 mm	3798
10	0,3	Massa calafetadora (kg)	1304
7	4	Terminação unipolar	1378
8	7	Conector terminal a compressão	945
15	4	Abraçadeira aço-carbono p/ fixar cabo	5109
16	3	Conector terminal a compressão por parafuso	11365

**Nota:**

1. Para as terminações unipolares, orçar avulso conforme Especificação Técnica CPFL 1378, Tabela do item 3 – Desenhos dos materiais;
2. Para os conectores terminal a compressão, orçar avulso conforme Especificação Técnica CPFL 945, Tabela do item 4 – Características específicas;
3. Para as abraçadeiras aço-carbono para fixar cabo, orçar avulso conforme documento GED 5109 - Conector Terminal a Compressão de Alumínio com 2 Furos, Tabela do item 3 – Desenho dos materiais;
4. Para os conectores terminal a compressão por parafuso, orçar avulso conforme Especificação Técnica 11365, Tabela 2 – Desenho dos materiais;


Para-raios			
11	3	Para-raios	3224

5. Para orçar Para-raios classe 15 kV, utilizar a UnC 1015; para a classe 25 kV, utilizar a UnC 2760;

Ligação dos Para-raios			
12	8	Conector de parafuso fendido	943

Para a ligação dos terminais de aterramento dos para-raios ao cabo de aterramento (16 mm<sup>2</sup>), utilizar a UnC 162 (avulso) para o orçamento.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	12/04/2022	45 de 49

 <b>Público</b>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -
		Travessias

Fixação (Vide item 6.2)			
Item	Quantidade	Descrição	GED
13	3	Parafuso de cabeça abaulada - 45mm	1312
17	2	Cinta adequada (mm) para poste de seção circular	931
18	1	Sela para cruzeta	1366
19	6	Suporte L	1370
20	1	Parafuso de cabeça abaulada - 150 mm	1312

Amarração 15/25 kV (UnC 97436)			
23	0,6	Arame de aço zincado 12 BWG (kg)	906
25	1,8	Cabo coberto de cobre de 16 mm <sup>2</sup> (m)	920


Conexão (Vide item 6.3)			
26	3	Conector tipo Cunha de alumínio	2830

Para ligação dos para-raios da fixação das terminações, orçar avulso conforme item 6.3.

**Notas:**

- 1) O desligamento da rede para a manutenção da travessia subterrânea deve ser feito em chaves instaladas no lado fonte e no lado carga para isolar completamente o trecho. Estando a chave de manobra da rede em um poste antes do poste que suporta a estrutura da travessia, e se entre estes dois postes houver um consumidor que não pode ser desligado, a chave de manobra deverá ser instalada no poste da travessia;
- 2) Caso seja necessária a instalação da chave faça na própria estrutura de descida, utilizar o padrão existente no Padrão de Instalação CPFL 15994;
- 3) A instalação do cabo reserva é opcional;
- 4) Se usar a alça pré-formada olhal de distribuição, não será necessário usar as manilhas-sapatilhas;
- 5) Para fazer o estaiamento desta estrutura, consultar o Padrão de Instalação CPFL 4955.
- 6) Para montagem da estrutura da rede primária condutores nus, consultar o Padrão de Instalação CPFL 10640.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	012/04/2022	46 de 49

 Público	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -
	Travessias	

## 6.20 Sinalização aérea

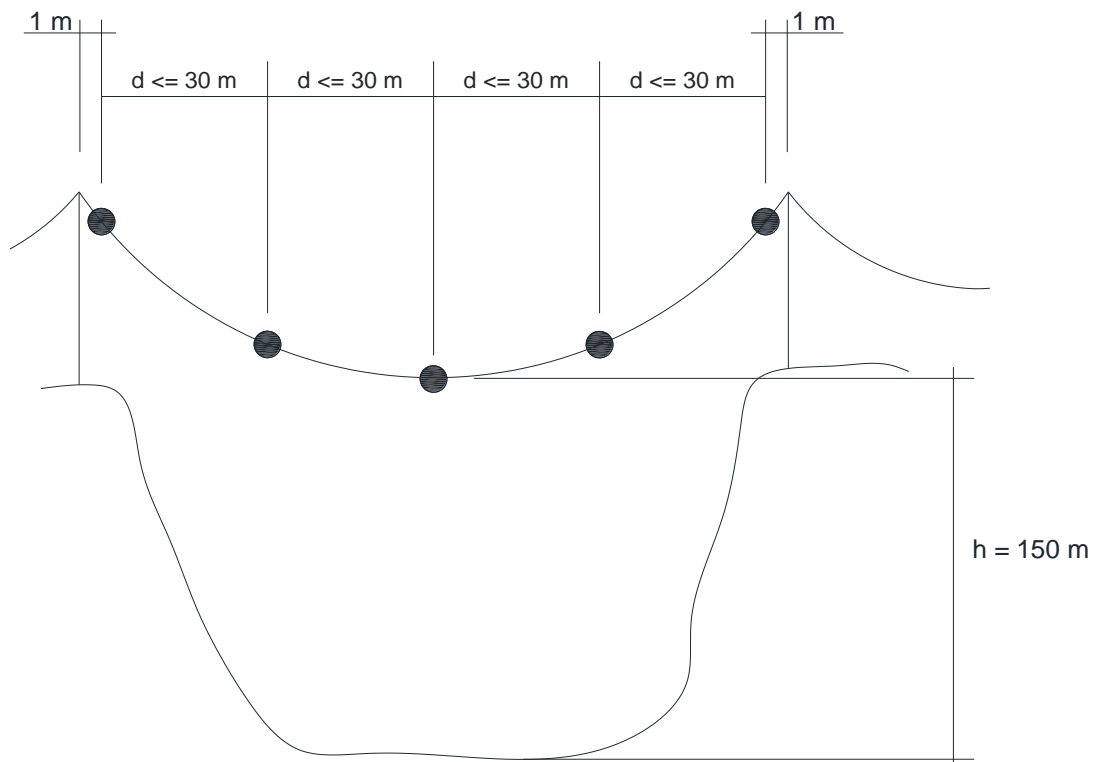
Segundo a norma ABNT NBR 15688, a sinalização de linhas de distribuição é feita conforme os procedimentos adotados para as linhas de transmissão.

A sinalização noturna é necessária próximo a aeroportos. As esferas de sinalização constam do Padrão Técnico CPFL 13065.

Normas ABNT afins: ABNT NBR 6535, ABNT NBR 7276, ABNT NBR 15237 e ABNT NBR 15238.

### 6.20.1 Sinalização diurna de travessia sobre vales profundos

Nas travessias sobre vales profundos, nos vãos onde a altura do cabo, em qualquer ponto do vão, nas condições de temperatura mínima de projeto sem vento, seja igual ou superior a 150 metros do solo, sinalizar o cabo em todo o vão com um mínimo de três esferas de sinalização aérea, espaçadas no máximo de 30 metros entre si, conforme a ilustração abaixo.




As esferas devem ser distribuídas alternadamente nos cabos externos, conforme ilustrado abaixo:

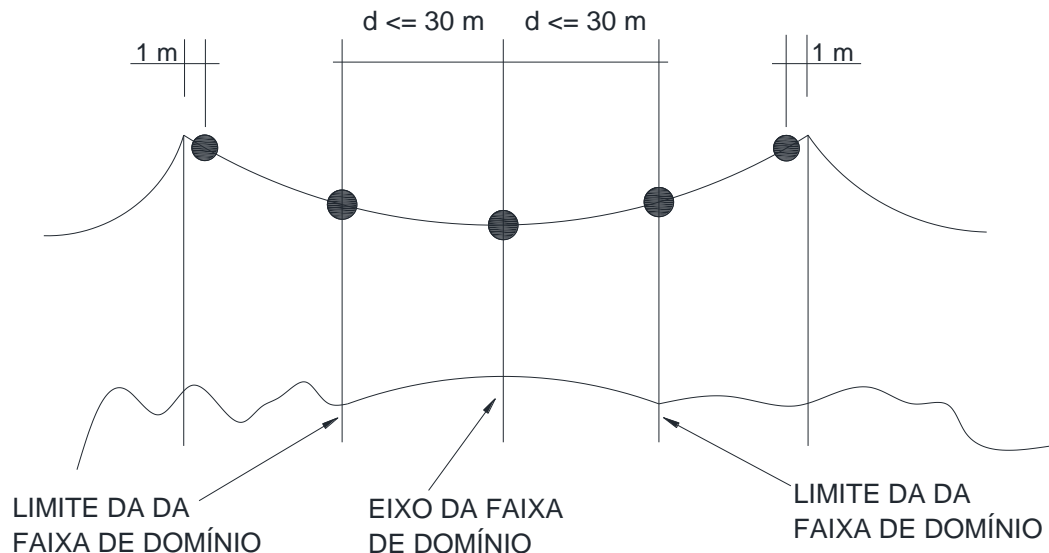


Para vãos maiores que 90 metros, instalar mais esferas e manter o espaçamento máximo entre elas de 30 metros.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	12/04/2022	47 de 49

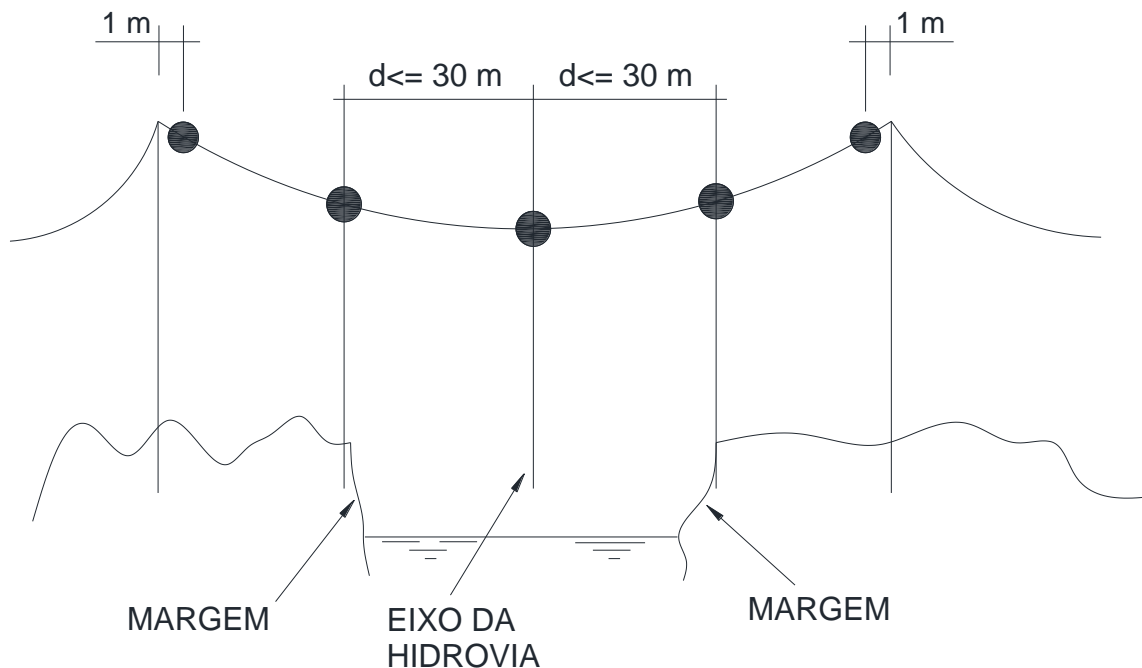
 <b>Público</b>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -
	Travessias	

### 6.20.2 Sinalização diurna de travessia sobre rodovias, ferrovias e dutos



Para faixas de domínio maiores que 60 metros, instalar esferas suficiente para manter o espaçamento máximo entre elas de 30 metros. Distribuir as esferas alternadamente nos cabos externos, conforme ilustrado no item 6.20.1.


### 6.20.3 Sinalização diurna de travessia sobre hidrovias



Para hidrovias mais largas que 60 metros, instalar mais esferas e manter o espaçamento máximo entre elas de 30 metros.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	012/04/2022	48 de 49



 <b>CPFL</b> <b>ENERGIA</b> <i>Público</i>	<b>Tipo de Documento:</b>	<b>Padrão de Instalação</b>
	<b>Área de Aplicação:</b>	<b>Engenharia de Normas e Padrões</b>
	<b>Título do Documento:</b>	<b>Rede Primária Condutores Nus 15kV e 25kV -</b>
		<b>Travessias</b>

## 7. REGISTRO DE ALTERAÇÕES

### 7.1 Colaboradores

Empresa	Área	Nome
CPFL Paulista	REDN	Marcelo de Moraes
CPFL Piratininga	REDN	Celso Rogério Tomachuk dos Santos
CPFL Piratininga	REDN	Rogério Macedo Moreira
CPFL Santa Cruz	REDN	Márcio de Castro Mariano Silva

### 7.2 Alterações

Versão Anterior	Data da Versão Anterior	Alterações em relação à Versão Anterior
1.3	30/12/2004	Alteração da quantidade de cruzeta na estrutura N4 – Neutro na Cruzeta.
1.4	25/08/2005	Correção do número do documento da cruzeta de aço 2,80 m de GED 4250 para GED 4251 nas listas de matérias.
1.5	08/05/2007	Substituição do isolador disco do cabo neutro por polimérico de ancoragem 15 kV, inclusão da armação secundária para descida do neutro onde for existente.
1.6	08/05/2007	Unificação da especificação para a Paulista, Piratininga, Santa Cruz, RGE, Jaguari, Mococa, Leste Paulista e Sul Paulista; Inclusão da estrutura HTE.
1.8	18/08/2009	O texto sofreu alterações para melhor entendimento; As listas de materiais foram elaboradas separando-se os materiais de acordo com suas funções na estrutura; Os desenhos ficaram mais explícitos; Inclusão da estrutura HT3FTCE(2); Alteradas e criadas novas UnCs – Unidades Compatíveis.
1.9	04/09/2013	Criado UnC para utilização de cruzeta polimérica na estrutura especial N1EspTp
1.10	08/11/2013	Item 16.1- Substituição do GED-4742 pelo GED-15994.
1.11	20/05/2016	Foi incluído o item 17 sobre “Sinalização Aérea”.
1.12	14/02/2017	Padronização de cabos a serem utilizados em travessias para CAA (com alma de aço). Inserida necessidade de chaves seccionadoras antes e após travessias de linhas de transmissão. Inseridas UnCs para estruturas de travessias bifásicas. Atualização da UnC da estrutura HTET. Inserida estrutura de travessia com chaves. Atualização da formatação conforme norma vigente.
1.13	24/12/2021	Inclusão de estrutura N1EspT com cruzeta de fibra de vidro para passagem de cabos.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
5050	Instrução	1.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	12/04/2022	49 de 49